

Ekoloji Epidemiologiya:
Səhiyyədə Tətbiqi və
Tədqiqat Metodları

(dərs vəsaiti)

KHAZAR UNIVERSITY PRESS, BAKU - 2003
XƏZƏR UNIVERSİTƏSİ NƏŞRİYYATI, BAKI - 2003



Redaktor və tərcüməçi: *Səmayə İsmayılova*
Məsləhətçi: *Mirzə Kazımov*
Korrektor: *Afət Əli-zadə*

Bu kitab Xəzər Universitəsi Nəşriyyatı tərəfindən Açıq Cəmiyyət İnstitutu Yardım Fondu/Azərbaycan-nın maliyyə dəstəyi ilə nəşr edilmişdir. Beynəlxalq Ekoloji Epidemiologiya Cəmiyyətinin Qafqaz Bölməsi bu kitabın azərbaycan dilinə tərcümə edilməsi üçün ÜST-dan rəsmi icazə almışdır.

BEEC-nin Qafqaz Bölməsi bu kitabın nəşrinə göstərdiyi yardıma görə Açıq Cəmiyyət İnstitutu Yardım Fondu/Azərbaycan-a dərin minnətdarlığını bildirir.

Ekoloji Epidemiologiya: Səhiyyədə Tətbiqi və Tədqiqat Metodları:
(dərs vəsaiti) – Bakı: Xəzər Universitəsi Nəşriyyatı, 2003. -354 s

ISBN 9952-20- 017-X

1. Ekologiya. 2. Epidemiologiya. 3. Epidemiologiya-tədqiqatlar-metodologiya.
4. Epidemiologiya-Tədris. 5. Ekoloji sağlamlıq. 6. Ekoloji sağlamlıq-Dövlət siyasəti.

614.4-dc 21

© XƏZƏR UNIVERSİTƏSİ NƏŞRİYYATI

MÜNDƏRİCAT

Mündəricat	
Ön söz	
1 Eko-epidemiologiya nədir?	1
1.1 Ekoloji sağlamlığın idarə olunmasında epidemiologiyanın rolu	1
1.2 Eko-epidemiologiyanın tarixi və inkişafı	7
1.3 Ekoloji sağlamlığın əsas prinsipləri	9
1.4 Eko-epidemiologiya və onunla əlaqəli elm sahələri.....	12
1.5 Eko-epidemioloji prinsiplərin işinizdə tətbiqi	16
2 Eko-epidemiologiyanın konteksti	19
2.1 Eko-epidemioloji tədqiqatların konteksti	19
2.2 Eko-epidemiologiyada bioloji əsaslar	26
2.3 Fərdlər və tədqiqat iştirakçıları.....	34
2.4 Eko-epidemiologiyada etika.....	37
2.5 Epidemioloji tədqiqat aparılmasının qərara alınması.....	41
3 Epidemioloji prinsiplərin icmalı	45
3.1 Əhali haqqında ümumi məlumat.....	45
3.2 Əhali arasında sağlamlığın ölçülməsi	47
3.3 Müqayisələr və əlaqələr	52
3.4 Dürüstlük (sistemik səhvlər, xətlər və qarışdırılma)	57
3.5 Dəqiqlik (təsadüfi səhvlər, statistik imkan).....	65
3.6 Səbəb əlaqəsi üçün kriteri	68
4 Təsirin qiymətləndirilməsi	71
4.1 Təsirin qiymətləndirilməsi. Ümumi məlumat... ..	71
4.2 Təsir yolları və vasitələri.....	81
4.3 Təsirin ölçülmə metodları	94
4.4 Təsirin molelləşdirmə metodları	105
4.5 Epidemioloji tədqiqatda təsir dəyişəni.....	110
5 Sağlamlıqda effektlərin qiymətləndirilməsi	117
5.1 Sağlamlıqda effektlərin ölçülməsi haqqında ümumi məlumat	117
5.2 Sağlamlıqda effektlərin ölçülmə metodları	124
5.3 Sağlamlıqda effektlərin qiymətləndirilməsində metodoloji problemlər ..	136
5.4 Orqanlar sisteminin iştirakı ilə sağlamlıqda baş verən effektlər.....	137
5.5 Xərçəng	148
6 Tədqiqatlar və tədqiqat metodları	153
6.1 Tədqiqat barədə ümumi məlumat	153
6.2 Tədqiqat tipləri	155
6.3 Tədqiqatlarda metodoloji problemlər	188
6.4 Tədqiqat tipinin seçilmə strategiyası	191
7 Tədqiqatın analizi və interpretasiyası	193
7.1 Məlumatların analiz metodları.....	193
7.2 Statistikanın əsası	195
7.3 İlk məlumatların analizi.....	198
7.4 Təbəqəli analiz.....	207
7.5 Çoxölçülü analiz.....	213
7.6 Məlumatların səhv təsnifatının analizi və işlənməsi.....	219

8 Tədqiqatın yerinə yetirilməsində təcrübi məsələlər	225
8.1 Tədqiqatın yerinə yetirilmə mərhələləri.....	225
8.2 Tədqiqat protokolu.....	227
8.3 Etik məsələlər və məlumatın alınması üçün razılığın əldə edilməsi.....	232
8.4 Tədqiqat heyətinin tərkibi.....	236
8.5 Tədqiqatın yerinə yetirilməsi.....	240
8.6 Məlumatların idarə edilməsi və ya analizi üçün vasitələr.....	252
8.7 Tədqiqatın konteksti	257
9 Eko-epidemiologiyaya aid ədəbiyyatların kritik qiymətləndirilməsi.....	265
9.1 Ədəbiyyatın qiymətləndirilməsi üçün məntiqi əsaslandırma.....	265
9.2 Elmi əsərin dürüslüyünün qiymətləndirilməsi üçün təklif edilən miqyas	266
9.3 Tədqiqat hesabatının (elmi əsərin) kritik qiymətləndirilməsi.....	267
9.4 Ədəbiyyatın qiymətləndirilməsi üçün alternativ sistem.....	271
9.5 Meta-analiz vasitəsilə ədəbiyyatın yekunlaşdırılması.....	272
10 Eko-epidemiologiya Səhiyyə Praktikasında	277
10.1 Təsirin monitorinqi və sağlamlığa nəzarət.....	277
10.2 Xəstəlik alovlanmalarının tədqiqi.....	284
10.3 Xəstəlik klasterləri.....	290
10.4 Yerli çirklənmənin sağlamlığa təsirinin xüsusi tədqiqatları.....	294
10.5 Məlumatın çatdırılmasının əhəmiyyəti.....	296
11 Eko-epidemiologiya siyasət və idarəetmədə.....	301
11.1 Epidemioloji məlumatların siyasət və idarəetmədə tətbiqi.....	301
11.2 Riskin qiymətləndirilməsi.....	303
11.3 Standartların təyin edilməsi.....	311
11.4 Siyasət və idarəetmədə epidemiologiyanın potensial rolu.....	316
11.5 Ekoloji sağlamlıq sahəsində qərarların qəbul edilməsində epidemiologiyanın rolu.....	318
12 Eko-epidemiologiyada gələcəyin gündəliyi.....	321
12.1 Eko-epidemiologiya sahəsində təhsilin davam etdirilməsi.....	321
12.2 Məlumat mənbələri.....	322
12.3 Eko-epidemiologiyanın tədrisi.....	326
12.4 Eko-epidemiologiyanın gələcək istiqamətləri	333
Əlavə 12.1 Eko-epidemiologiyaya aid kitab və jurnallar	335
İzahlı lüğət	337

ÖN SÖZ

Bu kitab eko-epidemiologiya üzrə kurs üçün tədris vəsaiti kimi hazırlanmışdır. Burada diqqət epidemioloji tədqiqat metodlarına (buraya daxildir: təsir və sağlamlıqda nəticələrin qiymətləndirilməsi, tədqiqat planının hazırlanması, onun yerinə yetirilməsi və məlumatların analizi), eləcə də, ətraf mühitdə sağlamlıq üçün təhlükələrin idarə edilməsində epidemiologiyanın tətbiqinə yönəlmişdir.

İlk fikir bu kitabın ÜST-nin 1983-cü ildə buraxılmış Ekoloji Epidemiologiya üzrə Kriteri Sənədinin yeni işlənmiş variantı olmasını nəzərdə tuturdu. Lakin bu ilk sənəd hazırlanan vaxtdan epidemioloji metodların təkmilləşməsi, sağlamlıq üçün təhlükələr və onun idarə edilməsi barədə biliklərin artması ilə əlaqədar olaraq, tamamilə yeni kitaba ehtiyacın olması aşkar edildi. Bir neçə aparıcı tədqiqatçı və səhiyyədə çalışan mütəxəssis kitabın hazırlanmasında müəllif kimi yardım göstərmişdir.

Bu kitab səhiyyə və ya ekoloji sağlamlıq sahəsində tibbi treninqlər keçmiş və ya təcrübəyə malik, eləcə də epidemiologiyanın əsasları üzrə kurs keçən və epidemioloji tədqiqatların aparılmasında təcrübəsi olan adamlar üçün nəzərdə tutulmuşdur. Əsas oxuculara inkişaf etməkdə olan ölkələrin milli tədqiqat institutlarında çalışan elmi işçilər və tədqiqatçılar daxildir. Lakin kitab elə hazırlanmışdır ki, tibbi treninqlərdə iştirak etmiş və epidemiologiyada təcrübəyə malik olan səhiyyə işçiləri də ondan istifadə edə bilər.

ÜST Qlobal Eko-Epidemioloji Şəbəkəsi 1988-ci ildən başlayaraq, 25-dən çox ölkədə eko-epidemiologiyanın əsasları üzrə təşkil etdiyi bir həftəlik seminarlarda bu kitabdan və «Epidemiologiyanın Əsasları» (Beaglehole et al., 1993) kitabından istifadə etmişdir. Bu seminarların tipik iştirakçıları aşağıda göstərilən mütəxəssislər olmuşdur:

- Səhiyyə işçiləri və həkim-mütəxəssislər (milli və ya yerli səviyyədə);
- Ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində çalışan mütəxəssislər və ya qərar qəbul edənlər;
- Çöl tədqiqatlarında ekoloji sağlamlığı öyrənən tədqiqatçılar;
- Səhiyyə, ekoloji sağlamlıq və ya epidemiologiyanı tədris edən müəllimlər.

Kitab bir və ya iki həftəlik kurs üçün nəzərdə tutulsa da, bəzi fəsillər daha geniş təqdim edilə bilər, lakin qısa kurslarda tamamilə əhatə oluna bilməz. Kitaba daxil olan təkmilləşdirilmiş materialdan oxucu tədqiqat aparan zaman mənbə kimi istifadə edə bilər.

Kitabın bu variantı Kaliforniya, İrvin Universitetinin professoru Din Beker tərəfindən hazırlanmışdır.

Güman edilir ki, kitabın son variantı nəşr edilməmişdən əvvəl yenidən nəzərdən keçiriləcəkdir. Kitabın redaktor heyəti oxucuların təkliflərini və texniki düzəlişlərlə bağlı fikirlərini dəstəkləyir. Onlar aşağıdakı ünvana göndərilə bilər:

Email:ismayilova@scientist.com

Fəsil 12

Eko-epidemiologiyada gələcəyin gündəliyi: Tədqiqat, Təcrübə və Təhsil

Tədrisin məqsədləri

- Eko-epidemiologiya sahəsində biliklərinizin və təcrübənizin gələcək inkişafı üçün plan işləyib hazırlamağı bacarmaq;
- Ekoloji sağlamlıq sahəsində mövcud məlumat mənbələrindən xəbərdar olmaq və onların əldə edilmə yollarını bilmək;
- Eko-epidemiologiyanın əsasları üzrə seminar planlaşdırmağı və aparmağı bacarmaq;
- Eko-epidemiologiyanın mümkün inkişaf istiqamətlərini başa düşmək.

12.1 Eko-epidemiologiya sahəsində təhsilin davam etdirilməsi

Bu tədris kitabı eko-epidemiologiyaya aid olan ilkin kitabdan fərqli olaraq, daha geniş materialı əhatə etmək üçün hazırlanmışdır. Onun məqsədi epidemioloji tədqiqatlarda iştirak etmək üçün səhiyyə və ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində mütəxəssislərin hazırlanmasına kömək etməkdir. Buna baxmayaraq, bu kitaba daxil edilmiş məlumat kifayət deyildir, daha çox məlumat almaq məsləhət görülür. Hətta ən təcrübəli epidemioloqlar biliklərin daim təzələnməsini və şəxsi baxışları digər epidemioloqlarla və ekoloji sağlamlıq sahəsində çalışan mütəxəssislərlə bölüşməyi vacib hesab edirlər. Bu aşağıdakı üsullarla yerinə yetirilə bilər:

- Eko-epidemiologiyada ədəbiyyatların tənqidi oxunması ilə;
- Yüksək səviyyədə tədris kitablarının və monoqrafların oxunması ilə;
- Eko-epidemiologiya üzrə qısamüddətli kurs və ya dərəcə verilən proqramlarda iştirak etməklə.

Əlavə oxu

Eko-epidemiologiyaya aid ədəbiyyat sürətlə artmaqda davam edir. Müvafiq sahədə ixtisaslara aid dərslik və jurnallar Əlavə 12.1-də göstərilmişdir. ÜST-nin Ekoloji Sağlamlıq üzrə Proqramı son illər ərzində çoxlu sayda müvafiq sənədlər nəşr etmişdir. Tələbələr son nəşrlər barədə məlumat almaq üçün Cenevrədə ÜST-nin Ekoloji Sağlamlıq üzrə Proqramına sərbəst müraciət edə bilərlər.

Səhiyyə statistikasını, sağlamlıq və ətraf mühit üzrə dövlət orqanları, həmçinin yerli və ya regional eko-epidemioloji vəziyyətlərlə bağlı materiallar nəşr edirlər ki, onların da təcrübə əldə edilməsində əhəmiyyəti ola bilər. Həmçinin xüsusi xəstəliklər üzrə fondlar, ekoloji fəaliyyət qrupları kimi və başqa qeyri-hökumət təşkilatları çox zaman pulsuz əhəmiyyətli materiallar nəşr edirlər.

Əlavə trening

Mütəxəssislər üçün müxtəlif təlim proqramlarından ibarət olan çoxlu sayda təkmilləşdirmə kursları hazırlanmışdır. Universitetlər, qeyri hökumət təşkilatları, ÜST-nin regional ofisləri və peşə cəmiyyətləri bir neçə gündən bir neçə həftəyədək davam edə bilən, müxtəlif mövzular üzrə qısamüddətli kurslar təşkil edir. Həmçinin Şimali Amerikada, Avropada qısamüddətli kommersiya kursları da fəaliyyət göstərir. Mövcud proqramların əksəriyyəti mövzuların geniş seçimi ilə yanaşı, eko-epidemiologiyada daha spesifik maraqlara istiqamətlənmiş imkanları təqdim edir. Trening kursları barədə məlumat Ümumdünya və Kompleks Ekoloji Sağlamlıq Ofisindən (WHO, 1211, Geneva 27, Switzerland) əldə edilə bilər.

12.2 Məlumat mənbələri

Eko-epidemiologiya sahəsində istənilən mövzu üzrə məlumat əldə etmək üçün müraçət edilə bilən çoxlu sayda faydalı potensial mənbələr mövcuddur. Onlara aiddir:

- Milli və beynəlxalq jurnallar formasında müntəzəm nəşr edilən çoxsaylı və inkişaf etməkdə olan eko-epidemioloji ədəbiyyat;
- ÜST Ekoloji Epidemiologiya üzrə Qlobal Şəbəkə (GEENET) (epidemioloq həmkarlarına kömək etmək istəyən 1000-dən çox eko-epidemioloqdan ibarət şəbəkə);
- Beynəlxalq Ekoloji Epidemiologiya Cəmiyyəti (ISEE), Peşə sağlamlığı üzrə Beynəlxalq Komissiya (ICOH), Beynəlxalq Epidemioloji Assosiasiya (IEA) və Epidemioloji Tədqiqatlar üzrə Cəmiyyət (SER) kimi bir sıra beynəlxalq və peşə cəmiyyətləri.

Bundan başqa, müasir eko-epidemioloji mövzuların geniş diapazonu üzrə məlumat əldə etmək üçün çoxsaylı elmi görüşlər keçirilir.

ÜST Ekoloji Epidemiologiya üzrə Qlobal Şəbəkənin (EEQŞ) (GEENET) məlumat resursları eko-epidemiologiya üzrə məlumat axtarışında yaxşı istiqamətləndirici nöqtədir. Məsələn, EEQŞ-də müvafiq məqalələrin bibliografiyası daxil olmaqla, ekoloji sağlamlığa aid mənbə külliyyatı kimi, eləcə də informasiya bülletenlərinin külliyyatı, trening kursları, tədqiqat nəticələri və tədqiqat layihələri kimi məlum olan faydalı məlumatların çoxlu kataloqu vardır.

Əksər hallarda eko-epidemioloqlar məsləhətlər və ya müvafiq məqalələr formasında ədəbiyyatlar və ya məlumatlar axtarırlar. Əksər hallarda ekoloji sağlamlığın müəyyən probleminin tədqiqində ilk addım ədəbiyyatın nəzərdən keçirilməsindən ibarət olur. Ədəbiyyatın əldə edilmə yolları barədə məlumat Əlavədə verilmişdir. Bundan başqa, metodologiya, analitik vasitələr və ya praktik məsələlərlə bağlı məsləhətlər mütəxəssislərdən əldə edilə bilər. Əlaqələr aşağıdakı vasitələrlə yaradıla bilər:

- ÜST Ekoloji Epidemiologiya üzrə Qlobal Şəbəkə (GEENET);
- Universitetlər;
- Dövlət/qeyri hökumət təşkilatları;
- Milli/beynəlxalq konfranslar: Məsələn, Beynəlxalq Ekoloji Epidemiologiya Cəmiyyəti

- (BEEC), Peşə sağlamlığı üzrə Beynəlxalq Komissiya (ICOH), Beynəlxalq Epidemioloji Assosiasiya (IEA) və Epidemioloji Elmi Tədqiqatlar üzrə Cəmiyyət (SER).

Təsir barədə məlumatlar üçün normalaşdırılmış qiymətlər sahəsi tədqiqatı planlaşdırın və ya müdaxilələrə tələbatı qiymətləndirən zaman müvafiq vasitə kimi xidmət göstərə bilər. Kriterilər barədə əksər beynəlxalq və milli sənədlər bəzi hallarda ayrı-ayrı ekoloji təhlükələrin təsir səviyyələri barədə məlumatlar da daxil olmaqla, xüsusi təhlükələrin sağlamlıqda effektləri barədə yekun məlumatdan ibarət olur. Epidemioloji məlumatlar bu sənədlərdə əsas məlumat hesab edilir, çünki onlar insan sağlamlığı ilə bağlı problemlərə birbaşa tətbiq edilir. Epidemioloji və insana təsir barədə məlumatlardan ibarət kriteri sənədlərinə aid misallar Cədvəl 12.1-də verilmişdir.

Cədvəl 12.1 Epidemioloji məlumatlardan ibarət kriteri sənədlərinə aid misallar

Sənəd	Agentlik və ya mənbə
Ekoloji sağlamlıq üzrə kriteri sənədləri	Kimyəvi Təhlükəsizlik üzrə Beynəlxalq Proqram
İnsanlar üçün kanserogen riskin qiymətləndirilməsi üzrə monoqrafiya	Xərçəng xəstəliklərinin tədqiqi üzrə Beynəlxalq Agentlik
Toksikoloji profillər	Zəhərli maddələr və Xəstəliklərin Qeydiyyat Agentliyi (ABŞ)
Ətraf mühitin qiymətləndirilməsi və kriteri sənədləri	Ətraf Mühitin Mühafizə Agentliyi (ABŞ)
Təklif edilmiş standartlar üçün kriteri	Peşə Təhlükəsizliyi və Sağlamlıq üzrə Milli İnstitut (ABŞ)
ECETOC monoqrafları	Avropa Kimya Sənayesinin Ekologiya və Toksikologiya Mərkəzi
Radioaktiv maddələrin kimyəvi toksikliyi barədə məlumatların profilləri	İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf üzrə Təşkilat
BUA hesabatları	Beratergremium für Umweltrelevante Alstoffe der Geseeschaft Deutscher Chemiker (Germany)
Monoqrafiya seriyaları	Rijksintituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiene (Netherlands)

Əgər maddələrin kimyəvi tərkibi və ya toksikliyi barədə əsas məlumat əldə etmək tələb olunarsa, Materialların Təhlükəsizliyi üzrə Məlumat Cədvəlinə istinad etmək məsləhət görülür (Material Safety Data Sheets - MSDS). O, maraq dairəsində olan maddənin istehlakçısından, təchizatçısından və ya onu satandan da əldə edilə bilər. MTMC-də toksiklik barədə məlumatlar əsas etibarilə, kəskin effektlərə aiddir və fəvqəladə vəziyyətlərdə faydalı ola bilər. Zəhərli maddələrin Kontrol Mərkəzləri də kəskin zəhərlənmələrin erkən müalicəsi üçün ilkin klinik məlumatın faydalı mənbələri ola bilər.

Mövcud məlumatlar

Yuxarıda göstərilən məlumat mənbəyindən başqa epidemioloji tədqiqatın planlaşdırılması və ya aparılması üçün istifadə oluna bilən mövcud məlumatları əldə etmək olar. Ekoloji təsirlər və xəstəliklər barədə külli miqdarda məlumat məlum təcrübə əsasında

toplanmışdır. Əksər ölkələrdə ölüm barədə məlumatların qeydiyyatı və işlənməsi üçün sistem vardır (WHO/CEC, 1989). Bir çox ölkələrdə anadangəlmə anomaliyalar və yoluxucu xəstəliklərin tezliyi kimi müntəzəm xəstələnmə statistikasının geniş diapazonu mövcuddur. Həmçinin ölkələrin əksəriyyətində əhali arasında xərçəng xəstəlikləri barədə hesabat verən registrlərdən istifadə etməklə, yalnız xərçəng xəstəliyindən ölüm deyil, həm də onunla xəstələnmə tezliyini də öyrənmək mümkündür. Bir sıra Avropa ölkələrinin demografik və sağlamlıq vəziyyəti haqqında mövcud sənədlərdən istifadə edən milli səviyyədə əlaqələrin qeydiyyat sistemləri vardır ki, onlar da xüsusilə epidemioloji tədqiqatlarda mühüm əhəmiyyətə malikdir. Əlavə məlumatlar ABŞ-da aparılan dövrü tədqiqatlardan (Milli Sağlamlıq və Qida Məhsullarının Tədqiqatı kimi) əldə edilə bilər. Bu qlobal və regional statistik məlumatların əksəriyyəti ÜST tərəfindən toplanmışdır.

Ekoloji təsirlər barədə məlumat mənbələrinin sayı nisbətən azdır və onların əksəriyyətinin keyfiyyəti epidemioloji tədqiqatları kifayət qədər təmin etmir. Buna baxmayaraq, epidemioloji tədqiqatın aparılıb-aparılmaması ilə bağlı qərarları qəbul edən zaman, eləcə də ekoloji monitoring üzrə yeni məlumatların toplanmasını planlaşdıran zaman bu, faydalı ola bilər. Ekoloji monitoring məlumatlarına müəyyən coğrafi ərazilərdə çirkləndirici maddələrin səviyyələri məlum olan sənaye müəssisələrinin siyahısı, suyun və ya ticarət qida məhsullarının səhiyyə tərəfindən monitoringi və qanuni monitoring dövründə havada və suda qurğuşun, pestisidlər və ya başqa toksik maddələr haqqında toplanmış məlumatlar daxildir. ÜST tərəfindən maliyyələşdirilən Qlobal Ekoloji Monitoring Sistemi hava, su və qida üzrə monitoring məlumatlarını toplayır.

Tədqiqatçılar, adətən, mövcud məlumatları epidemioloji tədqiqatların davam etdirilməsini qərara almaq üçün öyrənirlər. Digər tərəfdən, bəzi hallarda mövcud məlumatlar tədqiqat üçün əsas kimi istifadə olunur. Fəsil 6-da bir neçə misal göstərilmişdir. Məsələn, ABŞ Sağlamlığın və Qidalanmanın Milli Tədqiqatının hesabatından əldə edilən məlumatları tədqiqatçılar uşaqların boyu ilə qanda qurğuşunun qatılığı arasında ehtimal edilən əlaqənin (Scwartz et al., 1986), atmosfer havasının çirklənməsi ilə ağciyər funksiyası arasında əlaqənin (Scwartz et al., 1989) öyrənilməsində istifadə etmişlər. Arsenlə xərçəng xəstəliyi arasında əlaqəni öyrənən tədqiqat Tayvanda Blekfut Xəstəliyinin endemik ərazisində aparılmışdır. Bu, ekoloji tədqiqata aid misaldır (Chen & Wang, 1990).

Kitabxanalar

Qlobal Ekoloji Kitabxana Şəbəkəsinə - QEKŞ (Global Environmental Library Network -GELNET) çoxlu sayda kitabxana daxildir. Onlar ekoloji sağlamlığa aid ÜST nəşrlərinin arxivi kimi xidmət göstərir və adi iş saatlarında bütün ictimaiyyət üçün açıqdır. QEKŞ barədə məlumat ÜST-nin Qlobal və Kompleks Ekoloji Sağlamlıq Ofisindən əldə edilə bilər. (WHO, 1211 Geneva 27, Switzerland).

Milli və beynəlxalq təşkilatlar

Əvvəlki tədqiqatlar və ekoloji sağlamlığın potensial təhlükələri haqqında məlumatlar regional, milli və beynəlxalq təşkilatlardan əldə edilə bilər. Hətta uzaq ərazilərdə yaşayan insanlar üçün bu məlumatların telefon və İnternet vasitəsilə əldə edilməsi getdikcə asanlaşır. Eko-epidemioloji tədqiqatlarda faydalı ola bilən faktlardan ibarət məlumat ba-

zaları Beynəlxalq Əmək Təşkilatı (ILO), BMT TEM (UNESCO), BMT ƏMP (UNEP), ÜST və Dünya Bankı kimi bir sıra beynəlxalq təşkilatlar tərəfindən dəstəklənir. Məsələn, BƏT istehsalatda yenidən aşkar edilmiş və ya sağlamlıq üçün ehtimal edilən təhlükələr haqqında məlumatları sürətlə yayan Əməyin Mühafizəsi və Sağlamlıq üçün Təhlükələrin Xəbərdarlığı üzrə Beynəlxalq Sistemi idarə edir. Təhlükə barədə Xəbərdarlıq Sistemi BMT ƏMP-nin Potensial Toksik Maddələrin Beynəlxalq Registri ilə əlaqədardır. Bundan başqa, BƏT-nin Əməyin Mühafizəsi və Sağlamlıq üzrə Beynəlxalq Məlumat Mərkəzinin 1974-cü ildən nəşr edilən ədəbiyyat üzrə məlumat bazası vardır. ABŞ-da Əməyin Mühafizəsi və Sağlamlıq İnstitutu 30 000 -dən çox maddə haqqında məlumatdan ibarət Kimyəvi Maddələrin Toksik Effektlərinin Registrinə (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances - RTECS) rəhbərlik edir.

Əmək Gigiyenasının Beynəlxalq Komissiyası (ƏGBK) Əmək Gigiyenası üzrə Məlumat Bazası və Məlumat Bankının Beynəlxalq Məlumat Kitabını nəşr etmişdir. Sorğu kitabı müxtəlif mövzular üzrə 170 məlumat bazasından ibarətdir. O, ƏGBK-dən əldə edilə bilər (10 Avenue Jules-Crosnier, CH-1206, Geneva, Switzerland).

Ədəbiyyat axtarışları

ABŞ-da Milli Tibb Kitabxanasında 30-dan çox məlumat bazası vardır. *Medlars* (Tibbi ədəbiyyatın analizi və məlumatların axtarış sistemi) və ya Medline (Medlars on-line) ən çox tanınmış məlumat bazası hesab edilir. Buraya 3600-dən çox böyük tibb jurnallarının 20 ildən çox müddətdə bibliografik məlumatları daxildir ki, onlar haqqında müntəzəm olaraq qısa məlumat verilir. Hazırda məlumat bazasına hər həftə 7 milyondan çox istinad və 8000 yeni məlumat daxil edilir. Medline-nin operativ rejimi kitabxanalar və ya agentliklərin köməyi ilə əldə edilə bilər. Abunə yazılmaqla, Medline-nin kompakt disklərini əldə etmək olar. Onlar hər ay təzələnilir və poçt vasitəsilə göndərilir (Kompakt disk - yadda saxlayıcı kompakt disk mexanizmi). Bir çox ölkələrdə İnternet vasitəsilə Medline-nin məlumat bazasına daxil olmaq mümkündür.

Toxline ətraf mühitdə kimyəvi maddələrin sağlamlıqda effektləri barədə məlumat da daxil olmaqla, insan və heyvan üzərində aparılan toksikoloji tədqiqatların 800 000-dən çox istinadlarından ibarət toksikologiya barədə məlumat bazasıdır. Başqa faydalı məlumat bazalarına Təhlükəli maddələrin məlumat Bankı (Hazardous Substances Data Bank - HSDB), Ekoloji Teratologiyanın Məlumat Mərkəzi (Environmental Teratology Information Center - ETIS), Kimyəvi Kanseroqenez üzrə Elmi-tədqiqat Məlumat Sistemi (Chemical Carcinogenesis Research Information System - CCRIS), Operativ Rejimdə Kimyəvi Maddələr üzrə Lügət (Chemical Dictionary on Line - Chemline) və Xərçəng Xəstəlikləri üzrə Ədəbiyyat (Cancer Literature - Cancerlit) daxildir.

İnternet

İnternet «şəbəkələr şəbəkəsidir» ki, dünyanın milyonlarla insanı bir-biri ilə əlaqə saxlaya bilir. Bu şəbəkə əvvəllər təhsil, elmi-tədqiqat və qeyri-kommersiya təşkilatlarını, indi isə sənaye, xəstəxana, qeyri-hökumət təşkilatlarını və fərdi insanlar da daxil olmaqla, cəmiyyətin bütün sektorlarını əhatə edir.

Elektron poçtu (E-mail) və elan lövhələri İnternetdə ən çox istifadə olunan vasitələrdir. Elanların elektron lövhəsi məlumatın çoxlu sayda insanlara çatdırılmasında effektiv

vasitə ola bilər. İstifadə edən şəxs (əksər hallarda abunəçi adlanır) müəllif, predmet və ya başqa təsnifata müvafiq olaraq, başqa abunəçilərin görə bildiyi məlumatı göndərə bilər.

Hazırda planlaşdırılan və ya nəzərdən keçirilən digər İnternet layihələrinə aşağıdakılar daxildir:

- Səhiyyə işçiləri arasında əlaqə yaratmaq üçün Qlobal Səhiyyə Şəbəkəsi;
- Səhiyyə işçilərinin treninqi üçün Səhiyyə üzrə İnternet Məktəbi;
- Epidemioloji məlumatın tez yayılması üçün operativ rejimdə eko-epidemioloji jurnal.

Bundan başqa, ABŞ Səhiyyə Məlumat və Nəzarət Sistemi sağlamlıqda baş verən nəticələrlə bağlı məlumatları (məsələn, əhalinin təbii artımı), risk faktorları (məsələn, müayinə materialları) və ayrı-ayrı xəstəliklər üzrə müşahidə edilmiş məlumatları təqdim etməyi planlaşdırır. Yoluxucu Xəstəliklər üzrə ABŞ Mərkəzləri ilə səhiyyədə çalışan həkimlər arasında kompüter, modem və pulsuz telefon vasitəsilə əlaqə yaratmaq üçün bu sistem mövcud Wonder/PC (Epidemioloji Tədqiqatlar üzrə Operativ rejimdə Geniş Miqyaslı Məlumat - Wide-ranging Online Data for Epidemiologic Research) əlaqə və məlumat sisteminə əsaslanacaqdır.

İnternet vasitəsilə əlaqə saxlamaq üçün kompüter, modem və əlaqə xətti tələb olunur. Əlaqə xətti distansiya çıxışının təmin etdiyi İnternetə birbaşa çıxış və ya telefonla əlaqə ola bilər. İnternetə çıxış, adətən, universitetlər, elmi-tədqiqat institutları, dövlət idarələri və ya fərdi telekommunikasiya xidmətləri vasitəsilə əldə edilir. Fərdi «İnternet xidmətinin təchizatçıları» (ISP) İnternetə çıxışı «marşrutlaşdırma» adlanan əlaqə vasitəsilə təmin edə bilərlər. Fərdi təchizatçılar tərəfindən təmin edilən İnternetə çıxış üçün ödəniş çıxışın tipinə və hər ay toplanmış əlaqə vaxtına əsaslanı bilər.

İnternet vasitəsilə əldə edilən məlumatın miqdarı son illər ərzində sıçrayışla artmışdır. Bununla yanaşı, İnternetə çıxışın əldə edilməsi asanlaşmışdır.

İnternetdə olan məlumatların əldə edilməsi üçün tələb olunan kompüter proqramı («brouzer» kimi tanınmış) fərdi kompüterlərin əksər əməliyyat sisteminin tərkib hissəsi kimi pulsuz əldə edilə bilər və ya kompüter proqramını əldə etmiş şəxs tərəfindən yüklənə və yayıla bilər. İnternetdə olan zaman «axtarış maşını» kimi tanınmış müxtəlif proqramlar abunəçiyə arzu etdiyi məlumatı asanlıqla yerləşdirməyə kömək edir.

12.3 Eko-epidemiologiyanın tədrisi

«Yaxşı tədris proqramı tələbəninin tələbatları, imkanları, maraqları, üstünlükləri ilə uyğunlaşır və tədris məqsədinə nail olmaq üçün müxtəlif tədris şəraitindən və vasitələrindən istifadə edir» (Abramson, 1992).

Bu kitaba oxşar Eko-epidemiologiyada Müəllim üçün Dərslik kitabı nəşr ediləcək. Aşağıda gələcək müəllim üçün ideya və təkliflərin qısa şərhini verilmişdir.

Başqa elm sahələrində olduğu kimi, epidemiologiyanın da effektiv tədrisinə zəmanət verən qəti qərarlar yoxdur. Hər bir tədris şəraiti öyrənənlərin marağı və təcrübəsi, onların mədəniyyəti və inamı, mövcud tədris vaxtı, müəllimin təcrübəsi və qabiliyyəti kimi faktorlarla əlaqələnmiş qeyri-adi maneələr toplusunu təqdim edir (Weiner & Bower, 1982). Məsələn, epidemioloq tələbatını tədqiqatçı (tədqiqatların planlaşdırılması, yerinə

yetirilməsi və analizi), müəllif (məsələn, qrant yazmaq), rəhbər/administrator (məsələn, epidemioloji tədqiqatların), kommunikator (məsələn, məlumatın mütəxəssislərə, ictimai qruplara, tələbələrə çatdırılması və ya axşam xəbərləri üzrə) və qərar qəbul edən kimi təmin etmək üçün öyrədilə bilən bilik və təcrübələrin geniş diapazonu barədə düşünün. Çöl şəraitində işçilər üçün bir həftəlik kursla müqayisədə tədqiqatçıların elmi dərəcə alması üçün tam bir illik proqram ərzində əldə olunacaq nailiyyətlər barədə yaxşı fikirləşin.

Epidemiologiya ənənəvi olaraq, tibb və sanitariya fakültələrində yüksək ixtisaslaşdırılmış professional tələbələrdən ibarət qruplara tədris edilir. Buna baxmayaraq, son zamanlar humanitar elmlərin tələbələrindən mühəndislərə qədər böyük sayda tələbələrə epidemiologiyanın əsasları müvəffəqiyyətlə öyrədilmişdir (Fraser, 1987). Məsələn, ÜST Qlobal Ekoloji Epidemiologiya Şəbəkəsi 1988-ci ildən indiyə qədər 25-dən çox ölkədə Eko-epidemiologiyanın əsasları üzrə bir həftəlik seminarlar təşkil etmişdir. Bu seminarların iştirakçılarına aşağıdakılar daxil olmuşdur:

- səhiyyə işçiləri və həkimlər (milli və ya yerli səviyyədə);
- ətraf mühitin mühafizəsi ilə məşğul olanlar və ya metodika işləyib hazırlayanlar;
- çöl tədqiqatlarında ətraf mühitin sağlamlığını öyrənən tədqiqatçılar;
- səhiyyə, ekoloji sağlamlıq və epidemiologiyayı tədris edən müəllimlər.

Səlahiyyətlərin tədrisi

«Böyükklər problemlərin həllində və praktiki tədrisdə fəal iştirak edən zaman məlumatları daha yaxşı yadda saxlayırlar. Onlar eşitdiklərinin 20%-ni, eşitdikləri və gördüklərinin 40%-ni və gördüklərinin, eşitdiklərinin, etdiklərinin 80%-ni yadda saxlayırlar» (ÜST – Ekoloji sağlamlıq üzrə universitet tədris planlarının metodları).

Böyükklərə tədris edən ekspertlər belə məlumat verirlər ki, böyükklər problemlərin həllində və praktik tədrisdə fəal iştirak edən zaman məlumatları daha yaxşı yadda saxlayırlar. İnsanlar passiv surətdə məlumat alan zaman tədris az effektiv olur, məsələn, müəllimlərin buna misal göstərmək olar. Uolerştayn və Veynqer (1992) səlahiyyət təcrübələrini öyrətmək üçün (tənqidi düşüncə və sosial fəaliyyət təcrübələri daxil olan) birgə və ya interaktiv metodlardan istifadə etməyi təklif edirlər.

Uolerştayn (1933) qeyd edir ki, «səlahiyyətlərin tədrisi»nin məqsədi insanları öz problemlərini həll etmək, problemlərin mədəni və sosial-iqtisadi səbəblərini tənqidi analiz etmək və bu problemlərin müsbət həlli üçün strategiyalar işləyib hazırlamaq üçün qrup halında cəhd göstərməyə cəlb edir. Bu metod, həmçinin kiçik qruplarda işləməklə, siniflərin sosial əlaqəsini dəstəkləməklə, qrup işinin vacibliyini göstərir. Bundan başqa, tədrisi möhkəmlətmək və əks əlaqəni təmin etmək üçün ikitərəfli dialoqa böyük diqqət verilir. Məntiqə, tələbələr və müəllimlər ideyaları ilə bölüşməklə və birgə qərarlar qəbul etməklə, «məktəb yoldaşlarına» çevrilirlər.

Təcrübəli müəllim olmaq üçün nə etmək lazımdır?

Bizlərdən çoxu faydalı tədris təcrübəsini çatdırmaqda yüksək qabiliyyətə malik olan ayrı-ayrı müəllimləri xatırlaya bilər. Güman edilir ki, onların tədris etdikləri predmet sahəsində bilikləri xüsusi keyfiyyətləri arasında orta səviyyədən yüksək olmuşdur.

Lakin tədqiqatçı və ya təcrübi mütəxəssisin texniki biliyi tədrisin üstünlüyünə zəmanət vermir (Lowe & Kostrzewski, 1973). Həqiqətən, eko-epidemiologiyani tədris edən müəllimlərin çoxu və ola bilsin ki, tibb universitetinin tələbələrində dərs deyən müəllimlərin böyük əksəriyyəti müvəffəqiyyətli kurs hazırlamaq və tədris etmək sahəsində kifayət qədər təlimat almamışdır. Müəllimlərin əksəriyyəti tədris etməklə öyrənirlər və bu uzun müddət ərzində maraqlı və yaxşı mənimsənilə bilən kursa gətirib çıxara bilər, lakin qısa müddətdə müəllimlərin və tələbələrin ümidləri eyni dərəcədə təmin olunmayacaq və onlar narazı qalacaqlar.

Rotme və Abbat (1982) qeyd etmişlər ki, tədris inkişaf və təkmilləşdirilə bilən təcrübələrdən ibarətdir. Bu təcrübələrə daxildir:

- tələbələrə tədris ediləcək bilikləri, tədris yollarını müəyyən etmək və tədrisin müvəffəqiyyətli olmasını qiymətləndirmək üçün kursun planlaşdırılması və təşkil edilməsi;
- söhbət, izahat, məsləhət, dinləmə, nümayiş etdirmə və ya audio/video təqdimat, rolların ifadə olunması və başqa interaktiv metodlar daxil olmaqla, müxtəlif metodlar vasitəsilə ünsiyyət;
- tədris təcrübəsinin zənginləşdirilməsi üçün çöl ekskursiyaları, kitablar, yerli mütəxəssislərlə əlaqənin mümkünlüyü, kompüterlər və kompüter proqramlarının əldə olunması kimi imkanların və/və ya resursların təmin edilməsi.

Treningin planlaşdırılması və keçirilməsi

Epidemiologiya üzrə treningin və ya seminarın planlaşdırılması və təşkili zamanı aşağıdakı aspektlər nəzərdən keçirilməlidir.

Auditoriya

Trening iştirakçılarının sayını, maraqlarını və biliklərinin hazırkı səviyyəsini bilmək çox mühüm məsələdir. Aydındır ki, tələbələrin tələbatı elmi dərəcəsi olanların tələbatından güclü fərqlənəcək. Həmçinin səhiyyədə çalışan mütəxəssislərin tələbatı başqa sahələr üzrə ixtisaslaşanların tələbatından fərqlənəcək. Hətta tibb mütəxəssisləri arasında tədris edilənlərin tibb bacılarından, tədqiqatçılardan, səhiyyənin idarə olunması və ya siyasəti fakültəsinin tələbələrindən ibarət olmasından asılı olaraq, tədris tələbatları aşkar surətdə fərqlənəcək.

Fikrən, iştirakçılar epidemiologiya və ekoloji sağlamlıq prinsiplərinə aid eyni səviyyədə olan biliyə malik olmalıdırlar. Bu, yeni iştirakçıların özlərini tez itirməsinin və ya əvvəllər treningdə iştirak etmişlər üçün treningin darıxdırıcı olmaması hallarını aradan qaldırmaq üçün kömək edə bilər. Potensial iştirakçılardan əvvəlki trening kursunun və ya epidemioloji bilik və təcrübələr üzrə xüsusi səviyyələrin müvəffəqiyyətlə bitirməsi barədə şəhadətnamə təqdim etməsi tələb oluna bilər. Alternativ olaraq, kursda iştirak etmək istəyənlərin yoxlanılması üçün mütəxəssis və ya qəbul testi işlənilib hazırlana bilər.

İştirakçıların sayı məhdudlaşdırılmalıdır, əks halda iştirakçılarla müəllimlər arasında fərdi fikir mübadiləsi mümkün olmayacaq. Bundan başqa, əgər qrup çox böyük olarsa, iştirakçıların suallarına cavab verməyə vaxt çatmayacaq. Lakin qrup tədrisi üçün o

kifayət qədər böyük olmalıdır. Ona görə də Qlobal Ekoloji Epidemiologiya Şəbəkəsinin eko-epidemiologiyanın əsasları üzrə seminarı üçün iştirakçıların sayı 20-30 nəfərdən ibarət olur.

Sorğu vərəqəsi vasitəsilə aşağıdakı məlumatlar toplanmalıdır:

- demoqrafiya;
- hazırkı dövrdə işlədiyi yer;
- təcrübəyi-hal və təcrübə;
- dil təcrübəsi;
- gözlənilən nəticələr;
- maraqlar və narahatlıqlar;

Yerli epidemioloqlar arasında sorğu aparmaqla, müvafiq elmi tədqiqatları nəzərdən keçirməklə və ya əvvəlki müəllimlərin və ya ekspertlərin hesabatlarını oxumaqla, yerli problemlərlə bağlı məlumat əldə etmək olar.

Tələbələrə öyrədilməli biliklərin müəyyən edilməsi

Tələbələrə öyrədilməli biliklərin müəyyən edilməsi təklif edilmiş kurs və hər bir tədris sessiyası üçün trainingin məqsədlərinin işlənilib hazırlanmasını tələb edir. Nəzərdən keçirilməli məqsədlərin müxtəlif tiplərinə daxildir:

Epidemioloji prinsip və metodlar üzrə **bilik**. Bura tədqiqat tipləri, xüsusi ekoloji təsirlərin sağlamlıqda effektləri, analitik metodlar daxil ola bilər. Əldə edilən biliklərin genişliyi və dərinliyi də müəyyən edilməlidir.

Epidemiologiyanın təcrübədə həyata keçirilməsi və ya tədrisi kimi **davranış təcrübəsi**. Bura, ədəbiyyatın tənqidi qiymətləndirilməsi, sorğu vərəqələrinin hazırlanması, riskin qiymətləndirilməsinin yerinə yetirilməsi, Epi-İnfo programından istifadə və tədqiqatın planlaşdırılması daxil ola bilər.

Tədqiqatların yerinə yetirilməsi üçün xüsusi komitələr yaratmağı bacarmaq üçün **kifayət qədər təcrübənin inkişaf etdirilməsi**. Məsələn, ictimaiyyəti təmsil edənlərin riskin qiymətləndirilməsində iştirakının təmin edilməsi və ya xərçəng klasterlərinin qiymətləndirilməsi.

Tədris və ya training məqsədlərinin müəyyən edilməsi təyin edilmiş və ya qiymətləndirilmiş tələbatlar, iştirakçıların bilik səviyyəsi, verilmiş vaxt və müəllimlərin bacarığı daxil olmaqla, müxtəlif faktorlardan asılı olacaq.

Tədris planının işlənilib hazırlanması

Tədris planının işlənilib hazırlanmasına onun məzmununun müəyyən edilməsi və tədris metodlarının seçilməsi daxildir. Hər bir kurs və dərs üçün tədrisin məqsədləri işlənilib hazırlanmalıdır. Mövzuları və tədris metodlarını planlaşdırmaq üçün cədvəl hazırlanmalıdır. Hər bir mövzunun tam əhatə olunması üçün tələb edilən vaxtın miqdarını və müxtəlif tədris metodlarının tətbiqindən olan potensial faydanı diqqətlə nəzərdən keçirmək lazımdır. Nəzərdən keçirilməli materialı müəyyən etmək üçün hər bir dərs üçün plan hazırlanmalıdır. Eko-epidemiologiya üzrə bir həftəlik seminarın tədris planı və cədvəli-

nin nümunəsi ÜST, 1994a (WHO, 1994a) nəşrindən əldə edilə bilər. Olsen və Trixopoulos (1992) epidemiologiyanın müxtəlif mövzuları üzrə tədris metodlarını təsvir etmişlər.

Etiraf etmək lazımdır ki, yalnız bir tədris planının köməyi ilə bütün tələbələrin tələbatını təmin etmək mümkün deyildir. Müvəffəqiyyətin açarı mahirlik və əsaslandırma-dadır. Məntiqə, tədris planı tələb olunan zaman dəyişdirilə bilər və diqqəti iştirakçıların maraqlandırdığı mövzular və misallara yönəltmək olar.

Kursun çatdırılması

Müxtəlif tədris metodları təklif olunur. Məqsəd iştirakçıların marağına və onların fəal iştirakına yardım göstərməklə, bu iştirakın dəstəklənməsindən ibarətdir. Bu, aşağıda göstərilmiş müxtəlif interaktiv metodlardan istifadə etməklə əldə oluna bilər (Wallerstein & Rubenstein (1992) and Wallerstein & Weinger (1992)).

Mühazirələr ən geniş yayılmış tədris metodudur. Onlar biliklərin əsas hissəsinin verilməsi üçün istifadə oluna bilər. Lakin mühazirələr birtərəfli əlaqə formasını təmsil etdiklərindən, ümumi çalışmalarla birləşdirilməlidirlər. Çünki dinləyənin diqqəti, adətən, 10-15 dəqiqə üçün kifayət edir, mühazirələr qısa olmalıdır. Mühazirələrə çalışmalar daxil olmalı, audiovizual vasitələrdən istifadə edilməli və iştirakçıların suallar verməsi dəstəklənməlidir.

Kiçik qrup fəaliyyətləri tələbələrin öz şəxsi təcrübələrindən və verilən suallara cavablarda yeni məlumatlardan istifadəni dəstəkləmək üçün tətbiq edilə bilər. Tənqidi düşünməyə kömək etmək, iştirakı stimullaşdırmaq, qorxunu aradan qaldırmaq və qrup dialoquna yardım etmək üçün «triqerlər» və ya «müzakirə starterləri»ndən istifadə oluna bilər. **Aktiv qruplarda** iştirakçılar cüt əyləşdirilir və onlardan mövzu üzrə öz fikirlərinin siyahısını vermək xahiş edilir. Eyniliklə, fikir mübadiləsi zamanı da qrupdan verilmiş məsələ ilə bağlı bütün fikirlərin söylənilməsi xahiş olunur.

Çalışmalarla olan sorğu vərəqələri mühazirənin əsas mövzusunun əhatə edən bir sıra sualların köməyi ilə mühazirəyə giriş vasitəsidir. Mühazirə başlanmadan əvvəl tələbələrdən suallara tək və ya cüt halda cavab vermək xahiş edilir (cavablara görə iştirakçıların müəyyən fikrə malik olması və ya olmaması ilə bağlı ehtimal edilən fərziyyə irəli sürmək üçün). Sonra mühazirəçi müzakirə üçün əsas kimi istifadə oluna bilən cavablar barədə suallar verərək, qrup daxilində dialoqa kömək edə bilər.

Problemlərin həll olunması ilə bağlı çalışmalar və modelləşdirmələr müxtəlif təcrübələrin (sualların hazırlanması, məlumatın toplanması, yeni biliklərin tətbiqi) təcrübə tətbiqi üçün istifadə oluna bilər. Məsələn, iştirakçılara həlli kitabxanada məlumat axtarılmasını, müvafiq idarələrlə əlaqə saxlanmasını və ya kompüterdən istifadə edilməsini tələb edilən çalışma (müəyyən müddət ərzində yerinə yetirilməli olan) verilir (Eko-epidemioloji məsələlərə əsaslanmış trening çalışmalar toplusu ÜST-dan əldə edilə bilər. (WHO, 1992 b; Markowitz, 1998)).

Konkret hadisələrin tədqiqatı qrup tədrisinə yardım etmək üçün istifadə oluna bilər. Məsələn, hər bir kiçik qrup iştirakçılarına konkret hadisənin tədqiqatı təqdim olunur və onlardan onun analiz edilməsi tələb edilir. **Hesabat** dərslərində hər bir kiçik qrupun aldığı nəticələr barədə məlumat verilməlidir. Bu dərslər hər bir kiçik qrupa bütün

qrupla fikir mübadiləsi etməyə imkan verir. Ayrı-ayrı qruplar öz nəticələrinin «müdafiə edilməsini» tələb edə bilirlər (Wallerstein & Rubenstein, 1992).

Rollar oynanılan zaman problemləli vəziyyət sadəcə təsvir edilmir, real olaraq göstərilir. Rol oynanılması iştirakçılara öz biliklərini istifadə etməyə və ünsiyyət təcrübələrini inkişaf etdirməyə kömək edir.

Kompüter tapşırıqları proqram vasitələri ilə tanış olmaq üçün istifadə oluna bilər. Məsələn, Epi-Info əldə edilməsi mümkün olan proqramdır ki, sənədlərin operativ hazırlanması, məlumatların daxil edilməsi, statistik hesablamalar və daha mürəkkəb epidemioloji analiz üçün istifadə edilə bilər (Dean et al., 1990). Bu proqram paketinə, həmçinin dərsliklər daxil edilmişdir və aşağıda göstərilmiş tədris bloklarının əldə edilməsi mümkündür.

Epidemioloji metodların (məsələn, müşahidənin aparılması) tətbiqinin və ya xüsusi ekoloji və peşə vəziyyətlərinin göstərilməsi məqsədilə iştirakçılar çöl şəraitində qısa müddətli layihələrə və ya ekskursiyalara götürülə bilərlər. Məsələn, yerli istehsalata baş çəkmə gəzinti müşahidəsindən, istehsalatın tibb işçiləri, sənaye gigiyenasının işçiləri, fəhlələr və rəhbərlərlə görüşdən ibarət ola bilər. Ekskursiyadan sonra istehsalatın sağlamlıq və təhlükəsizlik proqramının uyğunluğunun müzakirə edilməsi məqsədilə diskussiya aparmaq olar (**qrup müzakirəsi** ola bilər).

Müəyyən edilmişdir ki, epidemioloji proqram paketləri seminar və ya mühazirələrdə deyil, sərbəst öyrəniləndə daha yaxşı mənimsənilir (Gehlbach et al., 1985). Bu proqram paketləri ayrı-ayrı iştirakçılara fərdi öyrənmə sürətini təyin etməyə, diqqəti onları maraqlandıran mövzulara yönəltməyə və onların istədiyi vaxtda və yerdə öyrənməsinə imkan verir. Sərbəst öyrənmə üçün proqram paketləri ya yazı elementlərindən, ya da kompüterdən istifadəyə əsaslanır. Məsələn, ABŞ Xəstəliyə Nəzarət Mərkəzləri çöl şəraitində işçilər üçün epidemiologiyanın tədrisində yazı paketlərindən istifadə etmişlər, həmçinin xəstəlik alovlanmaları üzrə tədqiqatların metodlarını nümayiş etdirmək üçün kompüter istifadəsinə əsaslanmış element işləyib hazırlamışlar (Luizianada farinqit). Başqa elementlər də işləyib hazırlanmaqdadır. ÜST və London Gigiyena İnstitutu Epi-Info Proqramını sərbəst öyrənmək üçün giriş kompüter elementləri işləyib hazırlamışlar (Huttly & Sterne, 1993; Corvalan et al., 1996). EPITROP epidemiologiya və biostatistika üzrə kompüter kursu epidemioloji kursu bitirmiş, lakin öyrənilən biliklərin əksəriyyətinin yaddan çıxarılması güman edilən tələbələr üçün təkmilləşdirmə kursu kimi müəyyən edilmişdir (Lifeoghe, De Muynck & Van der Stuyft, 1993). Bundan başqa, tədris proqramlarının möhkəmləndirilməsi və gələcək təhsilin təmin edilməsi üçün həm audio, həm də video yazılardan istifadə edilmişdir.

Həmçinin digər qiyabi tədris metodları da müvəffəqiyyətli olmuşdur (Ostbye, 1989). Telefon və kompüter vasitəsilə konfransın təşkil edilməsi, eləcə də, peyk vasitəsilə televiziya əlaqəsinin yaradılması üçün əlaqə kanallarından istifadə edilmişdir.

Treningin qiymətləndirilməsi və sonrakı müşahidə

Treningin qiymətləndirilməsi onun məqsədlərinin təmin edilmə dərəcəsini müəyyən etməkdir. Treningi, onun məzmununu və effektivliyini qiymətləndirmək üçün tələ-

bələrdən rəy vermək xahiş edilir. Məsələn, tələbə rəyi aşağıdakı məsələlər üzrə əldə edilə bilər:

- seminarın məqsədlərinin və ya fərdi ümidlərin təmin olunma dərəcəsi;
- təqdimatlar faydalı və ya maraqlı olmuşdurmu;
- kurs materiallarının dil, məzmun, səviyyə və həcmə görə yararlılığı;
- seminarın təşkili və inzibati məsələlər (məsələn, əvvəlcədən kitablar kifayət qədər paylanmışdır, kursun keçirildiyi yer qənaətbəxş idi, fasilə və suallar üçün kifayət qədər vaxt ayrılmışdır).

İştirakçıların əldə etdiyi bilik və təcrübələr imtahan vasitəsilə qiymətləndirilə bilər. Məsələn, Qlobal Ekoloji Epidemiologiya Şəbəkəsinin (QEEŞ) seminarlarında iştirakçıların eko-epidemiologiya və ekoloji sağlamlıq üzrə 20 konsepsiyasını izah etmək bacarığını müəyyən etmək məqsədilə sınaqdan əvvəl və sonra test qiymətləndirmələrindən istifadə edilir (WHO, 1994 a). Qiymətləndirici sorğu vərəqəsi Epi-İnfo proqramının köməyi ilə hazırlanmışdır və proqram təminatının faydalılığını nümayiş etdirmək üçün cavablar fayla seminarın son günü daxil edilə bilər. Seminarın üstün və mənfi cəhətlərinin müzakirəsinin əsası kimi və gələcək seminarlarda mümkün dəyişikliklər barədə təkliflərin irəli sürülməsi üçün nəticələr qrup qiymətləndirmə dərslərində istifadə oluna bilər.

Treningin uzunmüddətli effektivliyinin daha yaxşı qiymətləndirilməsini müəyyən etmək çətindir. Sonrakı müşahidə qiymətləndirilmələri iştirakçıların əldə etdiyi yeni bilikləri və təcrübələri işlərində (məsələn, yeni tədqiqatlar aparmaqla) tətbiq edib-etməməsini və ya onların öz ixtisaslarını təkmilləşdirməyə cəhd göstərməsini müəyyən etmək üçün aparıla bilər.

Bilik və təcrübələr tətbiq edilmədiyi halda tez itirilə bilər. Təcrübələrin tətbiqinin dəstəklənməsi üçün cəhdlər göstərilməlidir. Sonrakı müşahidələr seminarlar və ya müntəzəm əlaqələr (poçt, telefon, elektron poçtu) vasitəsilə maraq və təcrübə səviyyəsinin möhkəmlənməsinə kömək edə bilər.

Təcrübi məsləhət

QEEŞ seminarlarının təcrübəli müəllimləri bir həftəlik eko-epidemiologiyanın əsasları üzrə kursun müəllimləri üçün Təlimata təcrübi məsləhətlə kömək etmişlər (WHO, 1994 a).

Müəllimlər üçün aşağıdakılar məsləhət görülür:

- auditoriyanı bilmək;
- yer, vaxt və material-texniki təminat üçün əvvəlcədən hazırlıq görmək;
- əvvəlcədən dərsləkləri və materialları paylamaq;
- əks əlaqəni təmin etmək – tələbələrə onların necə fəaliyyət göstərməsi barədə məlumat vermək;
- tələbələrin sual verməsini dəstəkləmək;
- fəal olmaq və mühazirəni monoton səsə oxumamaq;
- danışq sürətini dəyişdirmək, lakin çox tez və ya çox yavaş danışmamaq;
- tarix və misallar danışmaqla maraq yaratmaq;
- müxtəlif tədris metodlarından və təqdimatlardan istifadə etmək;

- suallar üçün kifayət qədər vaxt ayırmaq;
- təqlid üçün nümunənin keyfiyyətlərini nəzərə alaraq, həvəsləndirici olmaq;
- tərcüməçilər üçün tələbatı müəyyən etmək;
- təqdimat təcrübələrinə diqqət yetirmək.

Proyektor üçün diapozitivlər, slaydlar və mühazirə plakatları vizual mexanizmlərdir ki, auditoriyanın diqqətini cəlb etməyə, müzakirə edilən mövzuya maraq yaratmağa və fikrən çətin təsvir edilə bilən faktorları nümayiş etdirməyə kömək edə bilər. Mürəkkəb qrafiklərin elementlərini əlavə etmək və ya ayırmaq üçün diapozitivləri bir-birinin üzərinə qoymaq olar (Qeyd. Diapozitivlərin hazırlanması üçün müvafiq gələn cədvəl və qrafiklər toplusu müəllim üçün Təlimata daxil edilmişdir – 2-ci nəşr – epidemiologiyanın əsasları üçün (WHO, 1994a). Hər bir əyani vasitə yalnız bir mühüm bəndi təqdim edir. O, görmə və oxunma üçün kifayət qədər böyük olmalıdır və 36-ya qədər sözdən (və ya 6 sıradan) ibarət olmalıdır. Əgər əyani vasitələr istifadə edilirsə, siz vasitə ilə yox, auditoriya ilə danışmağımıza diqqət yetirməlisiniz.

Nəticə

Epidemiologiyayı tədris edən az təcrübəli, həvəssiz və ya təcrübəsiz müəllim tədqiqatdan kənara çıxaraq, öz dünyagörüşünü genişləndirmək üçün dəstəklənir. Az sayda epidemioloqlar yaxşı müəllim kimi doğulurlar. Lakin insanın müəllim təcrübəsinə vaxt ayırmağa, cəhd və praktiki fəaliyyət göstərməyə həvəsi varsa, bu təcrübəni inkişaf etdirmək olar. Epidemiologiyada səlahiyyətlər tədrisinin təsdiq edilməsi səhiyyə problemlərinin təkcə tədqiqat məsələsi kimi deyil, həmçinin sosial tədbirləri tələb edən sosial problem kimi nəzərdən keçirilməsini təmin edəcək. Ona görə də müəllim bu prosesə kömək göstərməyindən razı qalacaq, çünki onun vasitəsilə eko-epidemioloji tədqiqatın bu gün cavabsız qaldığı suallar müvafiq surətdə yaxşı təlimat keçmiş gələcək nəslin epidemioloqlarından ibarət cəmiyyətdə və laboratoriyalarda nəzərdən keçiriləcək.

12.4 Eko-epidemiologiyanın gələcək istiqamətləri

Eko-epidemiologiya yeni analitik vasitələr, yeni təhlükələr və ekoloji təhlükələr nəticəsində yaranıb meydana çıxan risklərin cəmiyyət tərəfindən qəbul edilməsilə davam edəcək. 1992-ci ildə Rio-De-Janeyroda Yer məsələləri ilə bağlı yüksək səviyyəli görüş müvafiq vaxtda əlavə epidemioloji tədqiqatların predmeti olan bir sıra planetar ekoloji problemləri müəyyən etdi. Bu problemlərə atmosfer havasının çirklənməsi, troposfer ozonunun azalması, içməli suyun təchizat sisteminin çirklənməsi, təhlükəli tullantıların atılması, elektromaqnit radiasiyası, mənfi ekoloji effektlərə malik olan kənd təsərrüfatı fəaliyyətləri daxildir. Birgə ekoloji təsirlərin qiymətləndirilməsi üçün eko-epidemioloqa olan müraciət getdikcə daha tez-tez olacaq. Belə tədqiqatların müvəffəqiyyətlə yerinə yetirilməsi daha dəqiq epidemioloji vasitələrin işlənilməsi və statistik modellər üzrə daha mürəkkəb inamı tələb edəcək. Bundan başqa, tədrisin natamamlığı kimi sağlamlığın daha dəqiq «qeyri-xərçəng» son nəticələri növbəti tədqiqatları tələb ediləcək. Bu günə qədər son nəticələrin bu növü əsas etibarilə epidemioloji tədqiqatlardan uzaqlarda olmuşdur. Xüsusi halda, epidemioloqlar xəstəliklərin erkən simptomlarının aşkar edilməsi zamanı problemlərlə qarşılaşırlar. (Cohen & Cordis, 1993).

Əhalinin artması və ekoloji deqradasiya nəticəsində planetar ağırlıq qlobal ətraf mühitin həyatı təmin etmə sistemini təhlükə qarşısında qoya bilər (McMichael, 1993). Bundan

başqa, yeni texnologiyaların tətbiq edilməsi və aqrokimya sənayesi kimi potensial təhlükəli texnologiyaların istifadəsinin artması arzu edilən texnoloji və ya iqtisadi inkişaf və ekoloji keyfiyyətin mühafizəsi arasında ziddiyyət yaradır. Bu, xüsusilə inkişaf etməkdə olan ölkələrdə baş verə bilər. Ekoloji təhlükələr üzrə yaxşı əsaslandırılmış nəzarət metodları bu təhlükələr barədə məlumatın məhdudluğuna görə tətbiq edilə bilmir.

Fəsil 11

Eko-epidemiologiya Siyasət və İdarəetmədə

Tədrisin məqsədləri

- Ekoloji sağlamlıq siyasətində epidemioloji məlumatların tətbiqini başa düşmək;
- Riskin qiymətləndirilməsinin əsas mərhələlərini və tətbiqini təsvir etməyi bacarmaq;
- Ekoloji idarəetmə və mühafizə qanunvericiliyində epidemioloji məlumatların tətbiqini başa düşmək

11.1 Epidemioloji məlumatların siyasət və idarəetmədə tətbiqi

Fəsil 1 ekoloji sağlamlıq siyasətində və idarəetmədə epidemiologiyanın rolunun təsviri ilə başlanır. Çünki cəmiyyətdə eko-epidemioloji tədqiqatların aparılması və onlardan alınan nəticələrin tətbiqi ilə ekoloji sağlamlığın mühafizə və idarə edilməsi arasında əlaqəni başa düşmək çox vacibdir. Əhalini ekoloji çirklənmənin mənfi effektlərindən mühafizə etmək üçün ətraf mühitin mühafizəsini idarə edənlər və tənzimləyicilər ətraf mühit faktorlarının insanlara təsiri və bu təsir nəticəsində yaranan xəstəliklər arasında əlaqə barədə dürüst elmi məlumata malik olmalıdırlar. Epidemiologiya səhiyyənin fəaliyyət və qərarlarının əsaslandığı məlumatları təqdim edən əsas elm sahəsidir (IOM, 1988). Məsələn, XX əsrdə səhiyyədə və ekoloji sağlamlıq sahəsində əldə edilən əsas yenilik içməli su təchizat sisteminin dezinfeksiyası olmuşdur. Bu tədbir suyun həyat üçün təhlükəli olan xəstəliklərin əsas infeksiya daşıyıcısı olmasını göstərən, 1840-cı ildən başlanan eko-epidemioloji tədqiqatlar nəticəsində qəbul edilmişdir. Etioloji faktorlar kimi bu xəstəliyə səbəb olan mikroblar sonralar aşkar edilmişdir (1890-cı illərdə bakteriya üçün, 1950-ci illərdə isə viruslar üçün). Həmçinin Minamata xəstəliyinin səbəbini balıqla qidalanma ilə izah edən eko-epidemioloji tədqiqat Minamata körfəzində balıqların metil-civə ilə zəhərlənməsinin aşkar edilməsindən çox əvvəl aparılmışdır (WHO, 1990). Bu iki misal əsas qərarlar qəbul edilməsində epidemioloji məlumatların vacibliyini nümayiş etdirir.

Ətraf mühitdə qurğusunun uşaqlara təsirinin qarşısının alınması ilə bağlı ABŞ-da həyata keçirilmiş tədbirlər sağlamlıq siyasətinin formalaşmasında eko-epidemioloji məlumatların əhəmiyyətinə aid misaldır. Qurğusunun yüksək səviyyəsinin böyüklərə və uşaqlara toksik təsiri çoxdan məlum olsa da, 1970-1980-ci illərdə bir neçə ölkədə aparılan epidemioloji tədqiqatlar vasitəsilə aşkar edildi ki, əvvəllər təhlükəli hesab edilməyən qurğusunun zəif təsiri əslində zehni qabiliyyətin zəifləməsinə, qavrama inkişafının ləngiməsinə, eşitmənin pozulmasına və kiçik yaşlı uşaqlarda başqa mənfi effektlərə səbəb olur (ATSDR, 1988). Bundan başqa, tədqiqatlar göstərdi ki, hamiləlik dövründə qurğusunun anaya təsiri nəticəsində döldə mənfi effektlərə səbəb olur (ATSDR, 1988).

Bu epidemioloji nəticələr siyasət sahəsində çalışanlara məlum olduqda, ətraf mühitdə olan qurğusunun kiçik yaşlı uşaqlara toksik təsirinin qarşısını almaq üçün metodlar

işlənib hazırlanmalı idi. ABŞ-da yerli normativlərlə tamamlanmış milli qanunvericilik qurğusunun kiçik yaşlı uşaqların və dölün sağlamlığına zəif təsirinin təhlükəli olmasını əldə edilmiş epidemioloji məlumatların birbaşa nəticəsi kimi açıqladı. Bu cür müxtəlif qanun və qərarlar qurğusunlu boyaları olan köhnə binaların qurğusundan təmizlənmə işlərini, onunla zəhərlənmə riski altında olan uşaqların skriningi və nəzarəti, qurğusun absorpsiyasının qiymətləndirilməsi məqsədilə elmi tədqiqatların aparılmasını, ictimaiyyətə və tibb müəssisələrinə uşaqlar arasında qurğusun toksikliyin qarşısının alınma yolları barədə məlumat vermək üçün tədris işlərini nəzərdə tutur. Alınan nəticə kiçik yaşlı uşaqlara qurğusunun toksik təsirinin qarşısının alınmasında səhiyyə siyasəti olub, sağlamlığın inkişafına yardım kimi yerinə yetirilməlidir.

Epidemioloji məlumatlar ətraf mühitin insana təsiri və bu təsirin sağlamlıqda sonrakı effektləri barədə birbaşa əsaslar təqdim edir. Səbəb əlaqəsini müəyyən etmək üçün külli miqdarda eko-epidemioloji məlumatlardan istifadə edilir. Həmin məlumatlar sonra profilaktik tədbirlər və islahat strategiyalarının hazırlanmasında qərar qəbul edən şəxslər tərəfindən göstəriş kimi istifadə edilir. Nəhayət, epidemioloji məlumatlar yerinə yetirilmiş profilaktik və ya islahat siyasətlərinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilir, çünki real şəraitdə əhali arasında aparılan tədqiqatlardan əldə edilmiş məlumatlar heyvanlar üzərində aparılan tədqiqatlardan (heyvan növlərinin, yuxarı və aşağı dozanın və ya kəskin və xronik effektlərin ekstrapolyasiyası kimi) fərqli olaraq, şübhə doğurmur. Bundan başqa, insanlar arasında aparılan tədqiqatlardan əldə edilmiş məlumatların özünəməxsus aşkarlığı və əhəmiyyəti vardır ki, bu da onun böyük əhali kütləsi tərəfindən qəbul edilməsini təmin edir. Əsas epidemioloji məlumatlar həm vəsfi, həm də miqdarı məlumatlardan ibarət olduğundan, ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı siyasətin və inzibati qərarların hazırlanması üçün etibarlı elmi baza hesab edilir.

Epidemiologiya növbəti iki bölmədə təsvir edilən riskin qiymətləndirilməsi və standartların müəyyən edilməsi kimi səhiyyə siyasətinin bəzi sahələrində istifadə edilmişdir. Lakin yuxarıda təsvir edilmiş insanlar arasında aparılan tədqiqatlar əsasında imkanlara baxmayaraq, epidemiologiyanın ekoloji sağlamlıq siyasətinə təsiri məhduddur. Onun bir səbəbi ekoloji təhlükələrə nəzarət və onun qarşısının alınma vəzifələrinin ətraf mühitin tənzimləyici orqanları (və ya oxşar nazirliklər) arasında bölünməsidir. Bu, toksikoloji risk barədə məlumata əsaslanmış (bəzi hallarda epidemioloji məlumatların məhdud sayı ilə) ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı qərarların qəbul edilməsinə gətirib çıxarar. Qərarlar tənzimlənən təhlükələrin insana təsirini məhdudlaşdırmaq məqsədilə qəbul edilir. Təhlükələri tənzim edən zaman əhalinin məruz qaldığı riski qiymətləndirmək üçün lazım olan epidemioloji məlumatlar əksər hallarda olmur. Dövlət siyasəti baxımından bu, mühüm məsələlərin sayının artmasına şərait yaradır. Məsələn, riskin və ya təsirin qiymətləndirilməsinin dəqiq yoxlanması məqsədilə əhəmiyyətli epidemioloji məlumatları toplamaq üçün tənzimləyici fəaliyyətlər azaldılmalı və ya sadəcə olaraq təxirə salınmalıdır? Başqa bir tərəfdən, əhalidə ehtimal edilən mənfi effektləri təsdiq etmək üçün hər hansı epidemioloji məlumatların olmadığı zaman tənzimləyici normalar təyin edilməlidir? Bu, cavabları tamamilə dövlət siyasətinə əsaslanan mürəkkəb suallardır.

Nəhayət, qəbul edilmişdir ki, epidemiologiya, hazırkı ekoloji sağlamlıq proqramlarının, yeni siyasətin və təklif edilmiş proqramların gələcəkdə əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsində mühüm rol oynaya bilər. Bölmə 11.4 eko-epidemiologiyanın tətbiq sahələrinin artmasından və ya onun siyasətdə və idarəetmədə gələcək tətbiqindən bəhs edir.

11.2 Riskin qiymətləndirilməsi

70-ci illər texnikanın ətraf mühitə göstərdiyi təsirlə bağlı ictimaiyyətdə narahatlığının artdığı dövr olmuşdur. Əksər dövlətlərin vətəndaşları müxtəlif kimyəvi maddələrin və mikrobların insan sağlamlığına təsirini elmi sübutlar kimi tənzim etməyi təkid etmişlər. Belə təhlükələrin insanlara və ətraf mühitə təsirini müəyyən etmək və tənzimləmək üçün yeni dövlət proqramları hazırlandı. Qərarların qəbul edilməsinə kömək etmək məqsədilə sağlamlıq üçün təhlükələrin müəyyən edilməsindən və insanlar üçün riskin qiymətləndirilməsindən ibarət «riskin qiymətləndirilməsi» prosesi işlənib hazırlandı. Səhiyyədə on illərlə istifadə edilən «riskin qiymətləndirilməsi» anlayışı ətraf mühitin tənzim edilmə prosesində xüsusi əhəmiyyət kəsb etdi. Tənzimləyici parametrlər içərisində riskin qiymətləndirilməsi öyrənilən çirkləndirici maddənin sağlamlıqda nəticələrini müəyyən etmək üçün faktik əsas hesab edilir. Bu, müxtəlif metodların və daha müvafiq tənzimləyici fəaliyyətlərin seçilməsindən ibarət olan riskin idarə edilmə prosesindən fərqlənir.

Riskin qiymətləndirilməsinin icmalı

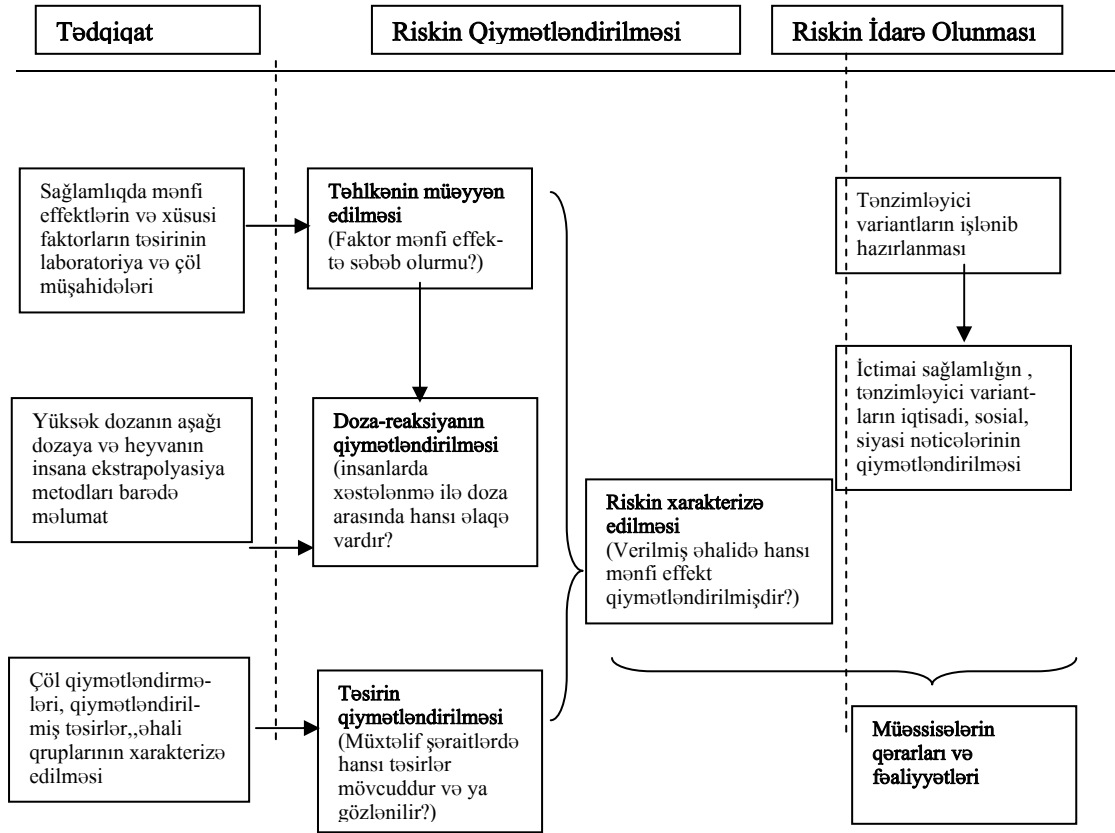
Riskin qiymətləndirilməsi «ekoloji təhlükələrin insanlara təsiri nəticəsində sağlamlıqda potensial mənfi effektlərin xarakterizə edilməsi» kimi müəyyən edilə bilər (Aldrich & Griffith, 1993). Başqa sözlə, riskin qiymətləndirilməsi təsir barədə mövcud məlumatlara əsaslanmış konkret təhlükənin insan üçün riskinin miqdarı qiymətləndirilməsini işləyib hazırlayır. Riskin qiymətləndirilməsinin dörd əsas mərhələsi aşağıdakılardır: təhlükənin müəyyən edilməsi; doza-reaksiyanın qiymətləndirilməsi; təsirin qiymətləndirilməsi və riskin xarakterizə edilməsi. Riskin qiymətləndirilməsi Şəkil 11.-də göstərilmişdir. O, səh.3-də göstərilmiş Şəkil 1.1 ilə oxşardır.

Təhlükənin müəyyən edilməsi sağlamlıqda mənfi effektin ekoloji faktorla əlaqədar olmasının təyin edilməsindən ibarət olan prosesdir. **Təsirin qiymətləndirilməsi** təsirin qiymətini, müddətini və yayılma yolunu təsvir edir və ya qiymətləndirir. Təhlükə müəyyən edildikdən sonra **doza-reaksiyanın qiymətləndirilməsi** təsirin artması ilə mənfi effektin artmasını müəyyən edir. Onun ardınca isə risk xarakterizə olunur. Bu, o deməkdir ki, təhlükənin gözlənilən təsiri nəticəsində sağlamlıqda baş verən effektlər qiymətləndirilmişdir. Riskin xarakterizə edilməsi doza-reaksiyanın və təsirin qiymətləndirilməsindən alınan məlumatların birləşdirilməsi ilə yerinə yetirilir. Yuxarıda göstərilən mərhələlərin müfəssəl izahı üçün aşağıdakı ədəbiyyata baxmaq lazımdır: Canter, Aldrich & Griffith, 1993, and IPCS, 1994

Riskin qiymətləndirilməsinin tətbiqi

ABŞ Ətraf Mühitin Mühafizə Agentliyi (1984) riskin qiymətləndirilməsinin əsas tətbiq sahələrini qeyd etmişdir (Cədvəl 11.1). Birinci, riskin qiymətləndirilməsi rəhbərlərə prioritet vəzifələri müəyyən etməyə və qərarların qəbul edilmə prosesini təkmilləşdirməyə və bununla da riskin azaldılmasının müvafiq metodlarını işləyib hazırlamağa imkan verir.

Şəkil 11.1 Riskin qiymətləndirilmə prosesində epidemioloji tədqiqatın rolu



İkincisi, riskin qiymətləndirilməsi elmi cəmiyyətə məlumatlarda olan vacib ziddiyyətləri müəyyən etməyə imkan verir. O, həmçinin əsas tədqiqatların seçilməsinə kömək edə bilər və bununla da müəyyən elm sahəsinə möhkəmləndə bilər. Məsələn, riskin qiymətləndirilməsi üçün farmokinetikanın və farmodinamikanın məlumatlarından istifadə hər iki sahədə tədqiqatların artmasına səbəb olmuşdur. Nəticədə, bizim kimyəvi maddələr barədə biliklərimiz genişlənməmişdir ki, bunun da riskin qiymətləndirilməsində əhəmiyyəti vardır və kimyəvi təsirlərlə bağlı bioloji mexanizmlər barədə bilikləri artırır.

Epidemioloji məlumat və riskin qiymətləndirilməsi

Epidemioloji məlumatlar riskin qiymətləndirilməsinə kömək edə bilər. Əksər hallarda riskin qiymətləndirilməsi yalnız heyvanlar barədə olan məlumatlara əsaslanmışdır. Bu, ona görə baş verir ki, ətraf mühitdə mövcud olan 65 000 kimyəvi maddənin hətta az faizi üzrə insanlar barədə məlumat almaq əslində mümkün deyil və həm də narahatlığın son nöqtəsi (məsələn, xərçəng) çox hallarda uzun latent dövrə malik olur. Buna baxmayaraq, əksər maddələr üçün epidemioloji məlumatlar vardır və onlar riskin qiymətləndirilməsində istifadə edilir. Heyvanlara aid olan məlumatlar ilk növbədə keyfiyyətlə qiymətləndirilməlidir.

Cədvəl 11.1 Riskin qiymətləndirilməsinin tətbiqi

İdarəetmədə riskin qiymətləndirilməsi aşağıdakı sahələrdə tətbiq edilir:

- Prioritet vəzifələrin müəyyən edilməsində;
- Qərarların qəbul edilmə prosesinin təkmilləşdirilməsində;
- Riskin azaldılması üçün effektiv və uyğun metodların hazırlanmasında

Riskin qiymətləndirilməsinin elmi tətbiqinə daxildir:

- Məlumatlarda olan ziddiyyətlərin müəyyən edilməsi;
- Prioritet tədqiqatların seçilməsi;
- Yeni metodların hazırlanmasına kömək

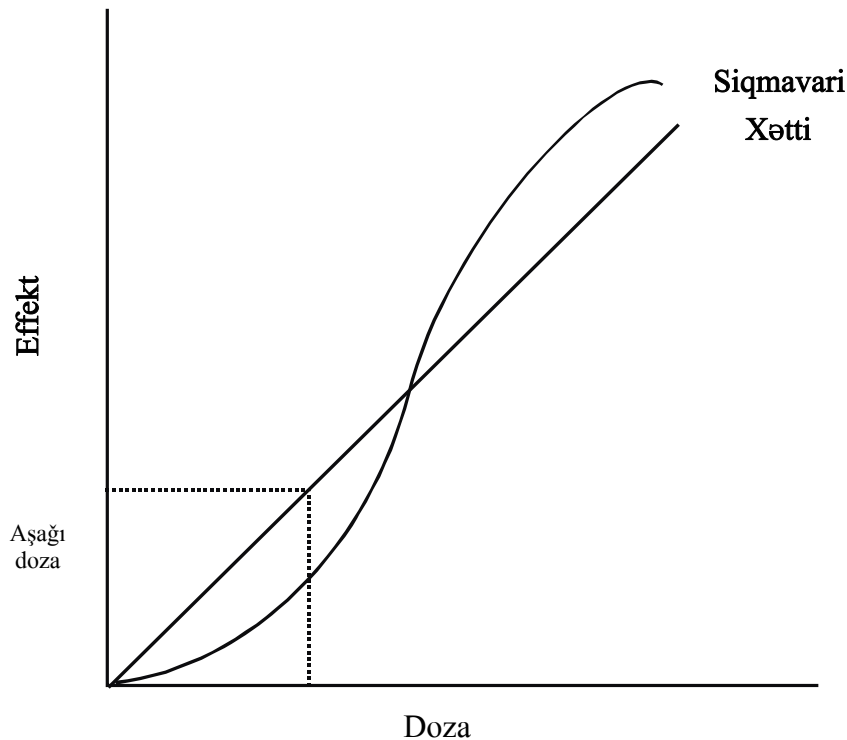
İnsanlar barədə məlumatların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinin kriterilərinə misal Xərçəngin Tədqiqatı üzrə Beynəlxalq Agentlik tərəfindən (XTBA) istifadə edilən kriterilərdir (IARC). XTBA karsinogen maddələrin təsnifatı üçün insanlar barədə məlumatları qiymətləndirərkən dörd kriteridən istifadə edir (IARC, 1991). Birinci kriteridə bütün diqqət tədqiqatın tipinə yönəlir. Koqort və ya hadisə-kontrol kimi analitik tədqiqatlar təsviri tədqiqatlardan fərziyyələrin yoxlanmasının spesifikasiyinə görə daha üstün hesab edilir. İkinci kriteri tədqiqatın keyfiyyətini nəzərdən keçirir; keyfiyyət sisteməti səhvlərin, qarışdırılmanın və tədqiqat nəticələrinin interpretasiya imkanlarının yoxlanılması ilə müəyyən edilir. Üçüncü kriteri təsirdən olan məsafə və təsirin müddəti kontekstində nisbi və mütləq riskləri, təsir və xəstəliyə aid olan başqa zaman dəyişənlərini qiymətləndirir. Sonuncu kriteri səbəb əlaqəsini müəyyən etmək üçün bütün epidemioloji məlumatların səbəb kriteriləri ilə müqayisəsini nəzərdən keçirir. Səbəb kriterilərinə əlaqənin möhkəmliyi, ardıcılığı, təsir və effekt arasında zaman əlaqəsi, əlaqənin bioloji qradiyenti, spesifikasiyi və bioloji mümkünlük aiddir: (Beaglehole et al., 1993; Landrigan, 1994). (Səbəb əlaqəsi Fəsil 3.1-də nəzərdən keçirilmişdir.)

Epidemioloji məlumatların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsindən sonra məlumatların miqdarı analizi aparılmalıdır. Bu proses təsirin yüksək dozasının aşağı dozaya ekstrapolyasiyasını tələb edə bilər. Qiymətləndirilməli olan epidemioloji məlumatlar öyrənilən təhlükə təsirinə yüksək səviyyəsi daxil olmaqla, sənaye şəbəkələrində toplanma bilər. Peşə təsirlərinə nisbətən zəif hesab edilən əhali arasında ümumi təsirə görə riskin qiymətləndirilməsi daha maraqlı ola bilər. Ona görə də riski qiymətləndirən ekspertlər yüksək dozanın effektlərini (peşə təsirlərinin tədqiqi) aşağı dozanın (əhalinin əksəriyyəti) təsiri ilə əlaqələndirməyə cəhd göstərməlidirlər. Belə vəziyyətdə riskin qiymətləndirilmə nəticələri çox hallarda mübahisəli olur, belə ki, alimlər yüksək dozaların maddələr mübadiləsi ilə bağlı effektləri və təsirin sonrakı mexanizmləri ilə razı deyillər (Canter, 1989). Başqa bir narahatlıq ondan ibarətdir ki, yüksək doza səviyyəsində işlənmiş doza-reaksiya modelləri ehtimal edilən aşağı doza səviyyəsində çox müxtəlif nəticələr verə bilər. Şəkil 11.2-də göstəriləyi kimi, müxtəlif modellərdən alınmış doza-reaksiya ayrılırları, əsasən aşağı doza diapazonunda fərqlənirlər. Ona görə də aşağı dozanın ekstrapolyasiyası yalnız ayrılırların seçilməsindən ibarət olmalı deyil, bioloji mümkünlük də nəzərə alınmalıdır.

Riski qiymətləndirən ekspertlər, əsasən ekoloji təsirlərlə bağlı xərcənglə xəstələnmə hadisələrinin qiymətləndirilməsi üzrə işləyirlər. Belə hesab edilir ki, xərcəng tək hüceyrədən əmələ gəlir (Yunis&Hoffman) və «hər bir zədələnmiş hüceyrə zərər gətirir» geniş yayılmış fəlsəfədir (Meselson, 1980). Riskin qiymətləndirilməsi sahəsində çalışan ekspertlər «sərhədsiz» və ya sıfır səviyyəli anlayışlar üzrə işləyirlər və ona görə də düz (xətti) xəttədən, sərhədsiz ekstrapolyasiya modelindən istifadə edirlər. Lakin modellər xətti olmaya da bilər (hüceyrənin farmakokinetika və genetik qabiliyyətinə əsaslanmış).

Risk modelində etibarlı sərhədlərdən istifadə edilməlidir. Az nümunə sayının istifadəsi nəticəsində əmələ gəlmiş xətalara azaltmaq üçün heyvanlar barədə məlumatlardan əldə edilmiş etibarlı sərhədlər doza-reaksiya məlumatlarının hər bir nöqtəsində yerləşir. Reqrəssiya yerinə yetirilən zaman yuxarı 95%-li etibarlı sərhədlərdən istifadə edilir. Əksər hallarda onlar nümunə sayının azlığına görə geniş olur. Tədqiq edilən azsaylı əhaliyə görə 95% etibarlı sərhədlərin təyin edilməsi, doza-reaksiya modelində kəskin meyllənməyə və risk qiymətləndirməsində böyük xətalara səbəb olur. Ona görə də bəzən onların tətbiqi tənqid edilir (Aldrich & Griffith, 1993). Ekstrapolyasiya nəticəsində meydana çıxan xətalara potensial faktorlarını azaltmaq üçün insanlar haqqında məlumatlardan istifadə edilir. Buna baxmayaraq, aydındır ki, seçilmiş model tənzimləyici qərarlara və uyğun olaraq, onların yerinə yetirilməsi ilə bağlı xərclərə güclü təsir göstərə bilər. Həmçinin epidemioloji tədqiqatların sayı nə qədər çox olarsa və təsirin müxtəlif səviyyələrinə görə tədqiqatlar nə qədər çox fərqlənərsə, riskin qiymətləndirilməsi də bir o qədər dürüst olar.

Şəkil 11.2 Aşağı doza ekstrapolyasiyasının modelləri



Riskin qiymətləndirilməsinin üstünlükləri və nöqsanları

Riskin qiymətləndirilməsinin üstünlükləri hər yerdə geniş surətdə müzakirə edilmişdir (USEPA, 1984; Canter, 1989). Onun əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bu proses problemi müəyyən edir. Riskin qiymətləndirilmə prosesində qərarın qəbul edilməsinə cavabdeh olan şəxs problemi analiz etməlidir və məlum olan əsas və əlavə faktorları qeyd etməlidir. Bu analiz mövcud qarşılıqlı təsiri və əlaqəni müəyyən edir və əhəmiyyətli məlumatın itmə imkanlarını azaldır.

Məlumatların toplanması zamanı riskin qiymətləndirilməsinin təlimat kimi xidmət göstərməsi onun digər üstünlüyüdür. Analiz üçün modelin işlənilib hazırlanması və ya seçilməsi tələb edilən məlumatların tipini müəyyən edir. Bu, lazımsız və ya münasib olmayan məlumatların toplanmasını azaldaraq, vaxta və resurslara qənaət edir. Riskin qiymətləndirilmə prosesi bəzi ekoloji problemlərin qiymətləndirilməsinin əsasını təşkil edir və bununla da qərarların qəbul edilməsinin daha da ardıcıl olmasını təmin edir. Riskin qiymətləndirilməsi miqdarı qiymətləndirilmə olduğundan, o, standartların və ya normativlərin təyin edilməsi üçün istifadə olunur. Riskin qiymətləndirilməsi modelin yoxlanması üçün istifadə edilən məlumat sahəsindən kənara çıxan müxtəlif şəraitlərdə baş verəcək reaksiyaların proqnozlaşdırılması üçün mexanizm təqdim edir. Riskin qiymətləndirilmə modelləri inzibati idarəetmə və ya standartların müəyyən edilməsi ilə bağlı vəziyyətləri təmsil edə bilən fərziyyəyə əsaslanan vəziyyətlərin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilə bilər. Beləliklə, o, həmçinin çirklənmə səviyyəsinə nəzarətə bağlı fəaliyyətin bir hissəsi kimi riskin azaldılması üçün məqsədlərin müəyyən edilməsində istifadə edilə bilər.

Riskin qiymətləndirilməsinin əsas nöqsanı ondan ibarətdir ki, qərarların əsaslandığı məlumatlar, adətən, tələbatlara cavab vermir, çünki qərarların qəbul edilmə prosesi təxirə salına bilməz, məlumatlarda fikir ayrılıqları fərziyyələr və fikirlər vasitəsilə aradan götürülə bilər və bunlar faktların sübut olunduğu üsullarla qiymətləndirilə bilməz. Bu fərziyyələr labüd surətdə həm elmi, həm də siyasi müzakirələri cəlb edir. Riskin qiymətləndirilməsinin digər nöqsanı qiymətləndirilmənin ehtimallıq xüsusiyyətidir. Modelin meylliyinə əsaslanmış risk vahidi təsirin yüksək risk vahidinə istinad edir. Artıq qeyd edildiyi kimi, qiymət ətrafında etibarlı hədlər böyük xətalı qiymətə gətirib çıxara bilər ki, bu da həqiqətə uyğun gəlməyə bilər. Bu qiymətlər ətraf mühitdə faktorun qiymətləndirilməsi üçün hətta tipik çirkləndirilmənin fon səviyyəsindən və ya aşkar edilmiş faktik sərhədlərdən aşağı ola bilər.

Nəhayət, başa düşülməlidir ki, nəticə hər bir fərd üçün tətbiq edilə bilməz. Bu, zəruru nöqsan deyil, yalnız nəticənin düzgün istifadə edilməməsidir. Riskin qiymətləndirilməsi əhali qruplarının risklərini qiymətləndirir. Əgər əhəlinin epidemiologiyası müəyyən edilərsə, bu riskin qiymətləndirilməsinə aiddir (Aldrich & Griffith, 1993).

Konkret hadisənin öyrənilməsi: Ekoloji siqaret tüstüsü

ABŞ Ətraf Mühitin Mühafizə Agentliyi ƏMMA ekoloji siqaret tüstüsü ilə əlaqədar (həmçinin passiv siqaret çəkmə kimi tanınmış) (USEPA, 1992 a) respirator effektlər üçün riskin qiymətləndirilməsi barədə sənəd nəşr etmişdir. Burada əsasən epidemioloji məlumatlar qiymətləndirilmişdir. Risk qiymətləndirilməsində sağlamlıqda bəzi nəticə-

lərin qiymətləndirilməsinə baxmayaraq, burada yalnız ağciyər xərçənginə aid analiz təqdim edilmişdir.

Təsirin qiymətləndirilməsi

Bəzi tədqiqatlar göstərir ki, ekoloji siqaret tüstüsü (EST) qapalı mühitdə havanı çirkəndirən əsas mənəbdir (NRC, 1986). Fərdi monitoring tədqiqatlarında EST-də və müxtəlif qapalı mühitlərdə aşkar edilmiş nikotinin və respirator orqanlarda asılı hissəciklərin (RAH) səviyyəsi ölçülmüşdür (Muramatsa et al., 1984; Coultas et al., 1990). Bu tədqiqatların nəticələri hətta aşağı tezlik, müddət və qiymətdə EST-nin təsiri nəticəsində RAH-in və fon səviyyələrini keçən nikotinin əmələ gəlməsini aydın surətdə göstərir. Tüpürəkdə, qanda və sidikdə olan kotinin EST-nin biogöstəricisidir (National Research Council, 1986) (bax: Cədvəl 2.3). Sidikdə kotinin miqdarına görə və sorğu vərəqələri vasitəsilə EST-nin təsiri müqayisə edən tədqiqatlar vasitəsilə aşkar edildi ki, sorğu vərəqələrində təsir barədə məlumat verməyən adamların əksəriyyəti həqiqətdə bu təsirin məruz qalmışdılar. Bu, sidikdə müəyyən edilmiş kotininlə sübut edilmişdir (Riboli et al., 1990).

Təhlükənin müəyyən edilməsi və doza-reaksiya

Təhlükənin müəyyən edilməsi iki mərhələdə yerinə yetirilmişdir. Birinci mərhələ siqaret çəkmə ilə ağciyər xərçəngi arasında qarşılıqlı əlaqəni qiymətləndirmişdir. ABŞ ƏMMA-nın hesabatında göstərilmişdir ki, müşahidə edilən təsirin ən az səviyyəsinə qədər doza-reaksiya asılılığı ilə siqaret çəkmə və ağciyər xərçəngi arasında aydın surətdə səbəb əlaqəsi mövcuddur. Burada, həmçinin heyvanların bioloji nümunələrinin və süni şəraitdə əsas siqaret tüstüsünün və EST-nin kanserogenliyini öyrənən tədqiqatların təsdiqləyici sübutları qeyd edilmişdir ki, bu da EST-nin insanda ağciyər xərçəngi üçün kanserogen maddə olma faktının dürüstlüyünü müəyyən edir. Bundan başqa, biogöstəricilərin tədqiqi təsdiq etdi ki, siqaret çəkməyənlər üçün passiv siqaret çəkmə siqaret tüstüsünün tərkib hissələrinin aşkar surətdə udulmasına səbəb olur (bax: təsirin qiymətləndirilməsi). Əksər epidemioloji tədqiqatlar ətraf mühitdə EST-nin müxtəlif təsirinə məruz qalan siqaret çəkməyən insanlar arasında ağciyər xərçənginin əmələ gəlməsinin yüksək riskini göstərir (Cədvəl 11.2). İnsan üçün ekoloji təsirin risk səviyyələrini qiymətləndirmək üçün heyvanların yüksək dozalı bioloji nümunələrin və ya istehsal mühitində yüksək təsirin ekstrapolyasiyasına ehtiyac olmamışdır. EST təsirinə insan üçün riskini qiymətləndirən zaman təkcə epidemioloji məlumatlar kifayət etmişdir.

Təhlükənin müəyyən edilməsinin ikinci mərhələsi EST və ağciyər xərçənginə aid 30 tədqiqatın nəzərdən keçirilməsindən ibarət idi. Tədqiqatlar qarışdırılmaya, sisteməlik səhvlərə və təsadüfi əlaqələrə görə qiymətləndirilmişdir. Aşağıda göstərilən qarışdırılma dəyişənləri nəzərdən keçirilmişdir: ağciyər xəstəliklərinin anamnezi, ağciyər xəstəliklərinin ailə anamnezi, qidanın hazırlanma və ya qızdırılması üçün istilik mənbələri, qidanın yağda hazırlanması, peşə və qida faktorları. Çində aparılan tədqiqatlardan fərqli olaraq, ağciyər xərçəngi ilə EST arasında qarışdırılmanın səbəb əlaqəsi olması üçün heç bir əlamət olmamışdır. Çində qida hazırlanması üçün istifadə edilən tüstülü yanacaq həmin tədqiqatların interpretasiyası zamanı qarışdırıcı faktor kimi nəzərdən keçirilmişdir.

Cədvəl 11.2 Fərdi və ölkələr üzrə aparılmış tədqiqatların statistik göstəriciləri, siqaret çəkənlərin səhv təsnifatının korrektə edilməsi və səviyyələrin qiymətləndirilməsi

Ərazi (Müəllif) ¹	İmkan	p-qiymətli effekt	p-qiymətli dəyişiklik	TƏ	Etibarlı interval	Səviyyə
Yunanıstan (Kalandidi) 1990	0,39	0,02	0,04	1,90	(0,13; 3,23)	1
Yunanıstan (Trixopulos)	0,45	0,01	<0,01	2,08	(1,31; 3,29)	2
BÜTÜN Yunanıstan		<0,01		2,00	(1,42; 2,83)	
Qonq-Konq (Çan) 1982	0,43	0,5	*	0,74	(0,47; 1,17)	2
Qonq-Konq (Ku) 1987	0,43	0,06	0,16	1,54	(0,98; 2,43)	2
Qonq-Konq (Lem. T) 1987	0,73	<0,01	<0,01	1,64	(1,21; 2,21)	3
Qonq-Konq (Lem.V) 1985	0,39	<0,01	*	2,51	(1,49; 4,23)	4
BÜTÜN Qonq-Konq		<0,01		1,48	(1,21; 1,81)	
Yaponiya (Akiba) 1986	0,42	0,05	0,03	1,50	(1,00; 2,50)	2
Yaponiya (Hirayama) 1984	0,75	0,04	<0,01	1,37	(1,02; 1,86)	2
Yaponiya (İnou) 1986	0,17	0,07	<0,03	2,55	(0,90; 7,20)	3
Yaponiya (Şimizu) 1988	0,37	0,39	*	1,07	(0,70; 1,67)	3
Yaponiya (Sobu) 1990	0,66	0,01	*	1,57	(1,13; 2,15)	4
Bütün Yaponiya		0,01		1,43	(1,20; 1,71)	
ABŞ (Braunson) 1987	0,15	0,28	*	1,50	(0,48; 4,72)	1
ABŞ (Bafler) 1984	0,17	0,5	*	0,70	(0,34; 1,43)	2
ABŞ (Batler) 1988	0,18	0,17	*	2,01	(0,61; 6,73)	2
ABŞ (Kori) 1983	0,22	0,09	0,01	1,90	(0,86; 4,15)	2
ABŞ (Fontxem) 1991	0,93	0,04	0,04	1,26	(1,01; 1,58)	2
ABŞ (Qarfinkel) 1985	0,60	0,15	<0,02	1,24	(0,88; 1,76)	2
ABŞ (Qarf-koqort)	0,92	0,19	*	1,15	(0,88; 1,51)	3
ABŞ (Hambl) 1987	0,20	0,10	ns	1,98	(0,81; 4,95)	3
ABŞ (Canerik) 1990	0,44	,50	*	0,78	(0,51; 1,16)	3
ABŞ (Kabat) 1984	0,17	,50	*	0,74	(0,28; 1,90)	3
ABŞ (Vu) 1985	0,21	0,29	ns	1,31	(0,58; 2,92)	3
BÜTÜN ABŞ		0,02		1,19	(1,04; 1,35)	
Şotlandiya (Hoyl) 1989	0,09	0,26	*	1,97	(0,34; 11,67)	1
İngiltərə (Uels) (Li) 1986	0,20	0,50	*	1,01	(0,47; 2,15)	2
İsveç (Perşagen) 1987	0,45	0,22	0,12	1,17	(0,75; 1,87)	2
İsveç (Svenson) 1989	0,24	0,32	*	1,19	(0,62; 2,35)	3
BÜTÜN Qərbi Avropa		0,21		1,17	(0,84; 1,64)	
Çin (Qao) 1987	0,66	0,19	0,29	1,19	(0,87; 1,62)	3
Çin (Qenq) 1988	0,32	0,01	<0,05	2,16	(1,21; 3,84)	4
Çin (Liu) 1991	0,18	>0,5	*	0,77	(0,35; 1,68)	4
Çin (Vu-Vilyam) 1990	0,89	>0,5	*	0,78	(0,63; 0,96)	4
BÜTÜN Çin		>0,5		0,95	(0,80; 1,12)	

1. Sorğu məlumatının birinci müəllifi. *Bax bibliografiya: ABŞ ƏMMA, 1992 a.*

30 tədqiqatın hər biri üçün imkan, effekt və dəyişikliklərə görə statistik nəticələr qiymətləndirilmişdir. Tədqiqatın qısa şərhini Cədvəl 11.2-də verilmişdir. İmkanları artırmaq üçün tədqiqatlar ölkələr və ya coğrafi ərazilərə görə birləşdirilmişdir. Birləşdirilmiş tədqiqatların nəticələri ayrı-ayrı tədqiqatların nəticələri ilə müqayisə edilmiş və belə

nəticə alınmışdır ki, bir sıra statistik əhəmiyyətli epidemioloji effektlər və dəyişmələr təsadüflərə aid edilə bilməz.

Sistematik səhvlərlə bağlı əsas problem siqaret çəkməyənlərin siqaret çəkənlərlə müqayisə edilməsində təsirin ehtimal edilən səhv təsnifatı olmuşdur. Təsirin ilkin qiymətləndirilməsi ilə əlaqədar belə qəbul edilmişdir ki, təsnifatda səhv sorğu vərəqələrində göstərilən məlumatlar nəticəsində baş vermişdir. Siqaret çəkənləri və çəkməyənləri müqayisə etdikdə yekun təsirdə sistematik səhv siqaret çəkməyənlərlə EST arasında müxtəlif əlaqədən ibarət ola bilər ki, o da müəyyən dərəcədə indi və ya keçmişdə bəzi subyektlərin aktiv siqaret çəkməsi ilə izah edilə bilər. Ona görə də tədqiqatlar siqaret çəkənlərin səhv təsnifatı nəticəsində meydana çıxan sistematik səhvlərə görə korrektə edilmişdir. Siqaret çəkənlərin səhv təsnifatı nəticəsində fərdi tədqiqat əsasında potensial səhvlərin korrektə edilməsi ümumi nəticəyə təsir göstərmədi və nisbi riskin nisbətən aşağı qiymətləndirilməsi ilə nəticələndi.

Xəstələrin diaqnozunun müəyyən edilməsi, hadisə-kontrol tədqiqatlarında kontrol qrupun seçilməsi, koqort tədqiqatlarında məlumatların toplanması və eləcə də, istifadə edilən tədqiqat tipi ilə bağlı sistematik səhvlər üçün potensial faktorlar öyrənilmişdir. Tədqiqatlar keyfiyyətlərindən asılı olaraq, dörd səviyyəyə görə kateqoriyaya bölünmüşdür. Birinci səviyyədəki tədqiqatlar ən yüksək keyfiyyətə malik idilər, dördüncü səviyyədəki tədqiqatlar isə sonrakı tədqiqatlara daxil edilməmişdir. Səviyyələrə görə analiz tədqiqatın həm vəsfi, həm də miqdarı qiymətləndirilməsi üçün metod təqdim etdi. Buna görə də başqa tip sistematik səhvlərin nəticələrə böyük təsir göstərməməsi barədə hesabatda məlumat qeyd edilmişdir.

Bundan başqa, səbəb əlaqələri üçün Fəsil 3-də qeyd edilən kriterilərə oxşar yeddi kriteridən istifadə etməklə, tədqiqatın nəticələri qiymətləndirilmişdir (zaman əlaqəsi, ardıcılıq, imkan, doza-reaksiya, spesifiklik, bioloji mümkünlük və uyğunluq) (USEPA, 1989 a). Belə qəbul edilmişdir ki, əksəriyyət təşkil edən koqort tədqiqatları zaman əlaqəsi kriterisini təmin edir. Bu, xüsusilə birinci və ikinci səviyyədəki tədqiqatlar üçün tətbiq edilmişdir. Sistematik səhvlərin korrektə edilməsindən və qarışdırılmanın qiymətləndirilməsindən sonra, birinci və ikinci səviyyədəki tədqiqatlar üçün mühüm əlaqənin ardıcılığı aydın surətdə aşkar edilmişdir. Müşahidənin sabitliyi kiçik nisbi risk ilə məhdudlaşdırılmışdır, lakin tədqiqatların ölkələrə və ya səviyyələrə görə birləşdirilməsi statistik əhəmiyyəti təkmilləşdirir. Dozanın müxtəlif səviyyələrini qeyd edən 14 tədqiqatın 8-də dəyişiklik üçün statistik test əhəmiyyətli (0,05) olmuşdur. Bu doza-reaksiya asılılığını möhkəmlədir, çünki bu sistematik səhvlərin və ya qarışdırılmanın nəticəsi ola bilməz. Spesifiklik nə EST-nə, nə də öyrənilən ekoloji faktorlara aid deyildir (ona görə də o, Cədvəl 3.4-ə daxil edilməmişdir). EST əsas siqaret tüstüsünün məhsulu olduğundan, EST-nin, həmçinin ağciyər üçün kanserogen maddə olması bioloji mümkündür. Tədqiqatların analizlərindən əldə edilən nəticələrin uyğunluğu və onu inkar edən əsaslı faktların olmaması, EST ilə ağciyər xərçəngi arasında səbəb əlaqəsinin olmasını təsdiq edir.

Riskin xarakterizə edilməsi

Hesabatda EST-nin təsiri nəticəsində insanlarda ağciyər xərçənginin əmələ gəlməsi barədə nəticə daxil edilmişdir. Növbəti mərhələ ABŞ əhalisinin sağlamlığına təsirin qiymətləndirilməsindən ibarət olmuşdur. Tədqiqatçılar ümumi əhaliyə görə ekstrapo-

lyasiya etmək üçün heç vaxt siqaret çəkməyən, lakin siqaret çəkən adamlarla ailə qurmuş qadınların ağciyər xərçəngi ilə xəstələnməsinin yüksək riskindən istifadə etmişlər. ABŞ-da müxtəlif səbəblərə görə ağciyər xərçəngindən ölənlərin ümumi sayı siqaret çəkmə ilə əlaqədar olmayan səbəblərə, EST fonuna, ailə EST və daimi siqaret çəkməyə görə hissələrə bölünmüşdür. Siqaret çəkmə ilə əlaqədar olmayan səbəb əsas risk kimi müəyyən edilmişdir və buna görə də bütün risk göstəriciləri dəyişdirilmişdir. Ona görə də heç vaxt siqaret çəkməyən qadınlar arasında EST-dən gözlənilən ölüm 1,500-dir (1,030 EST fonu +470 ailə EST). Heç vaxt siqaret çəkməyən kişilər və hər iki cinsin keçmiş siqaret çəkənləri üçün əlavə qiymətləndirmələr birləşdirilmişdir və ağciyər xərçəngindən ölümün yekun qiyməti 3,060 olmuşdur (Cədvəl 11.3). Bu hesablamalar xəstələrin olmasını ehtimal edən ədədi qiymətləndirilmələrə əsaslanmışdır. Əlavə hesablamalar aşkar etdi ki, interval 2,500-dən 3,300-ə qədər olmuşdur. Hesabatda bu həddin mümkünlüyü barədə nəticə verilmişdir. EST-nin faktik səviyyələrinin insana təsirinin müxtəlif tədqiqatlarından əldə edilən məlumatlar çox olduğundan, bu nəticələrin etibarlılığı orta səviyyədən yüksək səviyyəyə qədər hesab edilir.

11.3 Standartların təyin edilməsi

Epidemioloji məlumatların tətbiq edildiyi vacib sahələrdən biri standartların təyin edilməsidir. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, epidemioloji məlumatlar standartların işlənilməsi zamanı nəzərə alınmalı faktorların yalnız birini təmsil edir.

Tətbiqinə görə nəzərdən keçirilən hər hansı standart üçün toksikoloji, klinik tədqiqatlar, epidemioloji nəzarət və ekoloji monitorinq daxil olmaqla, bütün mənbələrdən əldə oluna bilən elmi məlumatlar düzgün təsir-effekt əlaqəsinin təyin edilməsi üçün kifayət etməyəcəkdir. Hətta, əgər belə bir əlaqə qurula bilərsə, standartların təyin edilmə prosesi standart təkliflər edilənə qədər siyasi, sosial və iqtisadi məsələləri həll etməlidir. Bundan başqa, standartların təyin edilməsi zamanı uyğun risk səviyyəsinin və standartlara görə razılığın təmin edilməsi üçün yerli resursların ictimaiyyət tərəfindən qəbul edilməsi qiymətləndirilməlidir (de Koning, 1989).

Mövcud məlumat əsasında yerinə yetirilən hər hansı subyektiv qiymətləndirmə alimlərin mütəxəssis vəzifələrinə deyil, siyasi qərarlar qəbul etməkdə məsuliyyət daşıyan şəxslərin vəzifələrinə daxildir. Epidemioloqun rolu həqiqi məlumatları və təsir-effektin mümkün əlaqələrini təqdim etməkdən və onların interpretasiyası zamanı etibarlı hədlərin yerləşməsinə aydın göstərməkdən ibarətdir.

Standartların və normativlərin təyin edilməsində faktorlar

Standartların təyin edilməsində ilkin mərhələ mövcud məlumatların toplanmasıdır. Məlumatların toplanması, adətən, riskin qiymətləndirilmə prosesinin köməyi ilə yerinə yetirilir. Əksər standartlar, əsas etibarilə heyvanlar üzərində aparılan tədqiqat məlumatlarına əsaslandığı halda, riskin qiymətləndirilməsi epidemioloji məlumatlara əsaslanır və məhdudiyətləri, səhvləri azdır. Bu, o deməkdir ki, epidemioloji məlumatlara əsaslanan normativlərin sayı azdır. Lakin ABŞ ƏMMA tərəfindən ətraf mühitin tənzimlənməsinin qiymətləndirilməsi zamanı insanlar barədə məlumatlara əsaslanan çoxlu sayda normativlər siyahısı alınmışdır (Cədvəl 11.4).

Elmi mərhələ başa çatdıqdan sonra siyasi mərhələ başlayır. Bura daxildir:

- **Qəbul edilə bilən riskin müəyyən edilməsi** – bu elmi problem deyil, daha çox fikir problemdir;
- **Mühafizə olunmalı cəmiyyətin müəyyən edilməsi** – yüksək risk altında və ya tənzimlənməli çirkləndirici maddəyə qarşı çox meylli olan əhali qrupları müəyyən edilir və nəzərdən keçirilir;

Cədvəl 11.3 ABŞ-da aparılmış 11 tədqiqatda nisbi riskin birləşdirilmiş qiymətləndirilməsi əsasında EST-nin atributiv mənbələri ilə əlaqədar kişi və qadınlar arasında ağciyər xərçəngindən gözlənilən ölüm, 1985

Siqaret çəkmə vəziyyəti	Cins	Ailə EST məruz qalanlar	Risk altında olanların sayı	Ağciyər xərçəngindən ölüm			
				EST fonu	Ailə EST	Ümumi EST	Cinsə və siqaret çəkmə vəziyyətinə görə ümumi EST
Siqaret-çəkməyən	Qadın	Xeyr	12,92	410		410	1500
Siqaret-çəkməyən	Qadın	Bəli	19,38	620	470	1090	
Siqaret-çəkməyən	Kişi	Xeyr	9,93	320		320	500
Siqaret-çəkməyən	Kişi	Bəli	3,13	100	80	180	
Əvvəllər siqaret çəkən	Qadın	Xeyr	2,0	60		60	430
Əvvəllər siqaret çəkən	qadın	Bəli	6,7	210	160	370	
Əvvəllər siqaret çəkən	kişi	Xeyr	8,8	280		280	630
Əvvəllər siqaret çəkən	kişi	Bəli	6,2	200	150	350	(ƏSÇ, K)
Yekun			69,07	1,030	860	3060	3060

Mənbə: USEPA, 1992 a.

- **İnsan ekologiyasının nəzərdən keçirilməsi** – insan, onu əhatə edən mühitə görə nəzərdən keçirilir;
- **Nəzarət metodunun seçilməsi** – strategiyanın ifadə olunması ilə müvafiq metodların seçilməsini tələb edir;
- **Qanunvericilik və ya standartlar** – hüquqi əsasları nəzərdən keçirir və vacib qanuni strategiyaları müəyyən edir;
- **İqtisadiyyat** – xərclərlə gəlir arasında balansı hesablayır.

Cədvəl 11.4 Epidemioloji tədqiqatların məlumatları əsasında ABŞ ƏMMA tərəfindən tənzimlənən çirkləndirici maddələr

Çirkləndirici	Sağlamlıqdakı effekt	İnzibati orqanın fəaliyyəti
Arsen	Karsinogen	A,C, F, R,T,W
Asbest	Karsinogen	A,C, R,W, X
Benzol	Karsinogen	A,C, F, R,W
Benzidin	Karsinogen	A,C, R
Bis (xlormetil efiri)	Karsinogen	A,C, R
Xlormetil efiri	Karsinogen	A,C, R
Xrom	Karsinogen	A,C, R,W
Koks peçindən olan tullantılar	Karsinogen	A
Ekoloji Siqaret Tüstüsü	Karsinogen	A
Nikel	Karsinogen	A,C
Vinilxlorid	Karsinogen	A
Kadmium	Böyrək	C, F, I, R,W
Dəm qazı	Ürək-damar	N
Xlordekon	Nevroloji və reproduktiv	F
Xlorpirifos	Nevroloji	C, F, I, R
Dibromxlorpropan	Reproduktiv	P
Etion	Nevroloji	F, I, R
Flüor	Osteoskleroz	I, R, W
Qurğuşun	Nevroloji	C, N, R, W
Malation	Nevroloji	F, I, R
Metil civə	İnkişaf	C, I, R
Nitrat	Hematoloji	C, I, W
Ozon	Ağciyər	N
Pirinifos - metil	Nevroloji	F, I
PM-10 (hissəciklər)	Ağciyər	N
Kükürd anhidridi	Ağciyər	N
Gümüş	Dermatoloji	C, I, R

A Sinif kanserogeni

C İnsan Sağlamlığı üçün Mənbədə Suyun Keyfiyyət Kriterisi

F Qeydə alınmışdır, FIFRA-ya müvafiq olaraq, tətbiqi məhdudlaşdırılmış və ya təxirə salınmışdır

I İnsan barədə məlumatlara əsaslanmış IRIS-də etalon doza

N Mənbədə Su Milli Keyfiyyət Standartlarına müvafiq olaraq tənzimlənir

R CERCLA-ya müvafiq olaraq, qəza zamanı Qeydiyyat Alınmalı Tullantıların Miqdarı

T Təhlükəli hava çirkləndiricisi kimi qeydiyyata götürülmüşdür

W Təhlükəsiz İcməli Su barədə Qanuna müvafiq olaraq, Çirkləndirici maddənin Maksimum Yol

Verilə Bilən Səviyyəsi

X İstifadəsi qadağan edilmişdir və ya TSCA-a müvafiq olaraq təyin edilmişdir.

Proses göstərilirdi kimi, xətti görünür. Praktikada o, dövrüdür, çünki bütün standartlar dövrü olaraq yoxlanılmalıdır. Əksər hallarda epidemioloji tədqiqatlar qərar qəbul edənlər tərəfindən tələb edilən birmənalı məlumatlar təqdim etmir. Buna baxmayaraq, sonrakı tədqiqatlar davam edənə qədər təsiri azaltmaq və ya məhdudlaşdırmaq üçün onlar aralıq ölçülərin əsasını təşkil edə bilirlər. Belə ki, mənfi effektlər yalnız uzun induksiya dövründən sonra aşkar oluna bilər, bəzi hallarda uzun müddət ərzində müvafiq epide-

mioloji məlumatlar toplanana qədər aralıq standartlar yeni və ya son zamanlarda tətbiq edilmiş maddələr üçün istifadə oluna bilər.

Standartların müəyyən edilməsində epidemioloji məlumatlara olan tələbat ətraf mühitin mühafizəsi ilə məşğul olan rəhbərlər üçün prioritet olaraq qalacaq. Ölkələr sənaye bazalarını genişləndirdikcə və ekoloji qanunları təkmilləşdirdikcə, tənzimləmə ilə bağlı sənaye xərclərinin artmasına baxmayaraq, normativlər dürüstlüyünə görə yoxlanılmamışdır.

Konkret hadisənin tədqiqatı: Qurğuşun

Qurğuşun geniş yayılmış toksik metaldir. O, bir neçə minilliklər ərzində istifadə edilmiş və məlumdur ki, faydalı bioloji effektlərə malik deyildir. İnsanlar qurğuşunun təsirində udulan hava, toz, qida (əsas yol) və içməli su vasitəsilə məruz qalır. Sənaye və avtomobil tullantıları, həmçinin tərkibində qurğuşun olan boyalar da onun əsas mənbələri hesab edilir. Azyaşlı uşaqlar hər şeyi ağıza aparmaq vərdişi və iştahın təhrif olunması ilə (allotriofaqiya), digər əksər insanlar isə siqaret çəkməklə qurğuşunun təsirində məruz qalırlar. Qurğuşunun təsiri qanda onun səviyyəsinin ölçülməsi ilə aşkar edilir.

Qurğuşunun insana əsas təsiri gündə 35-50 mikroqram təşkil edir (mq/gün) və uşaqlar böyüklərə, yaşlı kişilər isə yaşlı qadınlara nisbətən təsirə daha çox məruz qalırlar. Nəticədə, qurğuşunun ehtimal edilən səviyyəsi uşaqların qanında böyüklərə nisbətən və yaşlı kişilərin qanında qadınlara nisbətən daha yüksəkdir (USEPA, 1986). Təsir, həmçinin urbanizasiya, yaş, cins və sosial-iqtisadi vəziyyətə müvafiq olaraq dəyişir. Epidemioloji tədqiqatlar göstərmişdir ki, qurğuşun insanlara eyni cür təsir göstərmir. O, uşaqlarda fiziki və əqli inkişafa, böyüklərdə ürək-damar sisteminin funksiyasına mənfi təsir göstərə bilər. Ədəbiyyatda heyvanlara qurğuşunun təsiri və nevroloji effektləri öyrənmənin çoxsaylı tədqiqatlar təsvir edilmişdir. 50-yə yaxın belə tədqiqat gəmiricilər və primatlarda dərketmə qabiliyyətinin pisləşməsi ilə bağlı sübutlar təqdim edir, lakin bu nəticələrin insanlara aid edilməsi təhlükəli olduğundan, onların faydası məhdudlaşdırılmışdır.

1960-cı ildən insanlar üzərində aparılan tədqiqatlar aşkar surətdə qurğuşunla zəhərlənmiş insanlarda ürək fəaliyyətinin pozulmasını qeyd etmişlər (USEPA, 1986). Bundan başqa, 1886-cı ildə 25 epidemioloji tədqiqat nəticəsində qanda qurğuşunun yüksək səviyyəsi ilə qan təzyiqinin artması arasında əlaqənin olması barədə məlumat verilmişdir (USEPA, 1990). Qurğuşun və xərçəng xəstəliklərini qiymətləndirən inandırıcı məlumatlar 12-dən çox epidemioloji tədqiqat nəticəsində meydana çıxdı. Əksər tədqiqatların hər hansı səbəb əlaqəsinin təyin edilməsinə mane olan metodoloji məhdudiyyətlərin olmasına baxmayaraq, bu tədqiqatlarda alınmış nəticələr qurğuşunun insan üçün kanserojen olmasını «fikirləşməyə məcbur edir» (USEPA, 1989, b).

Havada qurğuşun: Avropa Birliyi üçün ÜST-nin normativləri

Atmosfer havasında qurğuşunun ehtimal edilən 80-90%-i tərkibinə qurğuşun əlavə edilmiş mühərrik yanacaqlarının yanması zamanı əmələ gəlir. Çirklənmə dərəcəsi hərəkətin intensivliyindən və mühərrik yanacağına qurğuşunun miqdarından asılıdır. Avropa şəhərlərində qurğuşunun səviyyəsi hal-hazırda 0,5-dən 3,0 $\mu\text{q}/\text{m}^3$ -ə qədər dəyişir, müəyyən vaxt keçdikdən sonra şəhər atmosferində qurğuşunun orta illik səviyyəsi

azalır. Havada olan qurğuşunun çox hissəsi submikron ölçülü hissəciklər formasındadır. Onlar nəfəslə udulur və tənəffüs sistemində saxlanılır. Bu qurğuşunun çox hissəsi orqanizm tərəfindən absorbsiya olunur. Böyüklərdə qermatoloji və nevroloji parametrlər üzrə doza-reaksiya əlaqəsinə əsaslanaraq, müşahidə edilən effekt səviyyəsinin qanda 0,2 µq/ml olması aşkar edilmişdir. Qanda qurğuşunun səviyyəsinin 0,2 µq/m-dən aşağı olmasını təmin etmək üçün ÜST atmosfer havasında qurğuşunun orta illik səviyyəsinin 0,5 -1,0 µq/m³-dən çox olmamasını məsləhət görür.

İçməli suda qurğuşun, ABŞ-ın standartları

ABŞ-da qurğuşunun səviyyəsi ətraf mühitin mühafizəsi üzrə 5 müxtəlif federal qanuna müvafiq olaraq tənzimlənir (Cədvəl 11.5). İçməli su üçün çirkləndiricinin maksimum yol verilə bilən səviyyəsi (ÇMYS) 5 µq/ml-dir, lakin çirkləndiricinin maksimum səviyyə göstəricisi (ÇMSMG) sıfırdır. Bu göstərici aşağıdakılara əsaslanır:

- Sağlamlıqda müxtəlif effektlərin təzahürü. Sağlamlıqda mənfi effektlər üçün heç bir risk olmadığı zaman təsirin aşağı səviyyələrinin müəyyən edilməsi çətin olur;
- ABŞ ƏMMA-nın məqsədi içməli suda qurğuşunun miqdarını mümkün səviyyəyə qədər azaltmaqdan və bununla da qurğuşunun ümumi təsirini minimuma endirməkdən ibarətdir;
- ABŞ ƏMMA qurğuşunu insan üçün mümkün kanserogen maddə hesab edir.

Cədvəl 11.5 ABŞ-da qurğuşunu tənzim edən qanunlar

Tənzimləyici qanun	Standart və ya norma	Standart
Havanın çirklənməsinə Nəzarət haqqında Qanun	Standart	1,5 µq/m ³ təqvim kvartalinin orta qiyməti
İçməli Suyun Təhlükəsizliyi barədə Qanun	Standart	5 µq/l
Suyun çirklənməsinə Nəzarət haqqında Qanun	Norma	50 µq/l
Həddindən artıq ehtiyat	Standart	1 funt qəza tullantıları

Qurğuşuna aid tibbi ədəbiyyat *Havanın Keyfiyyət Kriteriləri barədə Sənəddə* (USEPA, 1986) və onun 1990-cı il əlavəsində yekunlaşdırılmışdır (USEPA, 1990). Bu icmala əsaslanaraq, ABŞ ƏMMA belə nəticəyə gəlmişdir ki, qanda qurğuşunun səviyyəsi 10-15 µq olduqda, maraq doğurmuşdur. Suda qurğuşunun miqdarı körpələrin, böyük yaşlı uşaqların və böyüklərin qanında qurğuşunun səviyyəsinə görə qiymətləndirilmişdir. Körpələr üçün Lasey tədqiqatı (1985) istifadə olunmuşdur ki, o, da suda qurğuşunun səviyyəsi 0,015 µq/L-dən aşağı olduğu zaman hər 1 µq/L suda qanın 0,26 µq/dL meylliliyini və 0,015 mq/L-dən yuxarı olduğu zaman 0,04 µq/dL meylliliyini göstərmişdir. Böyük yaşlı uşaqlar üçün ABŞ ƏMMA içməli suda səviyyələrin geniş diapazonunda qurğuşunun təsirinə məruz qalmış Havay əhalisinin tədqiqatından istifadə etmişdir (Maes et al., 1991). Suda qurğuşunun səviyyəsi 0,015 µq/L-dən az olan zaman hər µq/L suda qanın meylliliyi 0,12 µq/dL, 0,015 mq/L-dən çox olan zaman isə 0,06 µq/dL olmuşdur. Böyüklər üçün isə hər µq/L suda qanın meylliliyi 0,06 µq/dL olmuşdur (Pocock et al., 1983). Bu məlumatla və udulmuş qurğuşunun ümumi miqdarına görə suyun

müvafiq ilkin tərkibinə əsasən (ehtimal edilən 20%) qurğuşunun suda MYÇS 5 µq/L təyin edilmişdir (Federal Register, 1991).

11.4 Siyasət və idarəetmədə epidemiologiyanın potensial rolu

Epidemiologiyanın ekoloji sağlamlığın idarə olunmasına və siyasətinə əhəmiyyətli yardım göstərməsi üçün potensial imkanları vardır. Ekoloji təhlükələrlə sağlamlıq effektləri arasında əlaqəni miqdari qiymətləndirə bilən insanlar üzərində aparılan tədqiqatların məlumatları yeni proqramların və ya vasitələrin potensial təsirin, həmçinin müasir siyasətin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilə bilər. Əksər hallarda bu sahələrdə ekoepidemiologiyanın potensialından hələlik tam istifadə edilməmişdir.

Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsinin sağlamlıq komponenti

Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) ABŞ-da Milli Ekoloji Siyasət barədə Qanunun qəbul edilməsi ilə 1970-ci ildən başlanmışdır. İndiyə qədər 50-dən çox ölkə ƏMTQ-nin tələblərini bəyənmiş və onunla bağlı proseduralar işləyib hazırlamışlar. Ləyihələrin sağlamlıqda potensial effektləri ƏMTQ prosesinin bir hissəsi kimi analiz edilməlidir, bəzi mütəxəssislər belə təklif irəli sürmüşlər ki, bütün proses Ətraf Mühitin Sağlamlığına Təsirin Qiymətləndirilməsi (ƏMSTQ) prosesi adlandırıla bilər. ƏMSTQ-nin məqsədi ekoloji sağlamlıq faktorları üzrə inkişafın təsirlərini proqnozlaşdırmaqdan və qiymətləndirməkdən ibarətdir. ƏMSTQ-nə aid misala su dambalarının tikintisi nəticəsində malyariya yayan ağcaqanadların çoxalmasının qiymətləndirilməsini göstərmək olar. Ekoloji faktorlarda gələcək dəyişiklikləri proqnozlaşdırmaq, inkişaf nəticəsində sağlamlıqda baş verə bilən potensial dəyişiklikləri müəyyən etmək olar. Bu əlamətlər xəstələnmə və ölüm hadisələrində gələcək dəyişikliyi qiymətləndirmək üçün başqa müzakirələrlə birlikdə yerli səhiyyə şöbələrinin mütəxəssisləri tərəfindən istifadə oluna bilər (Canter, 1989).

Girul (1984) ƏMSTQ prosesində aşağıdakı mərhələlərin siyahısını təqdim etmişdir:

1. Ekoloji parametrlər üzrə birinci dərəcəli təsirlərin qiymətləndirilməsi.
2. Ekoloji parametrlər üzrə birinci dərəcəli təsirlər nəticəsində əmələ gələn ikinci və ya üçüncü dərəcəli təsirlərin qiymətləndirilməsi.
3. Sağlamlıq üçün əhəmiyyəti qəbul edilmiş (epidemioloji məlumatlar tələb edir), təsirə məruz qalmış ekoloji parametrlərin skriniinqi.
4. Ekoloji sağlamlıq faktorlarının hər bir qrupu üzrə təsirə məruz qalmış əhali ölçüsünün qiymətləndirilməsi.
5. Təsirə məruz qalmış əhalinin hər bir qrupuna daxil olan risk qruplarının ölçüsünün qiymətləndirilməsi.
6. Xəstələnmə və ölüm əsasında sağlamlığa təsirin qiymətləndirilməsi.
7. Qəbul edilə bilən risklərin və ya sağlamlığa ciddi təsirlərin müəyyən edilməsi.
8. Sağlamlığa ciddi təsirlərin azaldılması üçün effektiv tədbirlərin müəyyən edilməsi;
9. Son qərar.

Ekoloji sağlamlığa təsirlərin proqnozlaşdırılması

Ekoloji sağlamlığın gələcək dəyişikliklərinin qiymətləndirilməsi üçün iki əsas prinsip mövcuddur: müşahidələrin təsviri, keçmiş və ya cari məlumatların analizi və dəyişikliklərin qiymətləndirilməsi. Dəyişikliklər potensial təsirin epidemioloji ölçmələrindən

istifadə etməklə və xüsusi müdaxilələrdən sonra baş verə bilən ekoloji sağlamlıq sse-nariləri üçün modellərin hazırlanması ilə qiymətləndirilə bilər. Ekoloji sağlamlığın gələcək dəyişikliklərinin qiymətləndirilməsində istifadə oluna bilən müşahidələrin təsviri və keçmiş və ya cari məlumatların analizinin bir neçə metodu vardır.

- Təsviri epidemioloji məlumatlar – xəstəliyin müəyyən edici ekoloji faktorlarının və onun yayılmasının «mənzərəsini» yaratmaq üçün istifadə oluna bilər. Əgər eko-epidemioloji tədqiqatlar bu məlumatlar əsasında işlənilib hazırlanarsa, qısa-müddətli və ortamüddətli vəziyyətlər üçün bəzi proqnozlar edilə bilər.
- Xüsusi ekoloji problemlərlə əlaqədar aparılan analitik epidemioloji tədqiqatlar ekoloji təhlükələrlə sağlamlıqda effektlər arasında əlaqə üçün əsas kimi istifadə edilə bilər. Nisbi riskin, atributiv riskin və əhalinin atributiv riskinin faizlə qiyməti kimi epidemioloji effekt göstəriciləri nəzarət tədbirlərinin qəbul edilməsindən sonra effektlərdə istənilən dəyişikliyin miqdarı qiymətləndirilməsi üçün əsas kimi xidmət göstərə bilər.
- Riskin qiymətləndirilməsi ekoloji faktorun müxtəlif risklərinin proqnozlaşdırılması üçün başqa bir vasitədir. Riskin xarakterizə edilməsi təsirə məruz qalmış əhalinin risk səviyyəsini göstərəcəkdir. Faktik təsiri analiz etməklə və təsirdə əks olunan şəraitin gələcəkdə dəyişməsinə proqnozlaşdırmaqla, mümkün risk qiymətləndirilə bilər.
- Həmçinin nəzarətin və profilaktik fəaliyyətlərin təsirinin proqnozunu vermək üçün eko-epidemioloji müşahidələrdən istifadə etmək mümkündür. Burada ekoloji çirkləndiricilərdə, onların dinamikası və qatılıqlarında dəyişikliklərə və sağlamlıqdakı müvafiq effektlərə, eləcə də nəzarət proqramlarının effektivliyini müşahidənin mühüm əhəmiyyəti vardır.

İqtisadi analiz

Səhiyyə sahəsində epidemioloji məlumatlar, adətən, müxtəlif xəstəliklərin və onların müalicəsinin iqtisadiyata təsirini müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Lakin epidemioloji məlumatların belə istifadəsi ekoloji sağlamlıq sahəsində dövlət siyasətini işləyib hazırlayanlar arasında geniş yayılmamışdır; sağlamlığın son nöqtəsinin pulla ifadə olunması əsas maneəyə səbəb olmuşdur. Əksər iqtisadi analizlər sadəcə olaraq, səhiyyə xərclərini və /və ya təlimatların və ekoloji siyasətin faydalarını nəzərə almır. Həyatı xilas edilənlərin sayı və ya işlədiyi illər hesablanır, lakin onlar çox hallarda pulla ifadə edilmir. İqtisadi inkişafa kömək edən zaman ətraf mühitin mühafizəsinin vacibliyini nəzərə alaraq, analiz belə tipinə tələbat getdikcə artır.

Ekoloji haqq

Ekoloji haqq etnik mənsubiyyətindən, cinsindən, sağlamlıq vəziyyətindən, sosial sinif və ya irqindən asılı olmayaraq, bütün insanların ekoloji toksik maddələrdən uyğun mühafizəsinin təmin olunması kimi müəyyən edilmiş sosial məqsəddir (Sexton & Anderson, 1993). Cəmiyyətin bu məqsədə nə dərəcədə nail ola bilməsi ilə bağlı müzakirələr aparılsa da geniş yayılmış ümumi fikir haqq və bərabərlik ekoloji faktorların təsirinin mənfi nəticələrindən insanları mühafizə etmək üçün cəmiyyətin vəzifələrinin ayrılmaz hissəsi olmalıdır. Ekoloji haqla bağlı məsələlər (bəzən, ekoloji hüquq adlanır) bir neçə

sənəddə nəzərdən keçirilmişdir (ATSDR, 1992 c; Lee, 1992; USEPA, 1992 b; Sexton & Anderson, 1993; Sims, 1994). Ekoloji haqqın qiymətləndirilməsində əsas maneə siyasət sahəsində işləyib hazırlayanların ümumi əhali arasında əksər xəstəliklərin ekoloji komponentini fərqləndirməyə imkan verən məlumatların olmamasıdır; zərər çəkmiş əhali arasında daha çox yayılmış xəstəliklərdə və pözümlərdə ətraf mühitin rolunu öyrənməyə imkan verən məlumatlar da bu cür vəziyyətdədir (USEPA, 1992 b). Tədqiqatların və ya nəzarətin planlaşdırılması və həyata keçirilməsi ilə epidemioloji məlumatlar müəyyən edilmiş yaşayış məntəqəsində və ya coğrafi ərazidə ekoloji haqqı qiymətləndirməyi təmin edə bilər.

Siyasətin və müdaxilələrin qiymətləndirilməsi

Belə hesab edilir ki, epidemiologiyada tədqiqatların iki əsas mərhələsi vardır. Birinci mərhələ təhlükə-sağlamlıq effekti asılılığının başa düşülməsi, ikinci mərhələ idarəetmə və ya müdaxilələrdir. Müdaxilələr bu fəslin əvvəlində suyun mikroblar və metil civə ilə çirklənməsinə aid misallarda göstərildiyi kimi, xəstəlik prosesinin dərin başa düşülməsini həmişə tələb etmir. Eko-epidemiologiya riskin azaldılması məqsədilə uyğun strategiyaların müəyyən edilməsi və sonra həmin idarəetmə strategiyaların cəmiyyət üçün faydalarının qiymətləndirilməsində istifadə edilən mühüm vasitədir.

Ətraf mühitin çirklənməsinin azaldılması ilə əhalinin sağlamlığında əhəmiyyətli nəticələr verən bir neçə misal göstərmək olar. ABŞ-da avtomobil yanacağında qurğuşundan istifadə qadağan edilmişdir. Qanda, eləcə də havada qurğuşunun miqdarı üzrə sonrakı monitorinq proqramları (Şəkil 6.4) qanda qurğuşunun səviyyəsinin sıçrayışla aşağı düşməsinə göstərmişdir. Çində atmosfer havasının avtomobil tullantıları ilə çirklənməsi tənəffüs yollarının xəstəliklərində və ölümündə əsas səbəb hesab edilirdi. Dövlət avtomobil tullantılarının standartlarına müvafiq gəlməyən köhnə avtobusları ləğv etdi. Bir neçə həftədən sonra əksər klinikalar respirator xəstəliklərin azalmasını qeyd etdilər. İçməli suyun xlorlaşdırılması və başqa dezinfeksiyaedici vasitələr bir çox ölkələrdə xəstələnmənin və ölümün əsas səbəbi olan qarın yatalağının və diareyanın qarşısını aldı.

Belə idarəetmə qərarlarının qiymətləndirilməsi epidemiologiyanın iki əsas tipi ilə yerinə yetirilir. Qiymətləndirmə üçün epidemiologiyanın ən çox yayılmış tətbiqi monitorinq və nəzarət vasitəsilə həyata keçirilir. Digər epidemioloji metod ayrı-ayrı əhali qruplarına görə aparılan xüsusi tədqiqatlardır. Bu tədqiqatlar Fəsil 6-da nəzərdən keçirilmişdir. Eko-epidemiologiyada belə tədqiqatlar təsadüfi hallarda aparılır və siyasi nöqtəyi-nəzərdən onlar rəhbər qərarların xərclərinə və faydalarına birbaşa kömək edə bilər. Riskin azaldılma və ya profilaktika siyasətinin qiymətləndirilməsi vasitəsilə epidemiologiyaya investisiyanın qoyulması dövlət üçün tədqiqata çəkilən xərclərin bir neçə dəfə azalmasına imkan verə bilər. Bu, bizim əsrdə iqtisadi inkişafın ətraf mühitin mühafizəsi ilə uyğunlaşması üçün xüsusilə əhəmiyyətlidir.

11.5 Ekoloji sağlamlıq sahəsində qərarların qəbul edilməsində epidemiologiyanın rolu

Ekoloji sağlamlığın və epidemiologiyanın əsas məqsədi insanları ekoloji təhlükələrin artıq təsirindən mühafizə etməklə, yüksək xəstələnmənin və ölümün qarşısını almaqdır (Kjellstrom & Schwartz, 1994). Təəssüf ki, çoxlu və artan ədəbiyyata baxmayaraq, nisbətən az sayda əhali sağlamlıqda ekoloji epidemiologiya ilə müəyyən edilən faydalar

əldə etmişdir. Belə vəziyyət ekoloji və peşə təsir səviyyələri milli və beynəlxalq norma səviyyələrini kifayət qədər keçən və bu tendensiyanın qarşısını almaq üçün az işlər görülməyən bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə daha pisdır. Bu tendensiyanı dəyişmək üçün eko-epidemioloji tədqiqatların məlumatları nəzəriyyədən səhiyyə praktikasına effektiv surətdə tətbiq edilməlidir. Bu, epidemioloqun öyrəndiyi problemin həll edilmə prosesinə cəlb olunmasını tələb edir.

Qərarların qəbul edilməsi zamanı fəaliyyətlərə təsir göstərən bir çox faktor vardır. Onlardan bəziləri aşağıdakılardır:

- Sağlamlığa verilən qiymət, insan ömrünün uzadılması, ətraf mühitin mühafizəsi və gələcək nəsillə görə narahatlıq;
- Məlumatların gücü, sənədləşmənin ölçüsü;
- Cəmiyyət tərəfindən məlumatların başa düşülməsi və riskin qəbul edilməsi;
- Müdaxiləyə çəkilən xərclər: onlar mümkündürmü?
- Rəhbərlik: əmin etmək/cəlb etmək, danışıqlar aparmaq, konfliktli məqsədləri və ya maraqları həll etməyi bacarmaq;
- Müzakirələr üçün forumu təmin edən və dövlət siyasətinin müəyyən edilməsinə kömək edən proses;
- Diqqətin gələcək planlara yönəldilməsi, cəmiyyətin gələcək ziyandan mühafizə edilməsi üçün dövlətin cavabdehliyi;
- Əməkdaşlıq dərəcəsi: dövlət/biznes/QHT;
- Tənzimləyici proses;
- Məhkəmə prosedurası;
- Nəticənin əhəmiyyəti;
- Kütləvi informasiya vasitələrinin cəlb edilməsi;
- Qərar qəbul edənlər üçün məqsədli məlumat

Qərarların qəbul edilməsi sadə proses deyil. Cavabdeh şəxs rəqib variantlar arasında seçmə aparmalıdır və hər zaman qeyri-müəyyənliklə qarşılaşa bilər. Lakin bu çətinliklər fəaliyyətsiz olmağa bəraət qazandırmır. Səhiyyə sahəsində tədqiqatların təkmilləşdirilməsi ilə səhiyyədə və ekoloji problemlərin həllində qərarların qəbul edilməsində təkmilləşdirmə arasında aşkar fikir ayrılığı vardır (Schwarth, 1994). Bunun tənzim edilməsi üçün mövcud yollardan biri epidemioloqların öyrəndikləri problemlərin həll edilmə prosesinə cəlb olunmasıdır. Əlbəttə ki, potensial sağlamlıq problemi barədə sübutların artması qərarların qəbul edilmə prosesinə kömək edəcək, lakin daha çox əsaslandırılmaların əldə edilməsi bəzi adamların zərər çəkməsi deməkdir (Sandam, 1991).

Bradford Hilin 1965-ci ildə qeyd etdiyi kimi, «İstər müşahidə, istərsə də bütün eksperimental elmi işlər tam deyildir. Bütün elmi işlər inkişaf edən biliklərlə pozula və ya dəyişdirilə bilər. Bu isə əldə etdiyimiz biliklərə əhəmiyyət verməməyə və ya yerinə yetirilməsi indi tələb edilən fəaliyyətlərin sonraya saxlanılmasına ixtiyar vermir».

Fəsil 10

Eko-epidemiologiya Səhiyyə Praktikasında

Tədrisin məqsədləri

- Ekoloji təhlükələri qiymətləndirdikdə və səhiyyənin cavab fəaliyyətini planlaşdırdıqda səhiyyə proqramlarında eko-epidemiologiyanın tətbiqini anlamaq;
- Ekoloji monitorinq proqramlarını, əhali sağlamlığına nəzarətin əsas məqsədlərini və tərkib hissələrini təsvir etmək;
- Xəstəlik alovlanmalarına aid tədqiqatın mərhələlərini təsvir etmək;
- Ekoloji təhlükələrin təsirinə məruz qalmış yaşayış məntəqəsi barədə fakt və məlumatları qiymətləndirmək üçün «səhiyyənin qiymətləndirilmə» prosesini bilmək;
- İctimaiyyət və cəmiyyət üzvləri arasında effektiv əlaqələr yaradılmasının vacibliyini başa düşmək.

Bu kitabın əvvəlki fəsilərində eko-epidemioloji tədqiqatın aparılma prinsipləri və metodları təqdim edilmişdir. Kitabın qalan fəsiləri eko-epidemiologiyanın səhiyyə praktikasında tətbiqini (monitorinq, nəzarət, xəstəlik alovlanmalarının və xəstəlik klasterlərinin tədqiqatlarına görə) və onun dövlət siyasətində və tənzimləyici sahələrdə (riskin qiymətləndirilməsi, standartların müəyyən edilməsi, ekoloji təsirin qiymətləndirilməsi və qərarların qəbul edilməsi) rolunu nəzərdən keçirir.

10.1 Təsirin monitorinqi və sağlamlığa nəzarət

Əsas prinsiplər

ABŞ Xəstəliyə Nəzarət Mərkəzləri (CDC) «əhalinin sağlamlığına nəzarəti» səhiyyə praktikasının plandaşdırılmasında, yerinə yetirilməsində və qiymətləndirilməsində mühüm əhəmiyyətə malik olan sağlamlıq barədə məlumatların cari, sisteməlik toplanması, analizi, interpretasiyası və bu məlumatların vaxtında müvafiq fərdlərə və ya müəssisələrə çatdırılması kimi müəyyən edir. Sadəcə dillə desək, nəzarət sistemi məlumatları toplayır, analiz edir və yayır (CDC, 1988).

Əhalinin sağlamlığına nəzarət konsepsiyası müəyyən vaxt ərzində inkişaf etmişdir və nəzarət anlayışının başqa mənada istifadə edilən terminləri ilə qarışdırıla bilər. Belə ki, nəzarətin xəstəlik və ya onunla əlaqədar risk faktorlarının monitorinqi kimi müasir konsepsiyası ilkin simptomların aşkar edilməsi və təcili nəzarət tədbirlərinin müəyyən edilməsi üçün infeksiya və ya toksik maddələrin təsirinə məruz qalmış ayrı-ayrı insanlar üzərində aparılan dəqiq müşahidədən müəyyən qədər fərqlənir. Sonuncu, indi «tibbi nəzarət» adlanır, baxmayaraq ki, «nəzarət» anlayışı, adətən, əhalinin sağlamlığına nəzarəti göstərir. İlkin mərhələdə nəzarət sistemlərinin çoxu yoluxucu xəstəliklərin monitorinqi üçün müəyyən edilmişdir. Bu, sənayenin inkişafı ilə genişlənmiş və başqa xəstəliklərin monitorinqi, ekoloji monitorinq, siqaret çəkmə və narkotik maddələrdən istifadə kimi geniş yayılmış risk faktorlarına nəzarət kimi müəyyən edilmişdir. Əhalinin sağlamlığına nəzarətin məqsədləri aşağıdakılardır:

- Əhalinin sağlamlığı ilə bağlı problemlərin müəyyən və ya təsdiq edilməsi;
- Problemin miqyasının müəyyən edilməsi;
- Profilaktika və müdaxilələrin tətbiq ediləcəyi əhali qrupunun müəyyən edilməsi;
- Profilaktika və müdaxilə proqramının effektivliyinin qiymətləndirilməsi.

Nəzarət, həmçinin gələcək epidemioloji tədqiqatların sahələrini müəyyən edə bilər və meydana çıxan problemlər barədə «xəbərdarlıq» edə bilər. Bu, onun ən mühüm əhəmiyyətidir. «Xəbərdarlıq» hadisələri əhalinin sağlamlığı ilə bağlı tədqiqatlara və onların yerinə yetirilməsinə olan tələbatı müəyyən edən xəstələnmə hadisələridir.

Ekoloji sağlamlığa nəzarət həm sağlamlığa nəzarəti, həm də ekoloji monitorinqi əhatə edir. Ekoloji sağlamlığa nəzarət ekoloji çirklənmə, təsir və onunla bağlı sağlamlıqda mənfi effektlər, bu effektlərin ölçüsü barədə epidemioloji məlumatların ümumiləşdirilməsi üçün istifadə edilir. Nəzəri cəhətdən məlum olan risk faktorlarının mövcudluğunun müəyyən edilməsi və miqdarı təyini də ekoloji sağlamlığa nəzarətin tərkib hissələridir. Lakin nəzarət etioloji tədqiqatların, müdaxilələrin və ya potensial müdaxilələrin eksperimental testlərinin müəyyən edilməsini nəzərdə tutmur (Halperin, 1992).

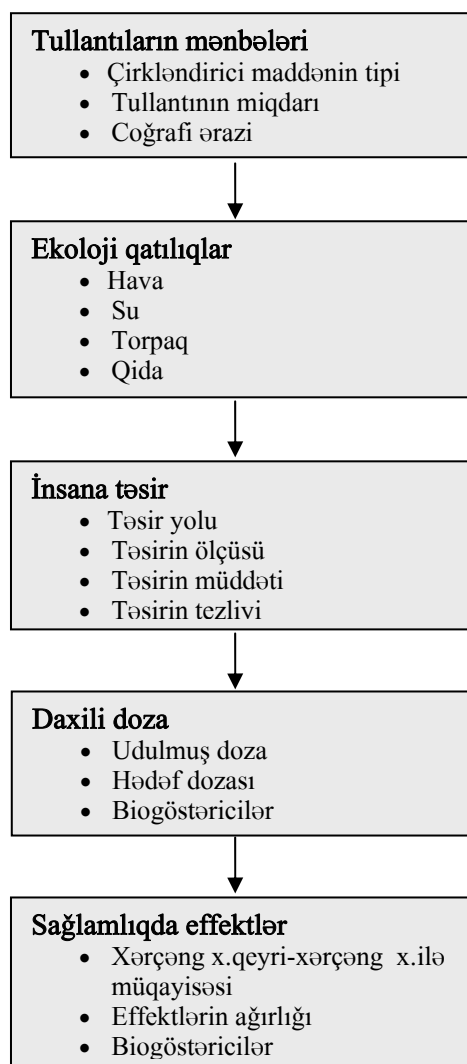
Nəzarət epidemioloji tədqiqatın artıq müəyyən etdiyi, lakin hələ səbəb əlaqələri mexanizmi məlum olmayan təsirin əlamətlərini və effekt əlaqələrini göstərə bilər. Nəzarət və monitorinq vasitəsilə əldə edilən məlumatlar səbəb əlaqələrinin kriterilərini təsdiq edə bilər. Məsələn, effektin yayılması ekoloji faktorun məkanda yayılması ilə əlaqədardır, yaxud ekoloji faktorun kənar edilməsi və ya kifayət qədər azaldılması effektin aradan götürülməsinə və ya zəifləməsinə səbəb olur (Bölmə 3.6-ıda səbəb əlaqələrinin dəqiq müzakirəsinə bax).

Nəzarət və monitorinq ekoloji sağlamlığa nəzarətin və onun idarə edilmə proqramının təcrübi hissələridir və belə proqramların qiymətləndirilməsinə istiqamətləndirilməlidir. Ekoloji sağlamlığa nəzarət ekoloji sağlamlıq və monitorinq barədə məlumatları əldə edir və analiz aparır. Adətən, nəzarət vasitəsilə verilmiş çirkləndirici maddə və onun təsirinə nəticələri barədə əldə edilmiş məlumat aşağıda göstərilmiş kateqoriyalara bölünə bilər:

- Tullantıların həcmi və tezliyi daxil olmaqla, çirkləndirici maddənin mənbələri və təsirə məruz qalmış əsas mühit (qida, hava, torpaq və su) barədə məlumat;
- Faktorun ətraf mühitdə xüsusiyyətləri, məsələn nəqliyyat, kimyəvi dəyişikliklər, verilmiş ərazinin flora və faunası ilə qarşılıqlı təsir və bədbəxt hadisələr;
- İnsana mənfi təsir göstərə bilən çirkləndirici maddələrin ətraf mühitdə qatılığı;
- Risk altında olan əhaliyə ekoloji faktorun təsir yolları və xarakteristikası;
- Risk altında olan əhali arasında mənfi effektlərin (tip, tezlik və ağırlıq) yayılması barədə məlumat. Mənfi effektlər barədə məlumat klinik səviyyəyə qədər (bioloji monitorinq, skrining və ya sağlamlığın müayinəsi), klinik səviyyədə (sağlamlığın monitorinqi, hesabat sistemi və ya xüsusi registrlər) və ölüm barədə şəhadətnamələrdən əldə edilə bilər.

Şəkil 10.1 müəyyən təhlükəli ekoloji faktorun verilmiş əhaliyə təsirini interpretasiya etmək üçün tələb edilə bilən məlumatın əsas mənbələrini göstərir. Nəzərdən keçirilməli olan məlumat mənbələri Fəsil 4-də təsvir edilmiş və Şəkil 4.1-də göstərilmiş ekoloji təhlükənin hər bir mərhələsini əks etdirir.

Şəkil 10.1 Ekoloji təhlükənin qiymətləndirilməsi üçün məlumatın əsas mənbələri



Bu sxem vasitəsilə toplanan məlumatlar çoxlu sayda mənbələrdən əldə edilir. Məlumatların belə müxtəlifliyi onların toplanması zamanı nəzarətin və keyfiyyətin təmin edilmə proseduralarına ciddi riayət edilməsini tələb edir, əks halda, məlumatların keyfiyyəti və sonrakı analiz şübhəli ola bilər (Fəsil 4-ə bax). Ekoloji monitorinq vasitəsilə əldə edilən məlumatlar aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə edilə bilər:

- ekoloji və ya bioloji ölçülərinin normativləri məlum olan çirkləndirici maddələrin ekoloji və ya bioloji səviyyələrinin müqayisəsi;
- riskin xarakterizə edilmə proseduralarının köməyi ilə əhalinin məruz qaldığı riskin miqdarı qiymətləndirilməsi;
- ətraf mühitdə və insan orqanizmində çirkləndirici maddələrin qatılığının dəyişməsinin analizi vasitəsilə profilaktik tədbirlərin və nəzarətin effektivliyini qiymətləndirilməsi;

- çirklənmə mənbələrinə aid edilən faktorların müəyyən edilməsi və qiymətləndirilməsi. Məsələn, çirkləndiricilərin həcmnin artması/azalması, yeni çirkləndirici maddələrin erkən aşkar edilməsi, çirkləndiricilərin standartlara müvafiqliyi. Əsas diqqət profilaktik tədbirlərə, çirkləndirici maddələrin vaxt və məkan dəyişmələrinə yetirilməlidir.

Sağlamlığa nəzarətlə əlaqədar fəaliyyətdən əldə edilən məlumatlar aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə edilə bilər:

- səhiyyə resurslarının planlaşdırılması;
- səhiyyənin başlıca vəzifələrinin müəyyən edilməsi;
- əhalinin sağlamlığında problemlər barədə məlumatın erkən verilmə sisteminin təmin edilməsi;
- nəzarət və müdaxilələrin müvafiq proseduralarının müəyyən edilməsi;
- səhiyyə və ya idarəetmə strategiyasının qiymətləndirilməsi;
- tədqiqatın əsas vəzifələrinə müvafiq olaraq, rəhbərliyin təmin edilməsi.

Sağlamlığa nəzarətlə əlaqədar qarşılıqlı fəaliyyətlərdən əldə edilən məlumat (təsirin monitorinqindən və sağlamlığa nəzarətdən əldə edilən məlumatların birləşdirilməsi) aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə oluna bilər:

- Mənfi effektlərin tezliyi və/və ya ağırlığını ekoloji və ya bioloji çirkləndirici maddələrin səviyyələri barədə məlumatlarla əlaqələndirərək, doza-reaksiya asılılığının müəyyən edilməsi;
- Ekoloji standartların effektivliyinin yoxlanılması;
- Müəyyən çirkləndirici maddələrin cari epidemioloji tədqiqatlarına kömək;
- Sağlamlıqda müəyyən mənfi effektlərin əmələ gəlməsi və inkişafını analiz etməklə, profilaktika və nəzarət proqramlarının qiymətləndirilməsi.

Sağlamlığa nəzarət və monitorinq üzrə bir sıra sənədlər və nəşrlər ÜST-dən əldə edilə bilər. Bölmə 12.1-də su, hava, qida, iş mühiti və başqa faktorlara aid əlavə mənbələr təsvir edilmişdir. ÜST və BMT-nin Ətraf Mühit Proqramı monitorinq sahəsində əməkdaşlıq edir. Qlobal Ekoloji Monitorinq Sistemi hava, su və qidanın, eləcə də qurğuşun, kadmium, xlor üzvi pestisidləri və polixlorvinilinin bioloji monitorinqindən əldə edilən məlumatları toplayır.

Ekoloji monitorinq proqramları

Ekoloji monitorinq maraq dairəsində olan maddənin (lərin) ekoloji qatılıqlarının, eləcə də təsirlərdə öz əksini tapan temperatur və ya hava kimi əlaqədar parametrlərin ölçülməsi üçün sistemlik proqram kimi müəyyən edilir. Ekoloji monitorinq proqramının məqsədi ekoloji faktorların əhaliyə təsirinə nəzarət etmək və mümkün olduqda, bu təsirləri miqdarı müəyyən etməkdən ibarətdir. Ekoloji monitorinq ekoloji sağlamlığa nəzarətin istənilən proqramının əsasını təşkil edir. Ekoloji monitorinq məlumatlarının adı analizləri müxtəlif ekoloji faktorların vəziyyəti və dəyişməsinə aid məlumatları, təsir barədə məlumatların sağlamlıqda müvafiq effektlərlə korrelyasiyası və sağlamlıq barədə məlumatların ekoloji monitorinq məlumatları ilə əlaqəsini nəzərdə tutur.

Ekoloji monitorinq proqramı aşağıdakıları nəzərdə tutmalıdır:

- əhali arasında təsirin vəziyyətini təmsil edən nümunənin götürülməsi üçün müvafiq sahələrin müəyyən edilməsi və seçilməsi;
- nümunənin götürülmə tezliyinin müəyyən edilməsi;
- nümunələrin yığılması, daşınması və laborator analizi üçün standartlaşdırılmış metodlar;
- nəticələr və onların sonrakı analizlərinin standartlaşdırılmış qeydiyyatı.

Epidemioloji nöqtəyi-nəzərdən maraq doğuran məlumatın əldə edilməsi baxımından ekoloji monitorinqin bəzi üstünlükləri vardır. Onlar aşağıdakılardır:

- yerinə yetirilməsi nisbətən asandır;
- tədqiqat üçün çoxlu sayda parametrləri nəzərdə tuta bilər;
- uzun müddət ərzində yerinə yetirilə bilər;
- cəmiyyət tərəfindən bəyənilməsinə ehtiyac yoxdur;
- ətraf mühitin dəyişməsinə müvafiq olaraq, onu asanlıqla dəyişmək olar;
- ətraf mühitdə çirkləndirici maddələrin qatılığına, yayılmasına, dəyişməsinə və artmasına nəzarət etmək üçün sadə vasitədir.

Ekoloji monitorinq proqramları çirkləndirici maddənin həqiqi ölçülmüş qatılığının qeydiyyatını və hesabatını təmin etməlidir. Birtərəfli fəaliyyəti nəzərdə tutan (yəni, yalnız çirkləndirici maddə qatılığının müəyyən edilmiş kriterini keçməsi və ya ondan aşağıda yerləşməsi barədə hesabat) proqramlar məlumatların istifadə və interpretasiyasını məhdudlaşdırır. Qatılığın faktik səviyyələrinin ölçülməsi tədqiq edilən əhalidə doza-reaksiya asılılığının qiymətləndirilməsinə imkan verir. Bundan başqa, əhalinin fəaliyyət xüsusiyyətlərinə müvafiq olaraq, təsiri qiymətləndirmək və siqaret çəkmə, spirtli içkilər və pəhriz kimi dəyişənləri nəzərə almaq üçün nəzarətin xüsusi metodları tətbiq edilməlidir. Bu dəyişənlərə görə məlumatları sistemə və müntəzəm toplanan məlumatlardan deyil, xüsusi köndələn tədqiqatlardan əldə etmək daha üstün hesab edilir.

Sağlamlığa nəzarət

Sağlamlığa (xəstəliyə) nəzarətin məqsədi xəstəliyin mövcud mənzərəsini və əhali arasında xəstəliyin potensial faktorlarını müəyyən etməkdən ibarətdir ki, bu da səhiyyə orqanlarında çalışanların həmin əhali arasında xəstəliyin tədqiqi, profilaktikası və ona nəzarətin effektiv olması üçün lazımdır (CDC, 1992). Xəstəliyə nəzarət proqramlarının əksəriyyəti seçilmiş xəstəliklərə görə ölüm və xəstələnmə barədə məlumatların toplanması ilə məşğul olur. Ekoloji təsirlə əlaqədar sağlamlığa nəzarət üçün ölüm və xəstələnmə məlumatlarının istifadəsi məhduddur. Xəstəliyə nəzarət simptomların təsviri, klinik məlumatlar və diaqnostik testlər daxil olmaqla, xəstəlik vəziyyətlərinin dəqiq müəyyən edilməsini tələb edir. Bu məlumat xəstəliyin yayılmasının müəyyən edilməsinə cavabdehlik daşıyan klinika və laboratoriyada çalışanlar arasında geniş yayılmalıdır.

Xronik effektlər və ya uzun latent dövrə malik olan xəstəliklər tədqiq edilən zaman xəstəliyin ilkin göstəricilərinin müəyyən edilməsi, xüsusilə maraqlı ola bilər. Erkən

klirik əlamətlər aşkar edilənə qədər zərərin biogöstəricilərini müəyyən etmək üçün və ya ən azı bioloji təsirin baş verməsini sübut etmək üçün uzunmüddətli latent dövrə malik effektlər barədə məlumatları skrining metodundan istifadə etməklə əldə etmək olar.

Təsir registrləri

Ümumi əhalidə uzunmüddətli zəif təsirlərin (təhlükəli tullantı sahəsinə yaxın yaşayış məntəqəsi kimi) və ya qısamüddətli yüksək təsir səviyyəsinin effektləri barədə məlumat ekoloji sağlamlığın idarə olunması üçün maraq doğura bilər. Lakin bu məlumat təsiri sağlamlıqda müşahidə edilən nəticələrlə əlaqələndirmək üçün müəyyən müddət ərzində təsir barədə məlumatların toplanması və saxlanması üçün xüsusi mexanizm tələb edir.

Təsirin registri məlumatların uzununa toplanma və saxlanma sistemindən ibarətdir (struktur qeydiyyat). Təsir registrləri müəyyən əhaliyə müəyyən təhlükəli maddələrin ekoloji təsirlərini sənədləşdirir. ABŞ-da Təsirin Milli Registri ayrı-ayrı kimyəvi maddələrə görə yarımregistrlərdən təşkil edilmişdir. Bu registrlərdə öyrənilən kimyəvi maddələrin ekoloji təsirinə məruz qalmış adamların siyahısı verilmiş və sənədlə təsdiq edilmişdir. Əgər aşağıdakı kriterilərə riayət edilərsə, hər bir fərdə aid olan məlumat registrə daxil edilir:

- mühitin çirklənməsi barədə təsdiq edilmiş əsaslandırma mövcuddur;
- ətraf mühitdən insana təsirin keçmə yolu məlumdur;
- təsirin baş verməsi və ya insanın təsirə məruz qalmasını təsdiq edən əsaslandırma mövcuddur (ATSDR, 1994).

Təsir registrinin məqsədi ətraf mühitdə təhlükəli maddələrin sağlamlıqda uzaq nəticələrə təsirlərinin qiymətləndirilməsinə kömək etməkdən ibarətdir. Daha dəqiq desək, təsir registrinin məqsədi kifayət qədər dəqiq və geniş məlumat fayllarını yaratmaqla, epidemioloji tədqiqatlara kömək etməkdir. Bu isə öz növbəsində statistik ehtimalın əvvəlcədən müəyyən edilmiş səviyyəsində təsirin sağlamlıqda məlum mənfi nəticələrinin (fərziyyələrin yoxlanması) təsdiq edilməsi və ya (fərziyyələrin irəli sürülməsi) naməlum mənfi nəticələrin müəyyən edilməsi üçün kifayət edir.

Təsir registrləri fərziyyələrin irəli sürülməsi məqsədilə tələb olunan məlumatların toplanması üçün xüsusilə əhəmiyyətlidir. Həqiqətdə, əksər təhlükəli maddələr və onların qarışıqlarının təsirinə sağlamlıqda nəticələri məlum deyildir və ya tam müəyyən edilməmişdir. Bəzi istisnalar etməklə, ayrı-ayrı kimyəvi maddələrin sağlamlığa təsiri barədə məlumatlar peşə təsirlərinə və ya yüksək səviyyəli qısamüddətli təsirlərin toksikoloji tədqiqatlarına əsaslanmışdır. Əksər kimyəvi təsirlər nəfəs almaqla deyil, başqa yollarla baş verir və yaşlılar, uşaqlar, hamilələr və xəstə adamlardan ibarət zəif qruplara təsir göstərir. Əgər sağlamlıqda konkret nəticələr məlum deyilsə, təsir registrləri sağlamlıqda aşkar edilən bütün nəticələr barədə məlumatları toplayır.

Son nəticələr və ya sağlamlıqda nəticələr məlum deyilsə və ya əksər hallarda tam müəyyən edilməyibsə, onda xəstəliyin latent dövrü də (əgər istifadə edilməlidirsə) güman edilir ki, naməlum olacaq. Ona görə də təsir registrləri uzununa hesablanır (yəni, cari). Qeydiyyatı götürülən hər bir şəxsə və növbəti müşahidəyə görə (hər il və ya iki

il) hər yarımregistr üçün toplanmış demografik, ekoloji təsir, peşə və sağlamlıq barədə əsas məlumatlar da buna oxşardır. Əgər imkan və resurslar mövcuddursa, eyni qayda ilə biomonitorinq (Fəsil 2 və 5) və ya bioloji nümunələr toplanır.

Təsir registri sağlamlığa nəzarət və təsirin insanlarda bütün effektlərinin iqtisadi və ya sosial ağırlığının qiymətləndirilməsi üçün lazım olan məlumatları təqdim edə bilər. Ən vacibi odur ki, təsir registri özünü ekoloji təsir nəticəsində risk altında olmasını hesab edən cəmiyyətin elan etdiyi, adətən, üç tələbatın ödənilməsi üçün istifadə edilə bilər. Daha doğrusu, onlar təsirin mövcudluq faktının təsdiq edilməsi üçün istifadə edilə bilər. Registrlər problemin həll edilməsi üçün cari fəaliyyətlərin əsasını verə bilərlər və təsiriə aid olan məlumatların ictimaiyyət arasında yayılmasına kömək edə bilərlər.

Sağlamlıqda nəticələr barədə hesabat göstəricilərinin mövcud milli normalarla müqayisəsinə kömək etməklə, sağlamlığın potensial problemlərini müəyyən etmək və ya təsdiq etmək olar. Bu mərhələ sağlamlıqla bağlı problemlərin əsaslı olmasını və ya onun dərəcəsini izah etməlidir və bunun ardınca hərtərəfli tədqiqatlar aparılmalıdır. Yarımregistrlər arasında uzununa məlumatları müqayisə etməklə, sağlamlıqda baş verən mümkün dəyişiklikləri və ya bu dəyişikliyə meyilliliyi müəyyən etmək və müvafiq tədbirlər görmək olar. Təsir registrləri ekoloji monitorinq və sağlamlığa nəzarət vasitəsilə əldə edilən məlumatların əvvəlki profilaktik tədbirlərin sağlamlığa və ya ətraf mühitə aid olub-olmaması ilə bağlı effektivliyini qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər.

ABŞ-nin Təsir üzrə Milli Registrinin Üçxlətilen (ÜXE) Yarımregistri eko-epidemiologiya sahəsində praktikada faydalı vasitə kimi özünü göstərmişdir (ASTDR, 1993). On üç tullantı sahəsində 4 880 fərdə aid məlumat toplanmışdır və onlara ÜXE-nin təsiri sənədlə təsdiq edilmişdir. Təsiriə məruz qalmış fərdlər ÜXE-lə çirklənmiş sudan istifadə etmişlər. Xəstəliklər barədə hesabat göstəriciləri milli sağlamlıq göstəriciləri ilə müqayisə edilmişdir (National Health Interview Survey (NCHS, 1989)). Cins, yaş, ən yüksək təhsil səviyyəsi daxil olmaqla, bir neçə faktorun yoxlanmasından sonra ÜXE təsiriə məruz qalmış əhəlinin sağlamlıq göstəricilərinin hesabatında cins və yaş əlamətlərinə görə seçilmiş yarımqruplarda bəzi göstəricilərin çox yüksək olması aşkar edilmişdir. Nitqin, eşitmənin pozulması, 10 yaşdan aşağı uşaqlarda anemiya və ürək xəstəlikləri üzrə yüksək göstəricilər xüsusi narahatlığa səbəb olmuşdur. Toksik Maddələrin və Xəstəliklərin Qeydiyyatı İdarəsi (Agency for Toxic Substances and Disease Registry - ATSDR) hesabat göstəricilərinin gözlənilməyən yüksək olması ilə bağlı fərziyyələrin yoxlanması üçün qeydiyyata götürülmüş şəxslər arasında epidemioloji tədqiqatlar aparır, çünki bu sahələrdə aparılan hesabat başqa sahələrə nisbətən daha effektivdir. Bundan başqa, Toksik Maddələrin və Xəstəliklərin Qeydiyyatı İdarəsi ÜXE-nin təsiri nəticəsində insult, ürək xəstəlikləri və hipertoniya xəstəlikləri ilə qeydiyyata götürülmüş bütün əhəlinin yüksək statistik hesabat göstəricilərinə görə tədqiqatlarını aparır.

10.2 Xəstəlik alovlanmalarının tədqiqi

«Əgər kimsə təbabəti lazımı dərəcədə öyrənmək istəyirsə, aşağıdakılara riayət etməlidir..... Naməlum şəhərə gələn zaman o, şəhərin külək və günəşə görə hansı istiqamətdə yerləşməsinin vəziyyətini və insanların istifadə etdiyi suyun keyfiyyətini nəzərə almalıdır. Əgər onun bu barədə məlumatı varsa, onda bu yerə xas olan xəstəliyi aşkar etmək onun üçün çətin olmayacaq». (Hippokrat)

Səhiyyə işçiləri məlum risk faktorlarının (həyat tərzi, ətraf mühit və demografik göstəricilər) yayılmasını qiymətləndirməklə, yoluxucu və xronik xəstəliklərin adı problemləri ilə məşğul olmalıdırlar. Əgər xəstəlik asanlıqla müəyyən edilərsə, onunla təsir və ya risk faktoru arasında əlaqə dəqiq başa düşülərsə, ekoloji qiymətləndirmə və əhalinin sağlamlığının mühafizəsi ilə bağlı müəyyən proseduralar yerinə yetirilə bilər. Lakin yoluxucu, toksik və ya başqa mənşəli faktor aşkar edilməyibsə və ya şübhə edilən faktorla xəstəlik arasında əlaqə aydın deyilsə, vəziyyət çox dəyişə bilər. Ekoloji sağlamlıq problemləri yalnız xəstəlik alovlanmalarından ibarət deyildir, həmçinin xəstəliklərə səbəb olan ekoloji çirkləndiricilərin potensial və ya mövcud təsirləri ilə bağlı olan narahatlıqlar da buraya daxildir.

Ətraf mühiti çirkləndirən maddələrin təsirinin xəstəliklərlə əlaqəsi (ola bilsin ki, yaxşı halda bu əlaqə zəif ola bilər) tez-tez vəzifəli şəxslər və dövlət məmurları tərəfindən nəzərdən keçirilir. Ona görə də ictimaiyyəti sakitləşdirmək üçün bu «alovlanmaları» və ya ekoloji şəraitlə xəstəliyin əlamətləri arasında ehtimal edilən əlaqələri tədqiq etmək lazımdır. Belə tədqiqatlar, həmçinin hüquqi tələblərə uyğunluğun (yoluxucu xəstəliklərin alovlanmasını nəzərdə tutan səhiyyə qanunu kimi) təmin edilməsinə kömək edir, siyasi problemlərə cavab kimi xidmət göstərir və epidemioloji tədqiqatların aparılması və treninqlərin keçirilməsi üçün imkan yaradır. (CDC, 1992).

Xəstəlik alovlanmalarının tədqiqi özündə əsas epidemioloji prinsipləri birləşdirməlidir. Alovlanmaların tədqiqi zamanı yerinə yetirilməli olan bu prinsip və proseduralar bir sıra təlimatlarda göstərilmişdir (WHO, 1991 B; CDC, 1992). İnzibati protokolun çox böyük əhəmiyyəti vardır, çünki o, tədqiqatın sistemativ davam etməsini və əsas vacib mərhələlərin itirilməməsini təmin edir. Cədvəl 10.1-də belə bir protokolun nümunəsi göstərilmişdir. Praktikada şəraitdən asılı olaraq, müxtəlif ardıcılıqla eyni vaxtda bir neçə mərhələ yerinə yetirilə bilər.

Çöl şəraitində işə hazırlıq

Əksər hallarda xəstəlik alovlanması tədqiqatlarını sürətlə yerinə yetirmək lazım gəlir. Bütün alovlanma tədqiqatlarında istifadə edilməli olan standart protokolun tərtib edilməsinin köməyi ilə və səhiyyə işçilərinin alovlanmalara qarşı tam hazırlığının təmin edilməsi ilə əlavə gecikmələri aradan qaldırmaq olar. Belə tədqiqatlar üçün kitabxana və ya ətraf mühitdə ən çox yayılmış xəstəliklərə aid kitabların hazırlanması vacib hesab edilir. Bu, tədqiqatçılara xəstəlik (əgər məlumdursa) və ekoloji çirkləndirici maddə (əgər məlumdursa) haqqında əsas bilikləri daha yaxşı başa düşməyə kömək edəcəkdir.

Belə məlumat mənbəyi iki səbəbə görə vacibdir. Birinci, kimyəvi maddələrin geniş inkişafı və istehsalı şəraitində tədqiqatçının məişətdə mövcud olan bütün kimyəvi maddələrin istifadə edilməsi və toksikoloji xassələri barədə tam və vaxtında məlumatlı olması

mümkün deyil. İkinci, alovlanmaların etioloji faktorları ola bilən yeni patogen mikroblar müntəzəm olaraq aşkar edildiyinə görə tədqiqatçının bütün patogen mikroblar barədə məlumatlı olmasına ehtimal azdır.

Cədvəl 10.1 Xəstəlik alovlanmasına aid tədqiqat protokolu

1. Çöl şəraitində işə hazırlıq;
 2. Alovlanmanın müəyyən edilməsi;
 3. Diaqnozun təsdiqi;
 4. Xəstəlik hadisələrinin müəyyən edilməsi, xarakterizə olunması və hesablanması;
 5. Təsviri-epidemioloji tədqiqatın yerinə yetirilməsi;
 6. Fərziyyələrin irəli sürülməsi;
 7. Fərziyyələrin qiymətləndirilməsi və əlavə tədqiqatlar aparılmasının müzakirəsi;
 8. Fərziyyələrə yenidən baxılması/təkmilləşdirilməsi və əlavə tədqiqatların yerinə yetirilməsi;
 9. Nəzarət və profilaktik tədbirlərin yerinə yetirilməsi;
 10. Nəticələrin elan edilməsi
-

Mənbə: Fiore et al., 1990

Klinik nümunələrin toplanması üçün material, ekoloji nümunələrin götürülməsi üçün dəst, xəstəlik alovlanması barədə məlumat toplamaq və hesabat üçün vərəqələr, fotoapparat, maqnitofon, kalkulyator və ya daşına bilən kompüter (IAMFES, 1979; IAMFES, 1983; IAMFES, 1988; CDC, 1992) daxil olmaqla, çöl şəraitində işləmək üçün əsas çöl dəsti olmalıdır. Xəstəlik alovlanması zamanı tələb edilən vasitələr məlum olduqdan sonra buna əlavələr edilə bilər.

Alovlanmalar, adətən, şəraitdən asılı olaraq, epidemioloq, müvafiq tibb mütəxəssisləri və ətraf mühit problemləri ilə məşğul olan elmi işçilərdən (mikrobioloqlar, kimyaçılar) ibarət qrup tərəfindən tədqiq edilir. Tədqiqat qrupu təşkil edildikdən sonra hər bir üzvün rolunu və vəzifələrini müəyyən etmək olar. Bunu tədqiqat planını hazırlayarkən də etmək olar. Belə təklif olunur ki, qrupun üzvlərindən biri səhiyyə orqanlarının vəzifəli şəxslərinə və ya ayrı-ayrı şəxslərə və ictimaiyyətə məlumatın çatdırılması üçün təyin edilməlidir. Qrupun həmin üzvü məlumatların toplanması, təsnifatı və onu qrupun digər üzvləri arasında yaymaqla məşğul olmalıdır. Alovlanma nə qədər böyük olarsa, qrup və məlumatların toplanması üçün tələbat müvafiq olaraq, böyük olacaq.

Alovlanmanın müəyyən edilməsi

Alovlanmanın baş vermə ehtimalı iki yolla, nəzarət məlumatlarının analizi, «xəstəlik hadisələrinin» sayının artması və ya ətraf mühitin çirklənməsi (məsələn, kimyəvi maddələrin axını, hava inversiyası) barədə hesabatın köməyi ilə aşkar edilə bilər. İstənilən halda, xəstəlik hadisələrinin sayının artmasının reallığına əmin olmaq üçün xəstəliyin əvvəlki tarixi və ya yaşayış məntəqəsinin ekoloji monitoring tarixi öyrənilməlidir. Tədqiqat nəzarət və monitoring proqramının nəticələrinin analizlərini və xəstəliklərin xəstəxana və ya klinik tarixlərinin öyrənilməsini nəzərdə tuta bilər. Həmçinin səhiyyə

işçiləri arasında qeyri-rəsmi sorğu aparmaq və ya öyrənilən yaşayış məntəqəsinin sağlamlıq vəziyyətini qonşu yaşayış məntəqəsinin sağlamlıq vəziyyəti ilə müqayisə etmək müsbət nəticə verə bilər.

Xəstəlik alovlanmasının baş verməsini bir çox faktorlar təsdiq edə bilər. Onlar aşağıdakılardır:

- yerli hesabat proseduralarında dəyişikliklər (yeni işçi xəstəlik barədə hesabat hazırlanmasında daha ardıcıl ola bilər);
- diaqnozda təkmilləşdirmələr;
- yerli və milli səviyyədə xüsusi xəstəliklər barədə məlumatın artması;
- səhiyyədə çoxlu sayda xəstələrin tibbi xidmətə müraciətini mükafatlandıran dəyişikliklər;
- əhalinin gözlənilməyən artımı (kurort şəhərlərində, tədris müəssisələri və ya qurultaylar sarayı olan şəhərlərdə olduğu kimi).

Diaqnozun təsdiq edilməsi

Alovlanmanın baş verməsinin müəyyən edilməsində əsas mərhələ xəstəliyin və ya sağlamlıq vəziyyətinin müəyyən edilməsinin təsdiqindən ibarətdir. Problemin dəqiq müəyyən edilməsinə və laborator səhvin istisnasına - əgər diaqnoz nümunələrin laborator analizini diaqnoz qoyulmuş xəstələrin sayının artma səbəbi kimi tələb edirsə, əmin olmaq üçün diaqnoz təsdiq edilməlidir. Əgər ekoloji təsirin artması tədqiq edilirsə, laborator səhvin təsirin aşkar surətdə çoxalma səbəbi olmamasını təsdiq etmək üçün laboratoriya qeydləri, proseduralar, keyfiyyətə nəzarət proqramları yoxlanılmalıdır.

Diaqnozun yoxlanılması ilə yanaşı xəstəliyin xüsusi simptomları və əlamətləri qeydə alınmalıdır. Bu mərhələdə Fəsil 4 və 5-də nəzərdən keçirilmiş bir çox rəhbər prinsiplər və proseduralar istifadə edilə bilər. Alovlanmanın səbəbi ilə əlaqədar fərziyyənin hazırlanmasına kömək etmək üçün tədqiqatçının və ya tədqiqat qrupu üzvlərinin xəstələnmiş şəxslərlə sorğu aparması məsləhət görülür.

Xəstənin müəyyən edilməsi və hesablanması

Xəstənin müəyyən edilməsi ayrı-ayrı insanların öyrənilən təsirin riski altında olmasını və ya öyrənilən xəstəliklə xəstələnmiş olmasını təsdiq etmək üçün müəyyən kriterilərin standart dəstidir (bax: Bölmə 5.1). Əgər spesifik xəstəlik hadisələrinin artması barədə məlumat verildikdən sonra xəstəlik alovlanması tədqiq edilirsə, xəstənin müəyyənləşdirilməsi asan ola bilər. Əksinə, ətraf mühitdə çirkləndirici maddə təsirinə gözlənilməyən artması nəticəsində xəstəlik alovlanması tədqiq edilirsə, bu çətin ola bilər. Məsələn, ətraf mühitdə çirkləndirici maddələrin çoxu sağlamlıqda bir sıra effektlərə səbəb ola bilər. Alternativ olaraq, bu effektlər subyektiv ola bilər; daha doğrusu, onları təsdiq etmək və ya miqdarı müəyyən etmək asan deyildir. Ona görə də onlara yorğunluq, baş, əzələ ağrısı, yuxusuzluq və ya göz qıcıqlanması aid edilə bilər. Xəstənin müəyyən edilməsində vaxt əsas elementlərdən biridir. Məsələn, əgər təsir və onunla bağlı effektlər son zamanlarda baş vermişsə, uzunmüddətli xəstəlik tarixinə malik olan insanlar xəstə hesab edilməməlidirlər.

Tədqiqatın davam etdirilməsi ilə əlaqədar xəstənin müəyyən edilməsi zamanı dəyişiklik aparılmasına tələbat yarana bilər. Tədqiqatın əvvəlində xəstələr barədə məlumatlar tam olmaya bilər (məsələn, hər bir xəstə üçün klinik nümunələr olmaya bilər) və ya əldə edilmə prosesində ola bilər (yəni, klinik nümunələr tədqiq edilir). Bu, adətən, ölüm hallarında olur. Əgər tədqiqat alovlanmanın əvvəlində başlanarsa, ölümlər barədə məlumat olmaya bilər. Ona görə də xəstələri müəyyən edilmiş, mümkün və ya ehtimal edilən xəstələr kimi kateqoriyalara bölmək faydalı hesab edilir. Tədqiqatın davam etməsi və məlumatların çoxalması ilə spesifik kateqoriyalara daxil edilmənin kriteriləri xəstələrin müəyyən edilməsini təkmilləşdirməklə dəyişə bilər.

Xəstələr müəyyən edildikdən sonra onların xəstələrin sayı aşkar edilməlidir. Bunu müxtəlif üsullarla yerinə yetirmək olar; alovlanmanın tipi və ayrıca götürülmüş yaşayış məntəqələri ən müvafiq üsul hesab edilir. Əgər xəstəxanaya yerləşdirilməli xəstəliyin alovlanması baş vermişdirsə, məntiqi olaraq, tədqiqatı yerli xəstəxanadan və ya yaxın ərazidə yerləşən xəstəxanın xüsusi bölməsindən başlamaq lazımdır. Bəzi alovlanma hallarında kütləvi informasiya vasitələri ilə məlumatın əhaliyə çatdırılması tələb oluna bilər. Belə halda səhiyyə şöbəsinin işçiləri müəyyən simptomlara və ya başqa xarakterik əlamətlərə malik olan insanların tədqiqat mərkəzinə zəng etmələri və ya gəlmələri üçün əhaliyə müraciət edə bilərlər. Əgər xəstəlik xəstəxanaya yerləşdirilməni tələb etmirsə, müəyyən edilmiş ərazilərdə (çox çətin iş olsa da) xəstələrin sayının dəqiq əldə edilməsi üçün yaşayış məntəqəsində mənzil-mənzil gəzmək ən düzgün üsul hesab edilir.

Hər bir xəstə barədə aşağıda göstərilmiş beş növ məlumat toplanmalıdır:

- **Ad, ünvan və telefon nömrəsi (əgər varsa)** - laborator nəticələrin təsdiqi, sənədlərin surətinin yoxlanması, problemin coğrafi yayılma xəritəsinin hazırlanması və əlavə məlumatların əldə edilməsi üçün əhəmiyyətlidir;
- **Demografik məlumat** - standart təsviri epidemioloji tədqiqatın yerinə yetirilməsinə imkan verir; yəni, alovlanma yaş və cinsə görə xarakterizə edilə bilər;
- **Klinik məlumat** – hər bir fərdi müəyyən edilmiş, mümkün və ya ehtimal edilən xəstə kimi təsdiq etməyə və ya kateqoriyalara bölməyə imkan verir;
- **Risk faktoru haqqında məlumat** – maraq dairəsində olan təsirlə və ya xəstəliklə əlaqədar mümkün risk faktorları barədə olan məlumatlardan ibarətdir;
- **Hadisə haqqında ilk dəfə məlumat verən şəxsin (lərin) müəyyən edilməsi** – əgər alovlanma ölümə, ağır xəstəliyə səbəb olarsa, uşaqlara və ya yaşlı adamlara çox zərər yetirərsə, onun böyük əhəmiyyəti vardır.

Təsviri epidemioloji tədqiqatın yerinə yetirilməsi

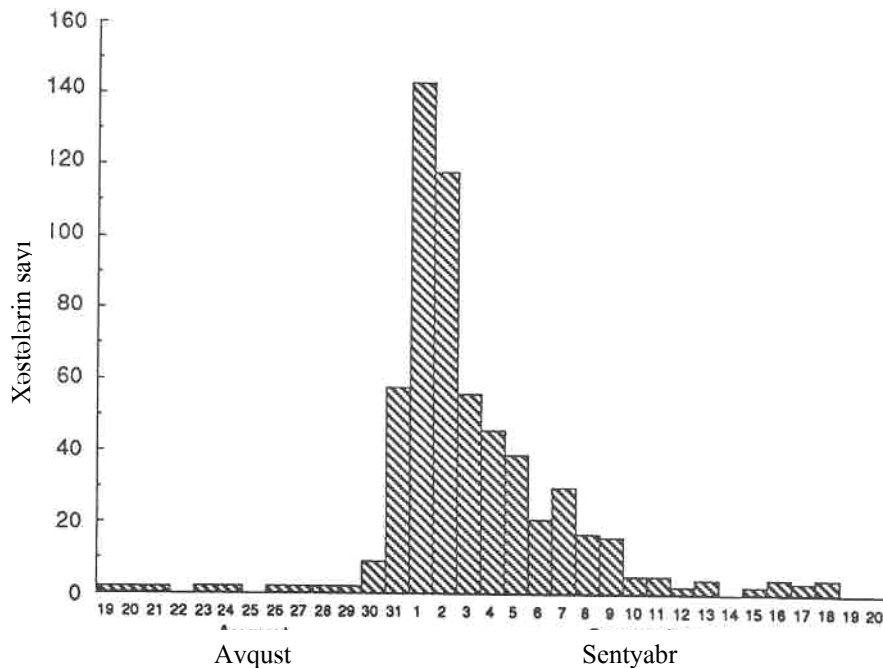
Təsviri epidemioloji tədqiqat xəstəlik alovlanmasını ilk növbədə insana, yer və vaxta görə xarakterizə edir və bu, əsas epidemioloji metoddur (Beaglehole et al, 1993) (bax: Bölmə 6.2 təsviri epidemiologiya üçün müzakirə). İlk təsvirdən başqa, o, alovlanmanın baş vermə səbəbi ilə bağlı fərziyyə irəli sürməli, yaxud hazırlamalı və alovlanmaya aid məlumatlarda anlaşılmaqları və ya səhvləri müəyyən etməlidir. Təsviri epidemiologiya tədqiqatının gedişində mümkün qədər tez yerinə yetirilməlidir. Yeni məlumatlar meydana çıxdıqca, təsvir və ya təyinatlar dəyişə və ya təkmilləşdirilə bilər.

«İnsan» yaş, cins, irq (etnik qrup), peşə (keçmiş və cari) və xəstəliyə aid olan (məsələn, vərdiş pəhrizi) başqa fərdi xarakteristikalar kimi standart demoqrafik göstəricilərin köməyi ilə müəyyən edilir.

Alovlanma «yerinin» təsviri problemin baş verdiyi coğrafi ərazi barədə məlumat verir və fərziyyələri təsdiq edən klasterləri və ya əlamətləri nümayiş etdirə bilər. Yer təsvir edilməsi üçün ən geniş yayılmış üsul «nöqtəvi xəritə»dən istifadədən ibarətdir.

Alovlanmanın baş verdiyi vaxt histqramla göstərilir və xəstəliyin əmələ gəlmə vaxtına müvafiq olaraq, xəstələnmə hadisələrinin sayını əks etdirir. Bu diaqram epidemik əyri adlanır. Bu əyrinin qurulması və onun interpretasiyası *Epidemiologiyanın əsasları* kitabında nəzərdən keçirilmişdir (Beaglehole et al., 1993). 1854-cü ildə Londonda vəba alovlanmasının Con Snou tərəfindən tədqiq klassik nümunədir və Şəkil 10.2-də göstərilmişdir.

Şəkil 10.2 Vəba alovlanması, London, Avqust-Sentyabr 1854



Mənbə: Beaglehole et al., 1993; Snow, 1855.

Fərziyyələrin irəli sürülməsi

Mümkün xəstəlik alovlanması barədə məlumat əldə etdikdən sonra tədqiqatçılar səbəblə bağlı fərziyyə irəli sürürlər. Əlavə məlumatlar analiz edilən kimi fərziyyələr nəzərdən keçirilir və təkmilləşdirilir. Fərziyyələrdə faktorun mənbəyi, onun yayılma yolu və xəstəliyin əmələ gəlməsinin səbəbi kimi ehtimal edilən təsir və ya müvafiq təsirlər nəticəsində baş verə bilən xəstəliklər nəzərdən keçirilməlidir.

Fərziyələrin qiymətləndirilməsi və əlavə tədqiqatların aparılması barədə qərar

Alovlanmaların səbəbi barədə fərziyələri müəyyən edilmiş faktlar əsasında yoxlayırlar. Bu yoxlamalar klinik, laborator, ekoloji və ya epidemioloji sübutlara əsaslanır. Fərziyələrin yoxlanmasının laborator metodları klinik nümunələrdə mikroorqanizmlərin aşkar edilməsindən və ya serotipləşdirilməsindən və onların ekoloji nümunələrdə aşkar edilmiş orqanizmlərlə müqayisə edilməsindən ibarətdir. Hər iki metod təklif edilmiş fərziyələrin təsdiq edilməsində (və ya təkzib etmə) inandırıcı sübutlar hazırlamaq üçün istifadə edilə bilər.

Əgər təsviri məlumatlar ilkin fərziyələri təsdiq etmirsə, əlavə tədqiqatlar yerinə yetirilməlidir. Adətən, buna görə analitik tədqiqatlar aparılır (etioloji) (Fəsil 6-ya bax).

Əlavə tədqiqatların aparılması ilə bağlı qərarlar qəbul etmək çətin ola bilər. Bu tədqiqatların fərziyənin təsdiqi (və ya təkzibi) barədə məlumat verməməsi həmişə ehtimal edilir. Epidemiologiyada ümumi qəbul edilmiş aksiom ondan ibarətdir ki, əgər siz «yaxşı» ilkin fərziyyə (xəstələrlə söhbət aparmaqla və təsviri epidemiologiyanı öyrənməklə) hazırlaya bilmirsinizsə, analitik epidemiologiyaya keçməyin əhəmiyyəti olmayacaq. Bəzən, analitik analiz fərziyyəni müəyyən qədər təsdiq edə bilər, lakin fərziyyə təkmilləşdirilməni və ya əlavə məlumatın alınmasını tələb edə bilər. Yadda saxlamaq lazımdır ki, alovlanmanın tədqiq edilmə səbəblərindən biri biliklərimizi genişləndirməkdir. Başqa sözlə, alovlanma «təbiətin eksperimenti»dir ki, bütün mümkün təsirləri və onların insanlarda effektlərini öyrənməyə imkan verir. Həmçinin, alovlanmanın şəraiti ekoloji təhlükələri daha dərindən öyrənməyə imkan verə bilər. Fərziyələrin təkmilləşdirilməsi zamanı konkret xəstəlik və ya ekoloji təsir barədə cavabsız qalan sualları yenidən nəzərdən keçirmək əhəmiyyətli hesab edilir.

Nəzarət və profilaktika üçün tədbirlərin yerinə yetirilməsi

İstənilən alovlanmanın tədqiq edilməsinin məqsədi nəzarət və profilaktika üçün tədbirlərin müəyyən edilməsidir. Tələb edilən tədbirlər, adətən, tədqiqatın sonunda aşkar olunur və təxirə salınmadan yerinə yetirilməlidir. Ekoloji alovlanmalar üçün bu, mənbəyə nəzarət (məsələn, borulardan atılan tullantılar), ekoloji amilin yayılma yolunun qırılması (məsələn, içməli suyun dezinfeksiya edilməsi ilə) və ya əhalinin riskdən uzaqlaşdırılması (məsələn, çirklənmiş sahələrdən əhalinin evakuasiyası) ola bilər. Bəzən alovlanmaların tədqiqi profilaktika üçün uzunmüddətli strateji tədbirlər (məsələn, içməli suyun təmizlənməsi), səhiyyə orqanları qarşısında prioritet vəzifələr (məsələn, qanın qurğuşuna görə skrininqi) və ya profilaktik tədbirlər (məsələn, ictimai yerlərdə siqaret çəkmənin qadağan edilməsi) təklif edə bilər.

Nəticələrin elan edilməsi

Tədqiqat yerinə yetirildikdən sonra onun nəticələri iki formada hazırlanıb yayılmalıdır. Birinci forma dövlət məmurları üçün şifahi təlimatdan ibarət olmalıdır ki, burada nəticələr aydın və sadə dildə təqdim edilməlidir. İkinci forma ictimaiyyət, dövlət məmurları və elmi cəmiyyətlər kimi müxtəlif audiensiyalar üçün nəzərdə tutulmuş yazılı hesabat və ya hesabatlardan ibarət olmalıdır. Yazılı hesabatlarda elmi əsərlərdə nəzərə alınan giriş, problemin yarandığı tarix, metodlar, nəticələr, müzakirələr və təkliflərdən

ibarət adi format gözlənilməlidir. Yazılı hesabat xəstəlik alovlanmalarının gələcək tədqiqatlarında məlumat mənbəyi kimi xidmət göstərəcək. O, həmçinin mövcud ekoloji sağlamlıq siyasətlərinin istiqamətində və ya dəyişdirilməsində planların əsası kimi xidmət göstərir. Nəticələrin elan edilməsinin əhəmiyyəti Bölmə 10.5-də izah edilmişdir.

Xəstəlik klasterləri

Xəstəlik təzahürləri eyni olmayanda (məsələn, əhali qrupları, coğrafi ərazilər və ya müxtəlif vaxtlarda xəstəlik təzahürlərinin xarakteristikasında fərqlərin müşahidə edilməsi), epidemioloqlar xəstəliklərin müşahidə edilən yayılmalarını izah edə bilən faktor və ya hadisələrin xarakterini müəyyən etməyə çalışırlar. Epidemioloji məlumatları istifadə edən tədqiqat analizləri səhiyyə proqramlarında tez- tez «klaster» tədqiqatları kimi tanınır. Bir çox səhiyyə proqramlarının xəstəlik klasterləri barədə hesabat proqramı vardır. Xəstəlik klasteri hesabatlarının qiymətləndirilməsi üçün məqsəd verilmiş yerdə xəstəliyin səviyyəsinin ehtimal edildiyindən yüksək olmasının müəyyən edilməsindən ibarətdir. Xəstələnmə hadisələrinin yayılmasının təsadüfi olmamasına və onun təhlükəli ekoloji təsirin potensial nəticəsi olmasına əmin olmaq üçün coğrafi ərazidə xəstəliyin məkan, zaman mənzərəsi, bəzi hallarda isə məkan-zaman mənzərəsi öyrənilir. «Klaster» tədqiqatı tədqiqatların xüsusi tipi deyil. (bax: Fəsil 6). O, zamana və məkana görə xəstəliyin artmasını və ya yayılmasını izah etmək üçün epidemioloji metodlardan istifadə edir. «Klaster» ilə «alovlanma» tədqiqatı arasında fərq yalnız ondan ibarətdir ki, alovlanma tədqiqatı sağlamlıq nəticələrində gözlənilməyən və ya kəskin dəyişiklikləri öyrənir.

Əksər klaster tədqiqatları az sayda xəstəlikləri nəzərdə tutan kiçik ərazilərin tədqiqatlarından ibarət olur (Thacker, 1989). Xəstələnmə hadisələrinin belə azsaylı olması məlumatların analizini çətinləşdirir. Xəstəlik klasterlərinin analizi üçün xüsusi statistik metodlar işlənib hazırlanmışdır (Alrich et al., 1990; CDC, 1990). Lakin statistik metodların tətbiqi xəstəlik klasterlərinin qiymətləndirilməsini asanlaşdırmır. Bundan başqa, klaster tədqiqatı barədə hesabatın interpretasiyası üçün bioloji əsaslandırma tətbiq edilməlidir. Buna baxmayaraq, statistik metodlar tədqiq ediləcək xəstəlik klasterləri barədə hesabatın seçilməsinə yardım göstərə bilər. Statistik analiz üçün kompüterləşdirilmiş statistik proqramlar mövcuddur (Aldrich & Griffith, 1993).

Əgər klasterlər müntəzəm tədqiq edilirsə, protokolun hazırlanma məsələsi müzakirə edilməlidir. Bu, bütün klaster xəstəlikləri barədə hesabatların eyni yolla işlənməsini təmin edə bilər. Statistik metodlarla birləşdirilmiş protokol prioritet hesabatların seçilməsinə kömək edə bilər. Əgər klaster hesabatlarında xəstələnmə hadisələrinin sayı artırsa, xəstəlik xüsusiyyətlərinin sisteməlik monitorinqindən ibarət olan nəzarət metodikası tətbiq edilməlidir. Məqsəd xəstələnmə hadisələrinin qeyri-adi toplanmasını klaster hesabatı kimi təqdim edilənə qədər müəyyən etməkdən ibarətdir. Xəstəlik hadisələrinin monitorinqi ətraf mühətdə təhlükəli maddələrin potensial təsirindən mühafizə üçün təklif edilmişdir (Rothwell et al., 1991).

Boks 10.1. Konkret xəstələnmə hadisəsinin tədqiqatı. Su ilə yayılan xəstəlik alovlanması

Alovlanmanın müəyyən edilməsi

9 iyul 1990-cı ildə Çikaqoda Kuk Vilayətinin Xəstəxanasında yoluxucu xəstəliklər şöbəsində bəzi həkimlər arasında iyulun 7 və 8-də ishalın başlanması barədə xəbər verilmişdir. Təxminən, 5 iyul saat 01:00-da baş su nasosu bağlanmış və su həkimlərin yaşadığı binanın damında yerləşən rezervuarlardan verilməyə başlanmışdır. Həmin gün saat 07:00-da nasos təmir olunmuş və yenidən işləməyə başlamışdır. Bu müddət ərzində su təzyiqinin aşağı olması və onun çatışmazlığı barədə şikayətlər olmuşdur. Həmin gün saat 09:00-da nasosun qısamüddətli daha bir qəzası baş vermişdir. Həmin müddət ərzində bir çox sakinlər suyun yoxluğu ilə bağlı şikayətlər etmişlər.

Diaqnozun təsdiq edilməsi

İyulun 10-dan avqustun 7-nə qədər xəstələnmiş 20 nəfərin nəcisindən nümunələr götürülmüşdür (xəstəxanada yaşayan 17 həkim və üç başqa işçi). Becərilmələr Salmonella, Şiqella, Kampilobasilla, İersinin, vibrio və oval şəkilli parazitlərə görə inkar edilmişdir. Lakin birbaşa və turşuyadavamlı ləkələrin mikroskopik yoxlanması ilə xəstəxanada yaşayan 9 həkimin və bir başqa işçinin nəcis nümunələrində göy-yaşıl yosunlara oxşar (GYO) orqanizmlərin olması aşkar edilmişdir.

Xəstələrin müəyyən və təsdiq edilməsi

Klinik simptomlara 1 günlük halsızlıq və zəif titrəmə, saxlanıla bilməyən sulu ishal, iştahın pozulması, qarın boşluğunda güclü sancılar, ürəkbulanma və az-az baş verən qusmalar daxil idi. İshalın remissiyası, adətən, 3-4 cüdüdən sonra baş verir, onun ardınca 4 həftə davam edən dövrü residivlər və remissiyalar gəlirdi. Remissiya vaxtı xəstələr daimi halsızlığı, iştahın pozulmasını və bəzən qəbizliyi qeyd edirdilər. 18-21 xəstəlik hadisəsi təsdiq edildi.

Təsviri epidemioloji tədqiqatın yerinə yetirilməsi

Müəyyən edilmişdir ki, bu xəstəliyin inkubasiya dövrü 48 saatdır. Bu müəyyənlik nasosun birinci qəzası ilə (5 iyul) xəstələnmə hadisələrinin baş verməsinin elan edilməsi (7iyul) arasındakı vaxta əsaslanmışdır. Təsviri tədqiqat məlumatları göstərdi ki, xəstəlik alovlanması bu binanın sakinləri ilə məhdudlaşmışdır.

Boks 10.1 (ardı)

Fərziyələrin irəli sürülməsi

Nəcis nümunələrində GYO olması və epidemioloji tədqiqatlar infeksiyanın mənbəyi kimi çirklənmiş su təminatının təsirini göstərmişdir. Su nasosunda baş verən qəza vaxtının müəyən edilməsi də (alovlanmanın başlanğıcında) diqqəti su təchizat sisteminə cəlb edirdi.

Fərziyyənin qiymətləndirilməsi

Kuk Vilayəti Xəstəxanasının işçi heyəti iyulun 10-da binaya paylanan bir neçə su kəməridən su nümunələri götürdülər. Bütün nümunələr mənfi nəticələr verdi. İyulun 20-də damda olan iki su rezervuarından su nümunəsi və qaşıntı götürüldü, lakin onlarda GYO-dən fərqli olaraq, yaşama qabiliyyətinə malik silisiumlu dəniz yosunları aşkar edildi.

Narahatlıq yaradan bu dövrdə xəstəxanaya aid yataqxana sakinlərinin və fəhlələrinin 25%-nin təsadüfi müayinəsi zamanı 18 nəfərdə həmin simptomların olması aşkar edildi.

Yaşayış binasının içməli su təchizatı Çikaqonun kommunal su təchizat sistemilə birləşdirilmişdir. Yaşayış binasına verilən su təzyiq altında işləyən üç filtdən keçir. Bu filtrlər paralel yerləşdirilmişdir və hər birinin diametri 1,5 və 2 m, hündürlüyü 2,3 m-dir. Tədqiqat zamanı aşkar edildi ki, su filtdən keçən zaman hər bir filtdə təzyiq itkisi baş verir, bu isə hər bir filtdə suyun olmasını göstərir. Yaşayış binasında xidmət göstərən işçilər bu filtrlərin Ən azı 10 ildən çox müddətdə yuyulmamasını qeyd etdilər (həmin işçilər göstərilən vaxtdan orada işləyirlər).

Filtdən keçən su əsas nasosu təmin edən bərabərləşdirici rezervuara daxil olur. Sonra əsas nasos suyu damda yerləşən və binanın paylayıcı sistemini öz axını ilə təmin edən iki rezervuara verir. Bu iki rezervuar (həcmi 20 000 litr) damın yuxarısında əlavə tikilmiş mərtəbədə yerləşdirilmişdir və bağlı deyildir. Rezervuarları bağlamaq üçün brezent olsa da, ondan həmişə istifadə edilmirdi. Nasosdan gələn su kəməri zirzəmidə iki xəttə bölünmüşdür. Su axını hər bir rezervuarın yuxarı hissəsinə, sonra isə sərbəst surətdə onun daxilinə tökülürdü. Rezervuardan çıxan xətlər onun dibindən 25-30 sm hündürlükdə yerləşmişdir. İki rezervuardan çıxan axın binanın paylayıcı sisteminə daxil olmamışdan qabaq birləşir. Hər bir rezervuardakı suyun səviyyəsi 1,5 m-dən (aşağı) (yuxarı) 2,7m-ə qədər dəyişir.

Damdakı əlavə tikinti xarici tərəfdən hermetikləşdirilməmişdir. Bir neçə pəncərə qırılmışdı və mühafizə torları yox idi. Rezervuarın kənarlarında, onlardan yuxarıda yerləşən borularda, içində su olan bir rezervuarı qismən örtən brezentin üzərində quş peyini aşkar edilmişdir.

Boks 10.1 (ardı)

Əgər içməli su çirklənmənin mənbəyi olmuşdursa, onda çirklənmə damdakı rezervuarlarda baş vermişdir. Nasosun qəzası baş verən zaman, suyun səviyyəsi aparıcı xətlərin səviyyəsinə qədər (rezervuarların dibindən təxminən 25-30 sm yuxarı) düşmüşdür. 25 sm dərinliyində qalan su, adətən, durğun zonadır ki, burada suyun hərəkəti çox aşağıdır və ya ümumiyyətlə yoxdur. Bu zonada su, adətən, yuxarı zonanın suyu ilə qarışmır və burada xlorun qatılığı çox aşağıdır. Ona görə də bu aşağı zona bioloji inkişaf zonası hesab edilir. Nasosun qəzası baş verən zaman, rezervuarlar bu səviyyəyə qədər qurumuşdu. Nasos yenidən işə başlayanda rezervuara daxil olan su orada olan durğun su ilə qarışmış və durğun su bütün binaya paylanmışdır. Quş peyini, quşların suyu içməsi və suda çimməsi ilkin çirklənmənin ehtimal edilən mənbələri olmuşdur.

Rezervuara daxil olan təzə su rezervuarı yuyaraq onun aşağı hissəsinə xlor əlavə etmişdir. Rezervuarın yuyulması və əlavə edilən xlor rezervuardakı yosunların azalması üçün kifayət olmuş, ona görə də yosunların nisbətən gec analizi mənfəətli nəticələr vermişdir.

Əlavə tədqiqatlar

Aşağıdakı sahələrdən əlavə nümunələrin götürülməsi təklif edilmişdir, çünki onlar güman edilən çirklənməni təsdiq edə bilərdilər. İyulun 5-dən sonra boş olan yaşayış mənzilindən götürülən su nümunəsi çirklənməni göstərə bilirdi. Son rekonstruksiya kiçik mətbəxlərin aradan götürülməsini nəzərdə tuturdu. Zədələnməyən su kəməri də nümunələrin götürülməsi üçün uyğun yer ola bilirdi. Filtirlərin yosunlarla çirklənmə mənbəyi olmamasını təsdiq etmək üçün onların birindən nümunə götürülməli idi.

Nəzarət və profilaktika

İyulun 11-də sakinlərə xəbərdarlıq edilməyənə qədər su içməmək barədə məsləhət verilmişdir. İçməli suyun istifadəsinin qadağan olunduğu müddətdə hər mərtəbədə su içmək üçün su dispenserləri qoyulmuşdur.

Əks əlaqəsi olan açıq sistem qapalı sistemlə əvəz edilmişdir. Filtirləri, bərabərləşdirici və damdakı iki rezervuar tam bağlı sistemlə əvəz olunmuşdur. Binanın su təchizatı sistemini təmizləmək üçün yeni sistemin qurulmasından sonra əlavə xlorlaşdırılmanın aparılması məsləhət görülmüşdür.

Nəticələrin elan edilməsi

Ölüm və Xəstələnmə barədə Həftəlik Hesabatda alovlanma barədə məlumat verilmişdir (cild 40, № 19).

10. 4 Yerli çirklənmənin sağlamlığa təsirinin xüsusi tədqiqatları

Bəzən məlum çirkləndirici maddə ilə çirklənmiş və ya çirklənməsi ehtimal edilən xüsusi ərazilərdə yaşayan əhali arasında epidemioloji tədqiqatların aparılması tələb olunur (bax: Bölmə 2.1 epidemioloji tədqiqatların konteksti nəzərdən keçirilən bölmə. Həmçinin bölmə 8.7 ekoloji təhlükələrdən narahat olmuş yaşayış məntəqələrinin tədqiqi). Bu tədqiqatlar aşağıdakı məqsədlərlə aparıla bilər:

- Epidemioloji tədqiqatların qanunla müəyyən edilmiş proqramlara uyğunluğunun təmin edilməsi və yoxlanılması;
- Risk altında olmasını hesab edən yaşayış məntəqəsi və ya qrupun narahatlığını aradan qaldırmaq və ya bu narahatlıqlar üçün təsdiqedici məlumatlar təqdim etmək üçün;
- Elmi biliklərin inkişafı üçün.

Müəyyən ərazidə eko-epidemioloji tədqiqatın dəqiq xarakteri tədqiqatçıların məqsədləri və ictimaiyyətin narahatlığı ilə müəyyən ediləcək. Belə tədqiqat xəstəliyin öyrənilməsi məqsədilə aparılan tədqiqatdan çox fərqlənəcək, çünki o, təsirin öyrənilməsindən başlanır. Tədqiqatçı epidemioloji protokola aşağıdakı məsələləri daxil etməlidir:

- Maraq dairəsində olan əhalinin məruz qaldığı ekoloji təhlükənin xarakteri və dərəcəsi barədə nə məlumdur? Məsələn, əgər toksik təsir baş veribsə, ətraf mühitə hansı maddələr atılmışdır, çirklənmə hansı səviyyədədir, hansı ekoloji mühit çirklənmişdir və çirkləndirici maddənin sağlamlıqda effektləri barədə nə məlumdur?
- Ekoloji təhlükənin təsiri nəticəsində hansı əhali qrupu riskə məruz qalmışdır? Əhali arasında xüsusilə meylli olan qruplar varmı (yəni, uşaqlar)?
- Öyrənilən ekoloji təhlükənin təsirini qiymətləndirmək və ya onun səviyyəsini ölçmək mümkün olacaqmı?
- Öyrənilən ərazinin əhalisi və ya yaşayış məntəqəsi epidemioloji tədqiqata necə cəlb olunacaq? (əgər tədqiqat üçün cəmiyyətin köməyi tələb edilirsə, öyrənilən ərazinin ictimaiyyəti tədqiqata cəlb olunmalıdır. Bundan başqa, belə iştirak tədqiqatının nəticələrinə inamı artırır)
- Öyrənilən ərazinin müəyyən edilmiş ekoloji vəziyyətinə və orada yaşayan əhalinin sağlamlıqla bağlı narahatlıqlarına görə hansı tədqiqatın (məsələn, koqort, köndələn) aparılması məqsədəuyğun hesab edilir?

Aydın ki, «ərazi eko-epidemioloji tədqiqatın predmeti olmalıdır və ya ola bilər» qərarının müəyyən edilməsi asan məsələ deyildir. Əgər tədqiqat üçün çoxlu sayda ərazi (mümkün tədqiqatlar üçün ərazi seçən böyük proqramlarda olduğu kimi,) nəzərdən keçirilirsə, onda seçmə prosesi daha da mürəkkəbləşir.

Əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsi

ABŞ-da Toksik Maddələr və Xəstəliklərin Qeydiyyat Agentliyi «əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsi» konsepsiyasını işləyib hazırlamışdır (ATSDR, 1992). Agentlik əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsini ətraf mühitə atılan təhlükəli maddələr

barədə məlumatların və faktların qiymətləndirilməsi kimi müəyyən edir ki, o, da aşağıdakı məqsədlər üçün yerinə yetirilir.

- Əhalinin sağlamlığına indiki və ya gələcək təsirin qiymətləndirilməsi;
- Sağlamlığa görə məsləhətlərin və ya təkliflərin işlənilib hazırlanması;
- Əhalinin sağlamlığında mənfi effektlərin qiymətləndirilməsi, azaldılması və ya profilaktikası üçün tələb olunan tədqiqatların və ya fəaliyyətlərin müəyyən edilməsi.

TMXQA-nə (Toksik Maddələr və Xəstəliklərin Qeydiyyat Agentliyi) görə əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsi təhlükəli tullantılar sahəsinin kateqoriyalara bölünmə-sində ilkin cəhdləri təmsil edir (ATSDR, 1992 b). Lakin əksər hallarda bu qiymətləndirmə epidemioloji sahə tədqiqatlarına gətirib çıxaran hadisələrin ardıcılığında birinci ola bilər (bax: Şəkil 10.3). Şəkil 10.4-də əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsinin müxtəlif tərkib hissələri göstərilmişdir.

TMXQA-nə görə əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsi hazırda məlumatların üç əsas mənbəyinə əsaslanmışdır:

- Ekoloji çirklənmə barədə məlumatlar (məsələn, yeraltı sulara və ya havada çirkləndirici maddələrin səviyyəsi barədə məlumatlar) və ya bioloji məlumatlar (qanda qurğuşunun qatılığı kimi);
- Xəstəliklər barədə məlumatlar (məsələn, şiş xəstəlikləri və ya anadangəlmə qüsurlar üzrə xəstələnmə tezliyi);
- Cəmiyyəti narahat edən sağlamlıqla bağlı məlumatlar (məsələn, xəstələnmənin qeyri-adi klinikası ilə bağlı yerli səhiyyə şöbələrindən alınan məlumatlar).

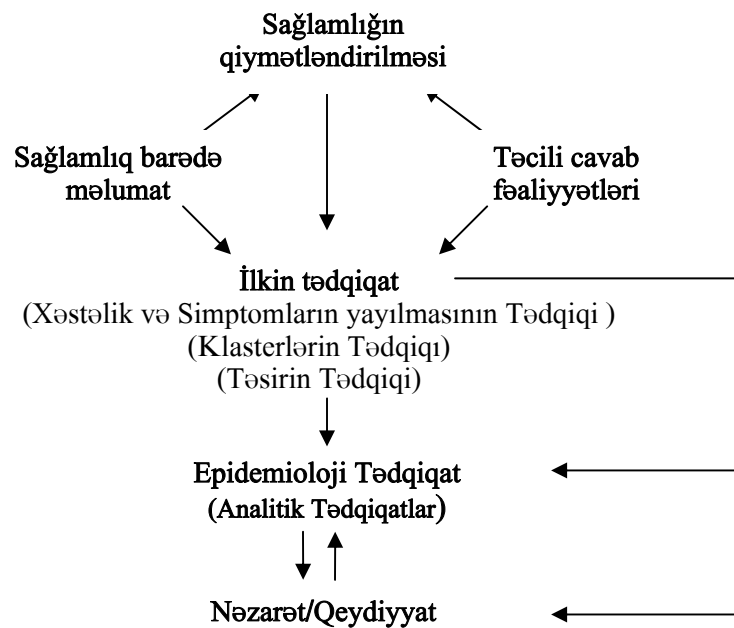
Yaşayış məntəqəsinin sağlamlıq haqqında məlumatları xüsusi sahələrə yaxın ərazidə yaşayan əhalinin sağlamlığının əsas vəziyyəti barədə qiymətli məlumatdan ibarət ola bilər. Cəmiyyəti narahat edən problemlər barədə məlumatlar səbəb əlaqələrinin müəyyən edilməsinə kömək edə bilməsə də, sağlamlığın növbəti müşahidəsində müvafiq fəaliyyətləri göstərə bilər.

Sağlamlıq üçün təhlükələrin kateqoriyaları

Əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsində TMXQA ayrı-ayrı təhlükəli tullantı sahələrinin təsiri nəticəsində meydana çıxan təhlükələri sağlamlıq və sahələr üçün müvafiq olaraq təhlükələrin aşağıda göstərilən 5 kateqoriyasına təsnif edir:

1. Əhalinin sağlamlığı üçün ciddi təhlükə - bu sahədə həтта qısamüddətli təsir sağlamlıq üçün ciddi təhlükə hesab edilir;
2. Əhalinin sağlamlığı üçün təhlükə – bu sahədə uzunmüddətli təsir sağlamlıq üçün təhlükə hesab edilir;
3. Sağlamlıq üçün təhlükəsi müəyyən edilməmiş sahə – bu sahə haqqında tam məlumat yoxdur;
4. Sağlamlıq üçün aşkar təhlükənin olmaması – çirklənmiş və ya əvvəllər çirklənmiş mühiti olan sahənin insana təsiri sağlamlıq üçün təhlükə hesab edilmir;
5. Sağlamlıq üçün heç bir təhlükə yoxdur – bu sahə sağlamlıq üçün təhlükəli hesab edilmir

Şəkil 10.3 Əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsi epidemioloji tədqiqatlara gətirib çıxaran hadisələrin ardıcılığında birinci ola bilər



Mənbə: ATSDR, 1992 b

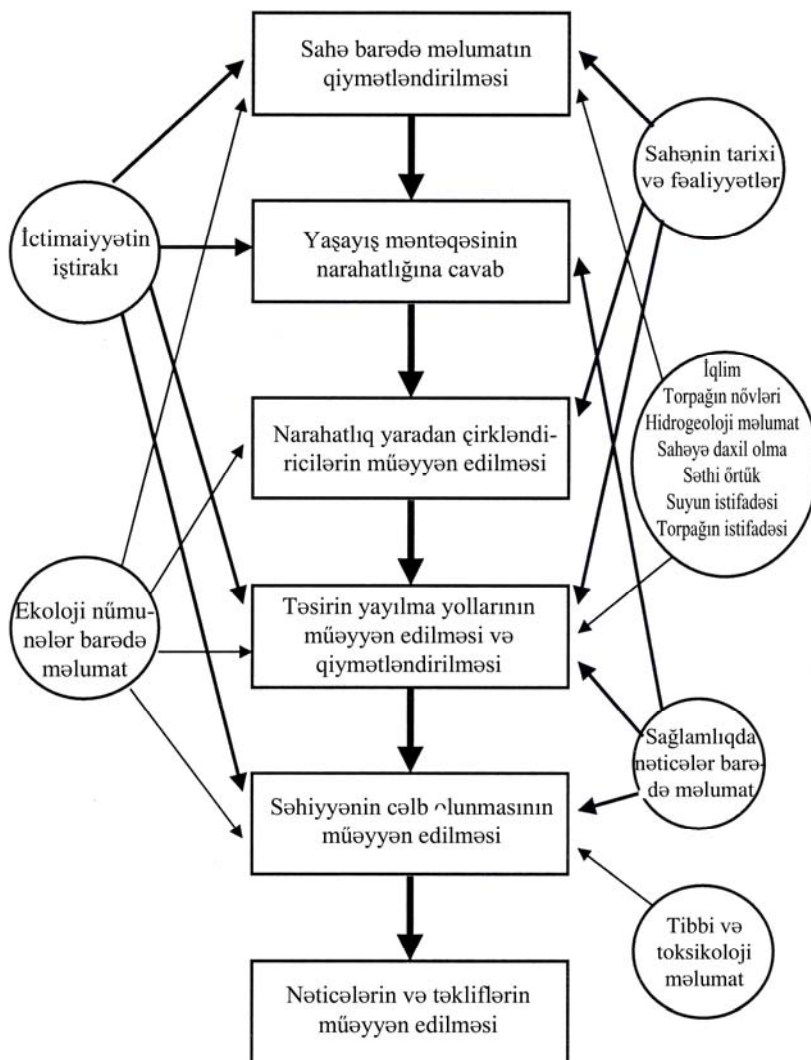
Ekoloji sağlamlıq sahəsində çalışan mütəxəssislərdən ibarət işçi heyətinin qərarı əsasında çoxsaylı sübutlar kriterisindən istifadə etməklə, sahə yuxarıda göstərilən kateqoriyalardan birinə aid edilir. Mahiyyət etibarilə, təyinetmə riskin rəsmi, miqdarı qiymətləndirilmə metodologiyasına əsaslanmamışdır (ATSDR, 1992 b). Sahələrin əhali üçün yaratdıqları təhlükələrə müvafiq olaraq təsnif edilməsi tədqiqatçı qrupa və ya təşkilatlara proqramın resurslarını və cəhdləri daha çox tələb olunan sahələrə yönəltməyə imkan verir.

10.5 Məlumatın çatdırılmasının əhəmiyyəti

Epidemioloqlar tədqiqatlardan əldə etdikləri nəticələr barədə ətraf mühitin mühafizəsi rəhbərlərinə, siyasi strategiya sahəsində çalışanlara, elmi cəmiyyətlərə və ictimaiyyətə məlumat verməlidirlər. Fəsil 8-də göstəriləyi kimi, hesabat düzgün elmi dildə epidemioloji tədqiqatın dəqiq nəticələrini göstərməklə hazırlanmalıdır. Hesabatda tədqiqatın məqsədləri, istifadə edilən metodlar, nəticələr və onların interpretasiyası aydın təsvir edilməlidir. Tədqiqat nəticələrinin aydın təqdim edilməsinə və elmi cəhətdən dürüst olmasına əmin olmaq üçün hesabatın son variantı tədqiqat heyətinin üzvləri tərəfindən nəzərdən keçirilməlidir. Tədqiqatın tipi, məlumatların toplanma metodları, statistik metodlar və s. tədqiqatın planlaşdırılma mərhələsində tədqiqat heyətinin üzvləri və başqa ekspertlər tərəfindən yoxlanılmalıdır (bax: Fəsil 8).

Bundan başqa, gələcək məlumatlar üçün tədqiqatın uzunmüddətli sənədini yaratmaq məqsədilə epidemioloqlar nəticələri nəşr etmək üçün ekspert qiyməti almış jurnallara təqdim etməlidirlər. Nəşr edilmiş hesabatlar təsir standartlarının müəyyən edilməsində

Şəkil 10.4 Əhalinin sağlamlığının qiymətləndirilməsinin müxtəlif elementləri



Mənbə: ATSDR, 1992 b

və ayrı-ayrı ekoloji təhlükələrə görə təlimatların hazırlanmasında cavabdehlik daşıyan milli və beynəlxalq tənzimləyici orqanlar və səhiyyə şöbələri üçün qiymətli məlumat hesab edilir. Bu kontekstdə yalnız ekoloji təhlükə ilə sağlamlıqda nəticələr arasında statistik «müsbət» əlaqəni təsvir edən hesabatların nəşrləri deyil, həmçinin «mənfi aspektləri» təsvir edən hesabatlar da bəyənilməlidir.

Həmçinin, strategiya işləyib hazırlayanlar, ictimaiyyət və kütləvi informasiya vasitələri üçün nəticələrin sadə təqdimatına ehtiyac ola bilər (IPCS, 1983). Göstərilmiş təqdimat texniki savadı olmayan insanlar üçün təyin edildiyinə görə tədqiqatın bütün texniki

dəqiqlikləri ora daxil edilməyəcək və bu halda nəticələrin səhv interpretasiya edilməsi riski yüksək olacaq. Ona görə də ictimaiyyət arasında yayılma məqsədilə yazılan material tədqiqatda iştirak edən epidemioloqlar və mütəxəssislər tərəfindən aydınlaşdırılmalıdır. Belə təqdimat üçün son nəticələr qəbul edənə qədər epidemioloji metodun məhdudiyətlərinin dəqiqləşdirilməsi və başqa tədqiqatlardan əlavə məlumatların əldə edilməsi tələb oluna bilər.

Qanunverici orqanlar və ictimaiyyət ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində çalışan rəhbərləri və siyasi strategiyalar işləyib hazırlayanları getdikcə daha çox ekoloji təhlükələrə nəzarət etməyə çağırır. Fəaliyyətlə bağlı çağırışların göstərdiyi təzyiqlər, adətən, həddindən artıq güclü olur. Bundan başqa, bəzi hallarda onların qərarları insan sağlamlığına daima təsir göstərir. Tədqiqatçıların ekspertlər üçün hazırladığı hesabatlarda təsvir edildiyi kimi, epidemioloji nəticələr dövlət tənzimləyici qaydalarının, təlimatların, ekoloji təhlükələrə aid siyasi strategiyaların hazırlanması üçün elmi əsasın yaradılmasına böyük kömək göstərə bilər.

İctimaiyyətlə əlaqə

Ekoloji təhlükələrə aid tədqiqatların epidemioloji nəticələri ictimaiyyətə effektiv surətdə çatdırılmalıdır. Bu, sağlamlıqda mənfi effektlərin klasterlərinə görə narahat olmuş yaşayış məntəqələrinin tədqiqatlarına münasibətdə xüsusilə əhəmiyyət kəsb edir. Epidemioloqlar və alimlər belə yaşayış məntəqələrinin şəraiti və narahatlığı ilə yaxından tanış olan səhiyyə və ətraf mühitin mühafizə orqanlarında çalışanlarla dialoq qurmalıdır. Sağlamlıqla bağlı tədqiqatların aparılması barədə ictimaiyyətə məlumat çatdırmaq üçün yerli kütləfi informasiya vasitələri ilə işləməklə, belə əlaqələr yaratmaq olar.

ABŞ Ətraf Mühitin Mühafizə Agentliyi (USEPA) «Risk barədə Məlumatın Çatdırılmasının Əsas Qaydaları» toplusunu işləyib hazırlamışdır. Bu, həmçinin tədqiqatçıları epidemioloji tədqiqatların aparılması fikrini irəli sürdükdə, onları yerinə yetirdikdə və nəticələri təqdim etdikdə nəzərdən keçirilə bilər (Cədvəl 10.2). Əksər hallarda əhəmiyyət verilməyən ən vacib qayda xüsusi məlumatların çatdırılma effektivliyinin qiymətləndirilməsinə olan tələbatdır. Məsələn, məlumat nəzərdə tutulan auditoriyaya çatdırılmışdır və onun gözlənilən nəticələri varmı? Əgər yoxdursa, bunun səbəbi nədir?

Cədvəl 10.2 Risk barədə məlumatın çatdırılmasının əsas qaydaları

-
- İctimaiyyəti qanuni iştirakçı kimi qəbul və cəlb etmək;
 - Tədqiqat işlərini dəqiq planlaşdırmaq və qiymətləndirmək;
 - İctimaiyyəti narahat edən ayrı-ayrı məsələlərə qulaq asmaq;
 - Səmimi, açıq və xeyirxah olmaq;
 - Başqa dürüst mənbələrlə əməkdaşlıq etmək və işə rəhbərlik etmək;
 - Kütləfi informasiya vasitələrinin tələbatlarını təmin etmək;
 - Aydın və həssaslıqla danışmaq.
-

Mənbə: USEPA, 1988

Sağlamlıq üçün risk faktoru barədə məlumatın effektivliyini (yəni, nəzərdə tutulan insanlar məlumatı nə dərəcədə yaxşı başa düşmüşdür) bu barədə məlumat almış insanlarla struktur sorğu (məktub və ya telefon) aparmaqla yerinə yetirmək olar. Struktur sorğu, həmçinin «fokus qrupu» (öyrənilən dinləyicilərdən seçmə) ilə də aparıla bilər. Bu halda, sorğu üçün həmin seçmə bir yerə toplanır.

İctimaiyyətin iştirakı

Məlumatın çatdırılma prinsiplərinin digər mühüm tətbiq sahələrindən biri sağlamlıqla bağlı tədqiqatlara ictimaiyyətin cəlb edilməsinə dayaq olmaq və imkan yaratmaqdır. Tədqiqatçılar ictimaiyyətin marağını təmsil edən yerli yaşayış məntəqəsindən yardımçı qrupun (YYQ) seçilmə məsələsini nəzərdən keçirməlidirlər. YYQ yaradılması ilə bağlı qərar cəmiyyət daxilində narahatlığın səviyyəsi, yerli siyasi baxışlar və mövcud resurslar kimi faktorlarla müəyyən ediləcək. YYQ yaradılmasına və onunla fəaliyyətə Cədvəl 10.2-də göstərilmiş risk barədə məlumatın çatdırılma qaydaları kömək edə bilər.

Tipik yardımçı qruplar ətraf mühit sahəsində çalışan fəallar, seçilmiş dövlət məmurları, yerli həkimlər, yerli səhiyyə şöbələri, dini rəhbərlər, müəllimlər, sənayedə çalışanlardan ibarət ola bilər. Sağlamlıqla bağlı yerli sakinlərin narahatlıqları, təklif edilmiş tədqiqatın protokolu və nəticələri barədə məlumatı yaymaq üçün qruplar görüş təşkil edirlər. Epidemioloqlar YYQ-a məlumat verən zaman tədqiqat nəticələrində sistematik səhvlərə gətirib çıxara bilən məlumatların birgə istifadəsindən (məsələn, düzgün işlənməmiş sorğu vərəqələri vasitəsilə) ehtiyat etməlidirlər.

Fəsil 9

Eko-epidemiologiyaya aid ədəbiyyatların kritik qiymətləndirilməsi

Tədrisin məqsədləri

- Eko-epidemiologiyaya aid ədəbiyyatların dəqiq və sistemativ qiymətləndirilməsi üçün məntiqi əsaslandırmanı müəyyən etmək;
- Epidemioloji tədqiqatın elmi məruzəsində girişi, metodologiyanı, nəticələri, müzakirə və son nəticələri kritik qiymətləndirməyi bacarmaq;
- Meta-analizin rolunu, metodlarını və məhdudiyətlərini elmi tədqiqat nəticələrinin yekunlaşdırıcı vasitəsi kimi başa düşmək.

9.1 Ədəbiyyatın qiymətləndirilməsi üçün məntiqi əsaslandırma

Eko-epidemiologiyada ədəbiyyatın elmi qiymətləndirilmə vasitələrinin işlənilib hazırlanmasının bir çox səbəbləri vardır. Birincisi, belə qiymətləndirmə ekoloji sağlamlıq məsələlərinin müasir vəziyyətinin sərbəst müəyyən edilməsində ən yaxşı üsul hesab edilir. İkincisi, epidemioloji tədqiqatın tipini və onun aparılmasına olan tələbatı müəyyən etməyə kömək edir. Üçüncüsü, bu qiymətləndirmə dürüst elmi tədqiqatları çoxlu nöqsanları və ya məhdudiyətləri olan tədqiqatlardan fərqləndirməyə imkan verir ki, bu da səbəb nəticələrinin əsası kimi və ya səhiyyənin idarə edilməsində istifadə edilir.

Məlumat texnologiyasının son nailiyyətləri eko-epidemioloqa çoxlu sayda məlumatların əldə edilməsini həddindən artıq asanlaşdırdı. Axtarışların kompüterləşdirilmiş bibliografik xidməti və İnternetin inkişafı əvvəllər yalnız çap edilmiş halda alınmış və əksər hallarda çox bahalı olan ekoloji və tibbi nəşrlərin böyük sayının əldə edilməsini asanlaşdırdı. Buraya elmi jurnallar, müxtəlif təşkilatların informasiya bülletenləri, ekologiya və səhiyyə sahəsində çalışan maraqlı qrupların GEENET (fəsil 12-yə bax) kimi qeyri-rəsmi əlaqə vasitələri daxildir. Bundan başqa, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə mütəxəssislərin məlumatları əldə etmə səviyyəsi iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkə mütəxəssislərinin məlumatları əldə etmə səviyyəsinə yaxınlaşır və məlumatların bu cür əldə edilməsi həqiqətən qloballaşır. Bu nailiyyətlər və onların potensial faydaları Fəsil 12-də izah edilmişdir. Əldə edilən bilən məlumatların tez yayılmasının əks tərəfi yüksək elmi keyfiyyətə malik olan məlumatla aşağı keyfiyyətə malik olan məlumat arasında fərqləndirmə aparacaq çətinliklərin artmasıdır. İnternetdə on-line rejimində yerləşdirilmiş material ekspert qiymətindən keçməsinə baxmayaraq, «nəşr edilmiş» məlumatın qəbul edilməsi üçün böyük maraq doğura bilər.

Bu fəsildə ekoloji tədqiqat hesabatlarının və ya nəşrlərinin kritik qiymətləndirilməsi üçün sistemativ metod təqdim edilmişdir. Bu metoddan istifadə edərək və tədqiqatın dürüstlüyündən, tədqiq edilən əhalinin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, oxucu alınmış nəticələrin yerli vəziyyətə uyğun gəlməsini qiymətləndirməyi bacarmalıdır. Bu kitabda kritik baxış üçün təklif edilən xüsusi atributlar nəzərdən keçirilir və ona görə də oxucu onlarla tanış olmalıdır. Məsələn, bu fəsildə «tədqiqatın seçmə metodunun uyğunluğu»-nu yoxlamaq üçün göstəriş təqdim edilmişdir, lakin tədqiqatın seçmə metodları Fəsil 3

və 6-da izah edilmişdir. Ona görə də bu fəslə oxuyan zaman oxucu əvvəlki fəsillərə istinad etməlidir (əsas etibarilə Fəsil 3 və 7). Ümumi tibbi ədəbiyyatın sistemə qiymətləndirilməsi üçün əlavə faydalı material kimi Helbaxı (Gehlbach,1988) oxumaq məsləhət görülür.

9.2 Elmi əsərin dürüstlüyünün qiymətləndirilməsi üçün təklif edilən miqyas

Hər bir elmi əsərin dürüstlüyünün şərti hesablaşma sistemində uyğun olaraq qiymətləndirilməsi vacib deyil. Adətən, nisbətən az strukturlu ölçü vasitəsilə ümumi qiymətləndirmə kifayət edir. Buna baxmayaraq, bəzi oxucular öz qiymətləndirmələrini izləmək və fikirlərini yekunlaşdırmaq üçün rahat vasitələrlə nəzarət cədvəllərini və ya rəqəmli sistemi nəzərdən keçirə bilirlər. Rəqəm metodu oxuculara öz fikirlərini ifadə etməyə və onları tədqiqatın interpretasiyasına ehtiyacı olanlara (məsələn, dövlət məmurları və ya sakinlərə) təqdim etməkdə kömək edə bilər.

Rəqəmli sistemdən istifadə edən insanlar bilməlidirlər ki, onlar tədqiqatın müxtəlif metodoloji atributlarının təsnifatını (hətta onlar müəyyən dərəcədə spesifik izahatlara zidd olsa da) verməlidirlər.

Boks 9.1 Elmi əsərin atributlarının qiymətləndirilməsi üçün rəqəmli sistem

- «1» Tədqiqatın atributu müəyyən edilmiş məqsədlərə görə **qənaətbəxş olmuşdur**. Uyğun elmi standartlardan istifadə edilmişdir. Müşahidə edilən nəticələrin tədqiqatın bu atributuna görə əsas «həqiqətdən» fərqlənməsinin güman edilməsinə əsas yoxdur.
- «2» Tədqiqatın atributu **məhdudlaşdırılmış** və ya **qeyri-müəyyən dürüstlüyə malik** olmuşdur. Buna baxmayaraq, müəllif yanaşmasında və ya məruzədə səhv olmamış və elmi standartlar pozulmamışdır. Bu atributa görə belə güman edilir ki, müşahidə edilən nəticələr həqiqəti əks etdirir. Lakin sistemə təqdim olunan istisna etmək olmaz.
- «3» Tədqiqatın atributu, ümumiyyətlə nəzərdən keçirilməmiş və ya müəyyən edilmiş məqsədə görə zəif cəhd göstərilməmişdir. Bu, müşahidə edilən nəticələrin əsas «həqiqəti» əks etdirməsi ilə bağlı **ciddi şübhələrin** yaranması ilə nəticələnir.

Boks 9.1-də elmi əsərlərin xarakteristika və ya «atributlarını» (məsələn, tədqiqatın metodlarını, nəticələrini və ya müzakirə hissəsini) qiymətləndirmək üçün rəqəmli sistem misalı kimi ardıcıl üçballı şkala təsvir edilmişdir. Əgər lazım gələrsə, sistemdə dəyişiklik etmək olar. Ayrı-ayrı atributların qiymətləndirilməsindən sonra onların xallarının orta qiymətini (miqdarı «hesab») almaqla və ya müsbət (və ya əksinə) qiymətləndirilmiş atribut saylarının daha keyfiyyətli qiymətləndirilməsinin köməyi ilə yekun hesabı müəyyən etmək olar.

Eyni elmi əsərin müxtəlif adamlar tərəfindən yerinə yetirilmiş iki qiymətləndirilməsi eyni nəticələr verə bilməz. Qiymətləndirmələr mütəxəssis hazırlığında, təcrübə və fikirlərdə müxtəlifliyə görə fərqlənəcək. Buna baxmayaraq, sistematik surətdə yerinə yetirilmiş tələblərə cavab verən qiymətləndirmələr razılaşdırılmalıdır. Tam yerinə yetirilməmiş razılaşmaların problemliliyi mütləq deyil. Bu, xüsusilə o vaxt baş verir ki, qiymətləndirmələr tədqiqatın konkret atributlarının müvafiq və ya qeyri-müvafiq surətdə nəzərdən keçirilmiş misalları ilə təsdiq edilmiş olsun.

9.3 Tədqiqat hesabatının (elmi əsərin) kritik qiymətləndirilməsi

Giriş

Elmi əsərin giriş hissəsində müəlliflər öyrənilən problemin yarandığı tarix barədə qısa məlumat verməlidirlər. Məsələn, vacib ekoloji təsirlər, tədqiq edilən xəstəliklər və yerli əhali tərəfindən başa düşülən təsirlər barədə məlumatın verilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Oxucunun tədqiqatın aparılma səbəbini və ekoloji sağlamlıq problemini xüsusi şəkildə dərk etməsi üçün kifayət qədər məlumat təqdim edilməlidir.

Ədəbiyyat icmalı

Ədəbiyyat icmalında müəlliflər tədqiqatın vacibliyinin əsas məsələləri daxil olmaqla, seçdikləri mövzu barədə mövcud olan müasir və hərtərəfli məlumat təqdim etməlidirlər. Əgər müəlliflər epidemioloji tədqiqatın nəticələri barədə hesabat verirlərsə, onlar epidemioloji ədəbiyyatları yekunlaşdırmalı və onlara istinad etməlidirlər. Qısa məlumat balanslaşdırılmalıdır, məsələn, hazırkı hesabatla uyğun gələn və gəlməyən hesabatlarla istinad edilməlidir. Toksikologiya, texnologiya, biokimya, immunologiya və genetik kimi əlaqəli sahələrdən olan tədqiqatlara da istinad edilə bilər. Əgər müəlliflər əlaqəli sahələri tədqiqatın aparılması üçün əlavə əsas hesab edirlərsə, onların da icmalını verməlidirlər. Oxucu müəlliflər tərəfindən təqdim edilmiş ədəbiyyat icmalının tədqiqatın aparılma səbəbinin izahında köməyini müəyyən etməlidir.

Tədqiqatın məntiqi əsaslandırılması

Oxucu tədqiqatın məqsədləri və ya fərziyyələri əsasında səbəblərin aydın təsvir edilməsi ilə maraqlanmalıdır. Qısaca olaraq, ekoloji sağlamlığın bu probleminin izahında müəlliflərin təqdim etdiyi problemin tarixi və ədəbiyyat icmalı tədqiqatın məntiqi addım olmasını göstərmək üçün inandırıcı əsas hesab edilirmi? Ekoloji sağlamlıqla bağlı epidemioloji tədqiqatların əksəriyyəti hazırkı tədqiqatla əlaqədar olmayan səbəblərə görə toplanmış məlumat bazasının ikincili analizini nəzərdə tutur. Əgər mövcud məlumatlar yeni və ya həvəsləndirici məqsədlərə zərər gətirməzsə, müəlliflər oxucu dairəsinə tədqiqatın məntiqi əsaslandırılmasının yeni məlumatların toplanmasına və ya mövcud məlumatların ikinci dərəcəli fərziyyənin işlənilməsinə hazırlanmasına səbəb olması barədə məlumat çatdırmalıdır.

Fərziyyələr və məqsədlər

Hər bir eko-epidemioloji tədqiqat səhiyyənin inkişafına aid olan ümumi və konkret məqsədləri birləşdirməlidir (sonuncu daha məhdud müəyyən edilmişdir). Elmi əsərin konkret məqsədləri nəzərdən keçirən hissəsi əsas fərziyyələrin və ya məqsədlərin ifadəsinin aydınlıq və dəqiqlik kriterlərinə müvafiq olaraq qiymətləndirilməlidir. Bu hissə, adətən, bir neçə cümlədən ibarət olur, lakin bu ifadələr oxuculara müəlliflərin nə üçün tədqiqatın bu metodologiyasını seçməsi səbəbini və əgər bu yerinə yetirilə bilərsə,

məlumatların başqa metodla deyil, bu metodla toplanma səbəbini və eləcə də tədqiqatın interpretasiyası üçün təqdim edilmiş konteksti başa düşməyə imkan verir. Zəif konsepsiyaya və ya zəif əsaslanmış məqsədlərə malik olan tədqiqatlar, adətən, aydınlaşdırıcı nəticələr vermir.

Metodologiya

Tədqiqat planı

Tədqiqat metodologiyasının kritik qiymətləndirilməsi onların aşağıda göstərilmiş istənilən müvafiq xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirməlidir:

- Ümumi metod: tədqiqat təsviri və ya analitik tədqiqat kimi planlaşdırılmışdır mı? (yəni, o, etioloji fərziyyəni qiymətləndirmişdir mi?) Plan və metodların üstünlüklərinə görə o, baxılan məsələlərin həll edilməsi üçün imkanlara malik olmuşdur mu?
- Qiymətləndirmə səviyyəsi: məlumatlar fərdi və ya ekoloji səviyyədə toplanmışdır mı?
- Konkret plan: tədqiqatın tipi (yəni, koqort, retrospektiv koqort, hadisə-kontrol, köndələn, eksperimental və s) aydın müəyyən edilmişdir mi?

Risk altında olan əhali

Oxucuya öyrənilən və ilkin əhali barədə tam məlumat verilməlidir. Bu, oxucuya nəticələrin tətbiq edilə biləcəyi digər qrupların mövcud olmasını müəyyən etməyə kömək edəcək. Bu «ümumiləşdirmə» «xarici dürüstlük» adlanır. İlk şərt odur ki, əgər tədqiqatın öyrəndiyi məsələ kifayət qədər əhəmiyyətlidirsə, onda yerli şəraitdə müqayisə edilə bilən effektin mövcudluğunu müəyyən etmək üçün müxtəlif yerli əhali qrupları arasında tədqiqat təkrar aparılacaqdır. Lakin eko-epidemiologiyada müxtəlif yaşayış məntəqələrində təkrarlanan tədqiqatlar çox vaxt baha, qeyri-praktik və ya qeyri-mümkün olur. Tədqiqatın əsas əlaqənin dürüstlüyü barədə təsdiqinin və tədqiqat nəticələrinin başqa şəraitlərdə tətbiq edilməsinin mümkünlüyünün səhiyyədə əhəmiyyətli nəticələri ola bilər, çünki onlar səhiyyədə tətbiq edilən qiymətləndirilmənin əsaslandığı yeganə elmi tədqiqatı təmsil edə bilər.

Seçmə metodu və seçmənin həcmi

Oxucu tədqiqat iştirakçılarının ilkin əhalidən müvafiq surətdə seçilmə kriterisini qiymətləndirməlidir. Bu, aşağıdakı suallarla müəyyən edilə bilər:

- Seçmə metodu aydın müəyyən edilmişdir mi?
- Seçmənin son həcmi irəli sürülmüş fərziyyələrin öyrənilməsinə müvafiq gəlmişdir mi?

Tədqiqat iştirakçıları üçün daxil və kənar edilmə kriteriləri

Oxucu ilkin əhalidən nümunələrin seçilməsi üçün istifadə edilən kriteriləri qiymətləndirməlidir. Statistik analiz üçün istifadə edilən son məlumat bazasından tədqiqat subyektlərinin kənar edilməsi üçün hər hansı kriterilər istifadə edilmişdir mi? Bəzi hallarda müəlliflər belə qərarlar barədə kifayət qədər dəqiq məlumat təqdim etmirlər. Nəticədə bu, əvvəlki cədvəllərdə və ya məqalələrdə təqdim edilmiş məlumatlara «müvafiq gəlməyən» məlumatların alınmasına gətirib çıxarır. Bu, oxucunu çaşıdır bilər və ehtiyatsızlığı digər metodoloji sahələrdə əks etdirə bilər.

Kontrol və ya müqayisə qrupları üçün seçilmə və kənar edilmə kriteriləri

Hər bir epidemioloji tədqiqat kontrol və ya müqayisə qrupunun seçilməsini tələb edir. Bu qrupun mənbəyi və onun seçilməsi tədqiqatın ümumi dürüstlüyünə böyük təsir göstərə bilər. Oxucu müəlliflərin istifadə etdiyi atributları və istənilən məhdudlaşdırıcı kriteriləri qiymətləndirməlidir. Bu qiymətləndirmə və tədqiqat subyektlərinin seçilməsi üçün istifadə edilən qiymətləndirmə metodu seçmə zamanı tədqiqatın sistemativ səhvlərə görə meylli olmasını göstərəcəkdir.

Təsirlərin və sağlamlıqda nəticələrin ölçülməsi

Oxucu müəlliflər tərəfindən əsas təsirlərin və sağlamlıqda nəticələrin düzgün müəyyən edilməsini və ölçülməsini analiz etməlidir. Həmçinin səhv təsnifatın bütün imkanlarının, mümkün istiqamətlərinin (sıfır istiqamətində və ya sıfırdan meylli olan istiqamətdə) və ehtimal edilən səhv təsnifat tipinin (təsadüfi və ya sistemativ) düzgün göstərilməsinə əmin olmaq üçün yoxlama aparmaq lazımdır. Oxucu təsirin və sağlamlıqda nəticələrin düzgün təyin və təsvir edilməsini konkret fərziyyələr əsasında qiymətləndirməlidir.

Potensial qarışdırılmaların və ya effekt dəyişdirici dəyişənlərin interpretasiyası

Oxucu müəllifin qeyd etdiyi və özünün vacib hesab etdiyi qarışdırılmaları və effekt dəyişdirici dəyişənləri müqayisə edərək, onların siyahısını hazırlaya və onun əhəmiyyətini müəyyən edə bilər. Potensial qarışdırıcı faktorlar aşağıdakı üç kateqoriyaya bölünə bilər:

- Tədqiqat planı ilə nəzarət edilən faktorlar (məsələn, uyğunlaşdırma, randomizasiya, məhdudlaşdırıcılar);
- Analiz vasitəsilə nəzarət edilən faktorlar;
- Nəzarət edilməyən faktorlar.

Məlumat səhvlərinin əlaməti

Oxucu tədqiqatçıların məlumat toplayan zaman sistemativ səhvlərin qarşısının alınması və ya onun azaldılmasının müvəffəqiyyətli olması barədə nəticə çıxarmalıdır. Məsələn, tədqiqatın təsirə məruz qalmış və qalmamış iştirakçılarından məlumatlar eyni sorğu aparıcılar tərəfindən toplanmışdır? Sorğu aparıcıların fərdi iştirakçıların məruz qaldığı təsir barədə məlumatı varmı? Sağlamlığın qiymətləndirilməsinə cavabdeh olanlar «məlumatsız» qalmışdırlarmı? Əgər məlumatın toplanmasında sistemativ səhvlərin baş verməsinə şübhə yaranırsa, oxucu səhvlərin istiqamətini qiymətləndirməyə cəhd göstərməlidir (məsələn, həqiqi effekt müşahidə edilən effekte görə sıfır qiymətinə yaxın və ya ondan uzaqda yerləşirmi?). Müşahidə edilən qiymətə görə sistemativ səhvin ölçüsünü (həqiqi nöqtəvi qiymətləndirmə necədir) müəyyən etmək çox çətindir.

Statistik analiz

Oxucu statistik analizin müvafiq metodlarından istifadəni və onun aydın təsvir edilməsini müəyyən etməlidir. Müəlliflərin bütün əsas dəyişənlər üçün etibarlı interval təqdim etməsini öyrənmək mühüm məsələdir, çünki bununla nəticələrin dəqiqliyinin qiymətləndirilməsi təmin edilir. Bu intervalları nəzərə alaraq, oxucu əsas məqsədlərə aid mühüm əlaqələrin təyin edilməsi üçün tədqiqatın kifayət qədər imkanlara malik olmasını müəyyən etməlidir.

Tədqiqat nəticələri

Əsas nəticələr

Oxucular ehtimal edilən effektlərin qiymət və istiqamətləri əsasında müəlliflərin tədqiqatın əsas nəticələrini obyektiv yekunlaşdırma bilməsini müəyyən etməlidirlər. Oxucu tədqiqatın hesabatda dəqiq nəzərdən keçirilməyən potensial mühüm nəticələr verməsi barədə ortaya sual qoymalıdır. Əlavə verilməli suallar müsbət nəticələrlə birlikdə mənfi nəticələrin təqdimi, müəlliflərin öz nəticələrini başqa nəşr edilmiş nəticələrlə müqayisə etməsi və bir-birinə əks olan nəticələrin izah edilməsinə cəhd göstərməsi barədə suallardan ibarət ola bilər.

Təqdim edilmiş məlumatları başa düşmək üçün cədvəl və rəqəmləri diqqətlə nəzərdən keçirmək lazımdır. Məqalə müəlliflərin yekunlaşdırılmış ifadəsini və ya məlumatların interpretasiyasını təqdim edir. Oxucu müəllifin təqdim etdiyi məlumatların interpretasiyasını sərbəst qiymətləndirməlidir.

Buraxılmış məlumatlar

Tədqiqat iştirakçısının cavabının intensivliyinə, tədqiqatı tərk edənlərə, müvafiq və ya başqa tip itirilmiş məlumatlara görə nəticələr diqqətlə qiymətləndirilməlidir. Bu məsələlərin müəlliflər tərəfindən analizində diqqət yetirmək lazımdır. Onların buraxdıqları məlumatları və ya nəzərə almadığı problemləri müəyyən etmək üçün yoxlama aparılmalıdır.

Qarışdırılmaya nəzarət

Qarışdırılmaya nəzarət etmək üçün bir neçə məsələ nəzərdən keçirilməlidir. Qiymətləndirmənin ilkin mərhələsində nəzəri cəhətdən şərtləşdirilmiş qarışdırıcı dəyişənlər nəzərə alınmışdırmı? Qalıq qarışdırılmaların korreksiyanın tam aparılmamasının nəticəsi olması ehtimal edilirmi? Əgər qarışdırılma üçün təhlükə qalırsa, hesabatda təqdim edilmiş effekt qiymətlərinə böyük təsirin olması ehtimalı nə dərəcədədir?

Müzakirə və nəticələr

Daxili dürüstlük

Tədqiqatın daxili dürüstlüyünün qiymətləndirilməsi oxucunu tədqiqatın ayrı-ayrı atributlarının ümumi qiymətləndirməsini tələb edir. Əgər nəzərdən keçirilən atributlara yüksək etibarlılıq dərəcəsi təyin edilə bilərsə, güman edilir ki, oxucu müəlliflərlə eyni nəticəyə gələcək. Buna baxmayaraq, oxucu əldə edilən nəticələrin nəzərə ala bildiyi alternativ izahatların (məsələn, başqa bioloji mexanizmlərə və ya sisteməlik səhvlərə və ya seçmə müayinəsinin səhvlərinə aid olan) müəlliflər tərəfindən kifayət qədər öyrənilməsini və tədqiqat nəticələrinin hansı interpretasiyalarının indiki və gələcək tədqiqatlarda nəzərdən keçirilə bilməsini müəyyən etməlidir. Tədqiqatın daxili dürüstlüyünü təhlükə altında qoymamaq üçün oxucu bu alternativ interpretasiyaların kifayət qədər etibarlı olması barədə qərar qəbul etməlidir.

Xarici dürüstlük

Əgər oxucu tədqiqatın daxilən dürüst olmasına inanırsa, tədqiqat nəticələrinin xarici dürüstlüyə malik olmasının müəyyən edilməsi (yəni, onlar ümümləşdirilə və ya ekstrapolyasiya edilə bilərmi, əgər bu mümkündürsə, onda hansı əhali qrupu üçün) məqsəddə uyğun hesab edilir. Eko-epidemiologiyada müxtəlif şəraitlərdə yerinə yetirilən elmi

tədqiqat nəticələrinin ekstrapolyasiyası əsas məsələ hesab edilir. Dövlət siyasətçiləri uyğun ərazidə və ya ölkədə sağlamlıq probleminin mövcudluğu sübut edilməyənə qədər səhiyyənin idarə edilməsində dəyişikliklər etmək istəməzlər. Bu, göründüyü kimi, təkrar tədqiqatlara gətirib çıxarır. Lakin tədqiqatın xarici dürüstlüyü yüksək hesab edilsə və bunun effektivliyini sübut etmək mümkündürsə, təkrar tədqiqatlar təxirə salına bilər.

Başqa tədqiqatlarla uyğunluq

Elmi əsər müəlliflərin öz nəticələrinin əvvəlki tədqiqat nəticələri ilə uyğunlaşdırmasına cəhd göstərməsi baxımından qiymətləndirilməlidir. Məsələn, tədqiqatların nəticələri uyğunlaşır mı? Hazırkı nəticələri inandırıcı və mübahisə edilə bilməyən bioloji əsaslandırma ilə izah etmək mümkündür mü? Əgər belə deyilsə, onda oxucu bunu nəticənin tamamilə yeni olması və başqa elmi sahələri təmsil edənlərin ona kifayət qədər diqqət yetirməməsi nəticəsində baş verməsini müəyyən etmək istəyəcək.

Nəticələrin praktik əhəmiyyəti

Tədqiqat nəticələrinin praktik əhəmiyyətini aşağıdakı suallarla qiymətləndirmək olar: Nəticələr öyrənilən problem barədə bilikləri tamamlayır mı? Bu nəticələr səhiyyənin fəaliyyətinə necə təsir edə bilər? Bu tədqiqat nəticəsində ayrı-ayrı şəxslər və ya təşkilatlar öz fəaliyyətlərində dəyişikliklər etməlidirmi?

Gələcək tədqiqatlar

Adətən, müəlliflər gələcək elmi tədqiqatlar üçün istiqamətlər təklif edirlər. Bundan başqa, oxucular özlərinin işlədiyi yerli mühitin və ya sosial-siyasi şəraitin gələcək tədqiqatlarda nəzərə alınacaq hər hansı xüsusiyyətlərə malik olması barədə sual verə bilərlər. Məsələn, içməli suyun istifadəsi zamanı uçucu üzvi birləşmələrin orqanizmə daxil olması nəticəsində dölün inkişafının pozulmasını ehtimal edən tədqiqatlar nəzərdə tutulan yerli əhali arasında konkret su təminatı şəbəkələrində və eləcə də yerli su təminatında aşkar edilmiş birləşmələrin tiplərini və səviyyəsini müəyyən etmək üçün gələcək tədqiqatlar tələb edə bilər.

9.4 Ədəbiyyatın qiymətləndirilməsi üçün alternativ sistem

Bu fəsilə təsvir edilən epidemioloji tədqiqat hesabatının qiymətləndirmə sistemi iki fəaliyyət növündən ibarətdir. Birincisi, elmi əsərin bölmələrinin qiymətləndirilməsi zamanı istifadə edilən miqdarı və ya vəsfi şkalaların müəyyən edilməsindən ibarətdir; ikincisi, elmi əsərin qiymətləndirilməli olan ayrı-ayrı atributlarının kateqoriyalaşdırılmasından ibarətdir. Oxucular bu fəsilə təqdim edilmiş metodları özlərinin hesab etdikləri üstünlüklərə görə sərbəst surətdə dəyişdirə bilərlər. Əsas tələbat istifadə edilən metodun sistemlik olmasından ibarətdir. Cədvəl 9.1-də qiymətləndirmənin başqa bir sxemi təqdim edilmişdir. Bu, polixlor bifenillərin (PXB) sağlamlıqda effektlərinə aid nəşr edilmiş epidemioloji ədəbiyyatda nəzərdən keçirilən elmi əsərdən götürülmüşdür (Swanson et al., 1995).

Qiymətləndirmə sistemi iki nöqtəli şkala üzərindədir (+ qənaətbəxş; - qeyri-qənaətbəxş). Qiymətləndirilmiş atributlar bu fəsilə təqdim edilmiş atributlara nisbətən az və ümumi olmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, bu və ya oxşar sistem tədqiqatın konkret nəticələri əsasında müsbət vəsfi hesab təyin etməməlidir. Mahiyyət etibarilə mənfii tədqiqat müqayisə edilə bilən keyfiyyətə malik olan müsbət tədqiqat kimi eyni əhə-

miyyətə malikdir. Eko-epidemioloji tədqiqatların nəticələrinə neytral və obyektiv münasibət bəsləmək vacib hesab edilir.

PXB-in sağlamlıqda effektlərə aid ədəbiyyatının qiymətləndirilməsində əsas nəticə bu tədqiqatda istifadə edilən metodologiyada və ona aid hesabatda ciddi qüsurların olmasını göstərdi. Yoxlanılmış tədqiqatların 70%-i bir və ya daha çox ciddi qüsurlar əsasında «qeyri-inandırıcı» kimi təsnif edilmişdir. Bundan başqa, müəllif nəticələrinin tədqiqat nəticələri ilə uyğunlaşması ekoloji tədqiqatlarda yalnız 56%, peşə tədqiqatlarında isə 69% qiymətləndirilmişdir.

9.5 Meta-analiz vasitəsilə ədəbiyyatın yekunlaşdırılması

Meta-analiz müvafiq mövzuya aid bir neçə tədqiqatın birləşdirilmiş nəticələrinin miqdarı analizidir və yekun interpretasiya üçün yerinə yetirilir. Eko-epidemioloji ədəbiyyatla müqayisədə onun qeyri-miqdarı qısa məlumatdan (yəni, icmal) iki əsas üstünlüyü vardır. Birincisi, o, ayrı-ayrı tədqiqat nəticələrinin orta qiyməti olan bir qiymət müəyyən edir. Bu, müşahidə edilən ölçü və effekt qiymətləndirilməsi baxımından fərqli nəticələrə malik olan müxtəlif tədqiqatların interpretasiyasına olan tələbatdan irəli gələn qarışıqlığı aradan qaldırır. İkincisi, o, ayrı-ayrı tədqiqatların birləşdirilməsi nəticəsində statistik imkanların artmasına səbəb olur.

Meta-analiz öz başlanğıcını klinik müayinə tədqiqatlarından götürür ki, burada dərmanların və ya tibbi proseduraların effektivliyinin müəyyən edilməsi ilə bağlı eksperimentlərdə əsasən eyni, standart metodologiya istifadə edilir (məsələn, standart diaqnostik kriterilər, randomizasiya, nəticələrin gizli qiymətləndirilməsi). Əgər nəşr edilmiş məlumat yeni dərmanın effektiv olmasını xəbər verirsə, tədqiqatçılar etik nöqteyi-nəzərdən əlavə randomizə edilmiş tədqiqatlar aparmayacaqlar, çünki plasebonun alınması və ya az effektiv müalicə üçün pasiyentlərin bəziləri təsadüfi seçiləcək. Bu kontekstdə meta-analiz çox faydalı ümumiləşdirmə və mövcud nəticələrin interpretasiyasını təqdim edə bilər. Onlar da öz növbəsində klinik məsələlərin nəzərdən keçirilməsi zamanı qərarların qəbul edilməsində kömək edə bilər. Bir çox məqalələr klinik tədqiqatlara meta-analizin tətbiq edilməsindən bəhs edir (Chalmers et al.,1981; DerSimonian & Larid, 1986; Simes, 1986).

Hadisə-kontrol və koqort tədqiqatları kimi müşahidə epidemioloji tədqiqatların meta-analizi klinik sınaqların meta-analizinə nisbətən çox problemlidir, belə ki, bu tədqiqatlar məlumatların toplanmasına, xəstələrin müəyyən edilməsinə, subyektlərin məhdudlaşdırıcı kriterilərinə, qarışdırıcı faktorların dəqiq təsvirinə və s. görə eyni metodları qəbul etmir. Buna baxmayaraq, meta-analizdən ekoloji sağlamlıqla əlaqədar müşahidə tədqiqat nəticələrinin birləşdirilməsində tez-tez istifadə edilir.

Cədvəl 9.1 PXB-in sağlamlıqda effektlərinə aid ədəbiyyatın analitik analizi

Tədqiqatın əsas kriteriləri və qiymətləndirmə ölçüləri

(T) Tədqiqatın tipi	(TN) Tədqiqat nəticələrinin qiymətləndirilməsi
+ koqort tədqiqatı; hadisə-kontrol tədqiqatı	+ üstünlüklər və məhdudiyətlər nəzərə alınmaqla aydın ifadə olunmuşdur,
- konkret hadisənin tədqiqi, yalnız təsirin tədqiqi; təsviri tədqiqat	- məntiqi ardıcılıq və ya təqdimat yoxdur
(S) Subyektin seçilməsi	- aydın deyil və ya şübhəlidir
+ sistematik səhvsiz	(N) Müəllif nəticələri tədqiqatın nəticələri ilə uyğunlaşır
- sistematik səhvli	
0 məlumat verilməmişdir	+ bəli
(R) Reaksiya sürəti	- xeyr
+ 75% və ya yüksək	(Ü) Sağlamlıqda effektlər əsasında ümumi qiymətləndirmə
- 74% və ya aşağı	+ aydın nəticələr; ciddi metodoloji qüsurlar yoxdur
(T) Təsir	- nöqsanlara baxmayaraq, qiymətləndirilə bilən məhdud nəticələr
+ qiymətləndirilmiş	0 inandırıcı deyil: metodoloji cəhətdən tədqiqat düzgün deyil; müəlliflər əsas məsələlər barədə məlumat verməmişlər.
- qiymətləndirilməmiş	
(SA) Statistik analiz	
+ uyğunlaşır	
- uyğunlaşmır, yerinə yetirilməmişdir	
0 məlumat verilməmişdir	
(BKRF) Analiz başqa kritik risk faktorlarını nəzərdə tutur	
+ bəli	
- xeyr	
0 məlumat verilməmişdir	

Mənbə: Swanson et al., 1995

Eko-epidemiologiyada meta-analiz müasir ədəbiyyatın icmalı kimi xidmət göstərə bilər (Dickersin & Berlin, 1992). Subyektiv interpretasiya istisna edildiyindən, miqdarı yanaş-

ma bir adam tərəfindən yerinə yetirilmiş «ekspert icmalına» nisbətən nəticələrin daha obyektiv inteqrasiyasına gətirib çıxarmalıdır. Meta-analiz yeni elmi tədqiqat təklif edən zaman (xüsusilə xarici maliyyələşdirmə tələb olunarsa) ilkin məntiqi mərhələ kimi xidmət göstərə bilər. Çünki yeni tədqiqatın planlaşdırılması barədə razılığın əldə edilməsinə qədər mövcud biliklərin birləşmiş əhəmiyyətini nümayiş etdirmək lazım gələ bilər. Meta-analizin nəticələri gələcək elmi tədqiqatları və aydınlaşdırmaları tələb edən ayrı-ayrı mövzuların və ya sualların müəyyən edilməsinə kömək edə bilər.

Lakin meta-analizin də bəzi məhdudiyyətləri vardır. Bəzi epidemioloqlar meta-analizin geniş surətdə qəbul edilməsinə və yayılmasına skeptisizmlə yanaşırlar (Goldman & Feinstein, 1979; Feinstein, 1989). Əsas problem ondan ibarətdir ki, riskin orta qiymətinin əldə edilməsində meta-analiz ayrı-ayrı tədqiqatların metodoloji üstünlüklərini və qüsurlarını nəzərdən qaçıra bilər. Qısaca demək olar ki, orta qiymətin alınması üçün inandırıcı olmayan bir neçə tədqiqatın bir analizə birləşdirilməsi, hətta yekun etibarlılıq hədlərinin daralmasına baxmayaraq, ekoloji sağlamlıq problemini başa düşməyə kömək edə bilməyəcək.

Həmçinin jurnal redaktorlarının nəşr üçün mənfəəti yox (hətta onlar müqayisə edilə bilmək imkanlarına malik olsa belə), yalnız müsbət tədqiqatları qəbul etməyə daha meyilli olmaları da problem yaradır (Chalmers et al., 1990; Dickersin, 1990). Əgər bu problem əsaslandırılmışdırsa və meta-analitiklər öz analizlərinə yalnız nəşr edilmiş elmi əsərləri daxil edirsə, onda nəşrlə əlaqədar sistemik səhvlər müsbət nəticələr istiqamətində artacaqdır. Bəzi müəlliflər nəşr nəticəsində sistemik səhvlərin mövcudluğunu sübut etmək üçün cəhd göstərmişlər (Easterbrook et al., 1991, Dickersin et al., 1992). Praktiki-kada sistemik səhvlərin mövcudluğu konkret jurnalın, verilmiş vaxtdan və məlumat verilən mövzudan asılıdır. Nəşr nəticəsində sistemik səhvlərin qiymətləndirilməsi və düzəldilməsi üçün meta-analizdə təklif edilmiş metodlar ciddi və düzəldilə bilməyən sistemik səhvlər probleminin yalnız müvəqqəti həllini ifadə edə bilər (Rosenthal., 1979 et al., 1989).

Meta-analiz metodları

Elmi tədqiqatların birləşmiş nəticələrinin meta-analizi üçün bir neçə statistik metod mövcuddur. Meta-analizin yerinə yetirilməsinin dəqiq müzakirəsi burada təqdim edilməmişdir, lakin aşağıda meta-analizin ilkin mərhələləri göstərilmişdir. Daha dəqiq məlumatlar nəşr edilmiş bəzi ədəbiyyatlardan əldə edilə bilər (Greenland, 1987 b; Laird & Mosteller, 1990; Fleiss & Gross, 1991).

1. Maraqlı dairəsində olan tədqiqat sualına aid bütün tədqiqatları tapın

Əsas sözlərdən istifadə etməklə, xüsusi mövzular üzrə nəşr edilmiş tədqiqatlar barədə məlumat əldə etməyə cəhd göstərən zaman, adətən, MEDLINE (İnternetdə Tibbi ədəbiyyatların və məlumatların axtarış sistemi) və ya ona oxşar sistemlərdə axtarış aparılır. Həmçinin müəyyən edilmiş məqalələrin istinad siyahısı da yoxlanılır. Əgər analizə nəşr edilməmiş hesabatların daxil edilməsi barədə qərar qəbul edilibsə, onlar da müəyyən edilməli və əldə olunmalıdır. Eləcə də konfranslara təqdim edilmiş məruzələr və cari elmi tədqiqatlar barədə sorğu kitabçası yoxlanılmalıdır. Müəyyən edilmiş sahələrdə fəal çalışan tədqiqatçılarla şəxsi əlaqələr çox faydalı ola bilər. Lakin ekspert qiymətindən keçməyən nəşr edilməmiş tədqiqatlar onların elmi dəyərinin qiymətləndirilməsinə

görə dilemma təqdim edir (Elmi əsərin nəşr edilməsi ən azı onun zahirən keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və qənaətbəxş hesab edilməsi deməkdir).

2. Tədqiqatın keyfiyyəti və bir-birinə əks nəticələrlə bağlı məsələləri həll edin

Tədqiq edilən əhaliyə və metodologiyaya görə tədqiqatlar arasındakı müxtəlifliyi bu atributlar arasında uyğunsuzluğa aid etmək olar. Uyğun olmayan nəticələrin kifayət qədər izah oluna bilməsi barədə qərar qəbul etmək üçün bu atributlar öyrənilməlidir. Yerinə yetirilməsinə görə qeyri-qənaətbəxş hesab edilən hər hansı tədqiqat meta-analizə daxil edilməməlidir. Tədqiqatın qeyri-qənaətbəxş kimi müəyyən edilməsi üçün əsaslandırma sənədlə təsdiq edilməlidir. Meta-analizə başlamazdan əvvəl, Çalmers və başqalarının (1981) təklif etdiyi keyfiyyətin xallar sistemi kimi minimal standartlarının müəyyən edilməsi, adətən, faydalı olur. Çox təəssüf olsun ki, keyfiyyət standartlarını istifadə etmək üçün eyni kriterilər yoxdur. Prinsipcə, tədqiqatın əhəmiyyətinin keyfiyyətə görə müəyyən edilməsi bəyənilməlidir, lakin hər bir tədqiqatın əhəmiyyətinə görə razılığın əldə edilməsi tələb edilirsə, bunu praktikada həyata keçirmək çətindir.

Ziddiyyətli nəticələri olan tədqiqatın keyfiyyəti qənaətbəxş görünürsə, meta-analiz bir-birinə zidd olan tədqiqatlar arasında «orta» vəziyyəti təmin edəcək, lakin geniş miqyaslı tədqiqatlara daha böyük əhəmiyyət verəcəkdir. Bəzi mütəxəssislər kifayət qədər fərqlənən müxtəlif tədqiqatları birləşdirməməyi və onların vəsfi qiymətləndirilməsi üçün statistik metodlarını təklif etmişlər (Simon, 1987; Naylor, 1988).

3. Tədqiqatın ölçüsünü və yekun risk qiymətini hesablayın

Adətən, ayrı-ayrı tədqiqatların ölçüsü tədqiqatın həcmi ilə müəyyən edilir. Bu, Mantel-Hensel analizi ilə oxşardır ki, burada ölçü tərs mütənasiblik qanununa müvafiq olaraq, hər bir tədqiqatın dəyişmə qiyməti ilə mütənasibdir (Greenland & Salvan, 1990).

Yekun effekt qiymətinin hesablanması üçün üç metod mövcuddur: Mantel-Hensel metodu, Peto metodu və Ümumi Dəyişkənliyə Əsaslanmış metod. Birinci iki metod faktor cədvəli formatında nəşr edilmiş elmi əsərlərdə olan məlumatları tələb edir (məsələn, 2x2). Üçüncü metodun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, burada yalnız effekt qiyməti və onunla əlaqəli etibarlı hədlər tələb edilir (Petitti, 1997).

Ekoloji sağlamlıq siyasətinin inkişafında meta-analiz

Məhdudiyətlərinə baxmayaraq, meta-analiz eko-epidemioloji tədqiqat nəticələrinin yekunlaşdırılması, aşağı statistik imkanlara görə məhdudlaşdırılmış ayrı-ayrı tədqiqatların birləşdirilməsi və ziddiyyətli nəticələrə malik olan tədqiqatlara görə razılığın əldə edilməsində tədqiqatçılara kömək etmək üçün geniş yayılmış metod olaraq qalmalıdır. Belələiklə, meta-analiz xüsusi ekoloji sağlamlıq risklərinin real olması və profilaktik tədbirlər görülməsinin və ya onların aradan qaldırılmasının tələb olunması barədə məlumatların qərarları qəbul edənlərə, maliyyələşdirici donorlara və başqalarına çatdırılmasında faydalı vastitə ola bilər.

Nəhayət, yeni eko-epidemioloji elmi tədqiqatlara yardım göstərmək üçün məhdudlaşdırılmış büdcə vasitələri global problemdir. Müəyyən edilmiş mövzuda epidemioloji biliklərin keyfiyyətli və dürüst yekunlaşdırılmasına yardım göstərərək, meta-analiz tələb edilməyən yerlərdə yeni elmi tədqiqatın aparılmamasına kömək edə bilər. Ümid

edilir ki, bu tədqiqatlara ayrılmış pul vəsaiti mühüm əhəmiyyətli başqa tədqiqatlar və ya ekoloji sağlamlıq sahəsində müdaxilələr üçün istifadə ediləcəkdir.

Yekun şərh

Eko-epidemioloji tədqiqatlar sürətlə artır. Nəticələrin yayılmasına olan tələbatı təmin etmək üçün çap və elektron variantda yeni jurnallar buraxılır. Yeni elmi əsərləri oxumaqla, bütün yeni hadisələr barədə məlumatlı olmaq artıq və lazımsız iş olsa da, elmi işlərin məruzələlərindən alınmış nəticələrin passiv əldə edilməsi ətraf mühitlə sağlamlıq arasında mürəkkəb əlaqələrin yalnız səthi başa düşülməsinə yardım göstərə bilər. Eko-epidemiologiya sahəsində çalışan tədqiqatçılar onları ən çox maraqlandıran mövzuların axarında olmalıdırlar və yeni tədqiqat nəticələrini kritik nəzərdən keçirməlidirlər. Bu, o demək deyil ki, kiçik nöqsanlar ümumi halda yüksək keyfiyyəti olan tədqiqatların düzgün olmamasını göstərir; hiper-kritik vəziyyətin qəbul edilməsi əks effektə gətirib çıxaracaq, belə ki, əhəmiyyətli tədqiqat müşahidələri həqiqətən tələblərə cavab verməyənlərlə bir yerdə kənar ediləcək. Həqiqətdə, təcrübəli tədqiqatçılar belə hesab edirlər ki, məlumatlarda və metodologiyada hətta kiçik nöqsanlar, adətən, epidemioloji tədqiqatlarda elmi nəticələri inkar etmir. Bundan başqa, güman edilir ki, eko-epidemiologiya özünəməxsus məhdudiyyətləri olan elm sahəsi kimi qalacaq və ona görə də biz, düzgün tədqiqatları dəqiq və effektiv surətdə düzgün olmayan tədqiqatlardan fərqləndirməyi öyrənməliyik. Bu ədəbiyyatın analizi, adətən, xoşməramlı vəzifə olduğundan, onun diqqətlə və sisteməlik yerinə yetirilməsi eko-epidemiologiyanın dərin başa düşülməsinə gətirib çıxaracaqdır.

Fəsil 7

Tədqiqatın analizi və interpretasiyası

Tədrisin məqsədləri

- Eko-epidemioloji tədqiqatlarda istifadə edilən effektin əsas göstəricilərini başa düşmək.
- Məlumatların analizində əsas statistik metodların tətbiqini başa düşmək.
- Məlumatların analizi zamanı qarışdırılmalara nəzarət etmək üçün sadə metodlar təklif etməyi bacarmaq.
- Statistik analizin daha effektiv metodlarının tələb olunduğu halları dərk etməyi bacarmaq.

7.1. Məlumatların analiz metodları

Bu fəsildə eko-epidemioloji tədqiqatların analizi barədə ümumi təsəvvür verilmişdir. Məlumatların analizi eko-epidemiologiyanın digər aspektləri kimi (məsələn, təsirin və sağlamlıqda nəticələrin qiymətləndirilməsi), əsasən xüsusi təcrübəyə malik mütəxəssislər (məsələn, biostatistik) tərəfindən aparıla bilər, lakin buna baxmayaraq, bu analiz tədqiqat heyətinin bütün üzvlərinin iştirakını tələb edəcək. Ona görə də epidemioloq məlumatların analizində, biostatistik işə tədqiqat planının işlənilib hazırlanmasına cəlb olunmalıdır.

6-cı fəsildə göstərilirdi kimi, epidemioloji tədqiqatda, adətən, istifadə edilən metod tədqiqat iştirakçılarının seçilməsindən və əhəlinin məruz qaldığı təsirə və (yaş və ya cins kimi) mümkün uyğun faktorlara görə xəstələnmə hadisələrinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Məlumatların analizi təsir və xəstəlik dəyişənlərinə aid olan xəstələnmə və effekt göstəricilərini (Fəsil 3-də müəyyən edilmişdir) miqdarca ifadə etməyə və eləcə də, ehtimal edilən təsadüfi səhvlər əsasında bu göstəricilərin dəqiq qiymətləndirilməsinə imkan yaradır. Qarışdırıcı faktorların müəyyən edilməsi və tənzimlənməsi üçün stratifikasiyadan və modelləşdirmədən istifadə edilir. Bu faktorların nəzərə alınmaması sistematik səhvlərə gətirib çıxara bilər.

Effektin qiymətləndirilməsi

Analitik və eksperimental tədqiqatlarda məlumatların analizinin məqsədi təsirə məruz qalmış və qalmamış adamlar arasında xəstələnmə hadisələrini müqayisə etməklə, konkret təsirin (və ya demoqrafik faktorun) effektini qiymətləndirməkdən ibarətdir. Effektin qiymətləndirilməsi, adətən, statistik modelli məlumatların birləşdirilməsini nəzərdə tutur. Bu halda təsirə məruz qalmış və qalmamış qruplar arasında xəstəlik risklərinin fərqlənməsini müəyyən etmək olar. Həmçinin təsir effektinin göstəricisini və bu effektin qiymətinin dəqiqliyini hesablamaq olar. Effekt göstəricilərinin hesablanması üçün izahat və formullar III fəsildə göstərilmişdir.

Bir çox hallarda xəstəliyə görə təsir effektinin tam başa düşülməsi üçün effektin yalnız tezlik nisbəti kimi təxmini göstəricinin hesablanması kifayət etmir. Tədqiqat iştirakçılarının müxtəlif yarımqrupları arasında təsir effektində fərqlərin müəyyən edilməsinin də əhəmiyyəti ola bilər. Məsələn, Kasuani və başqaları (1993) 1987-ci ildə Yunanıstanda güclü istilik dalğası zamanı havanın çirklənməsi ilə yüksək temperatur arasında qarşılıqlı təsiri ölüm hallarının artmasına görə tədqiq etmişdilər. Onlar müəyyən etmişdilər ki, Afinada (havanın çirklənmə səviyyəsi nisbətən yüksək olan) ölüm hadisələrinin artması (97%) digər şəhər zonalarına (33%) və qeyri-şəhər zonalarına (27%) nisbətən daha yüksəkdir. Sonrakı tədqiqatlar təsdiq etdi ki, müxtəlif çirkləndirici maddələr üçün effekt həddi çox isti günlərdə az isti günlərə nisbətən aşağı olmuşdur. Belə **effekt modifikasiyasına** ilkin əhalidə təsir effektinin qiymətləndirilməsi başqa faktorun səviyyəsi ilə əlaqəli olduqda rast gəlinir (bax: səh 52).

Müşahidə edilən əlaqənin səbəb amili olub-olmamasının interpretasiyası zamanı doza-reaksiya vacib kriteri olduğuna görə effekt qiymətlərinin təsirin ölçüsü və ya dozanın qradientinə görə sistemik olaraq dəyişməsinə müəyyən etmək çox vacibdir. Ən çox yayılmış analitik metod təsirin müxtəlif səviyyələrinə məruz qalmasına görə xarakterizə olunan, tədqiqata daxil olmuş əhali yarımqrupunun təsirə məruz qalmamış qrupla müqayisə edilməsindən ibarətdir.

Ekoloji təsirlərin sağlamlıqda uzaq effektlərinin öyrənilməsi zamanı öyrənilən təsirin vaxt mənzərəsinə baxılmalıdır (Pearce et., 1988). Bu, təqdim edilmiş statistik metodların tətbiq edilməsinə mənfi təsir göstərmir, lakin statistik hesablamalarda istifadə edilən təsirin müəyyən edilməsində özünü büruzə verə bilər. Xüsusi halda, əgər insan müəyyən müddət ərzində təsirə məruz qalırsa, tədqiqatda bu nəzərə alınmalıdır. Ona görə də hər bir insan müəyyən müddət ərzində təsirə məruz qaldığına görə tədqiqat zamanı kumulyativ təsir kateqoriyasından, eləcə də qarışdırıcı faktorların (yaş kimi) müxtəlif kateqoriyalarından "keçir" (Pearce, 1992).

Qarışdırılma və sistemik səhvlər

Məlumatların analizinin əsas məqsədi təsir və xəstəliklər arasında əlaqələri təhrif edə bilən kənar faktorları müəyyən etmək və onlara nəzarət etməkdir. **Qarışdırılma** qarışdırıcı faktorun (ların) (məsələn, çox siqaret çəkənlər, siqaret çəkənlər, siqaret çəkməyənlər) səviyyəsinə uyğun olaraq, yarımqruplarda olan məlumatların stratifikasiyası və ayrı-ayrı təbəqələrdən alınmış məlumatların birləşdirilməsi vasitəsilə yekun effekt qiymətinin hesablanması ilə nəzarətdə saxlanıla bilər. Stratifikasiya analizində eyni vaxtda iki və ya üçdən çox faktorlara nəzarət etmək mümkün deyil, əks halda məlumatlar bir və ya çox təbəqələrə yayıla bilər. Çoxölçülü modelləşdirmə metodları çoxlu sayda qarışdırıcı faktorlara eyni vaxtda nəzarət etməyə imkan verir və buna görə də onlar üstün hesab edilir. Əksər hallarda qarışdırılmaya nəzarət analizdə faktora nəzarət zamanı effekt qiymətinin dəyişmə dərəcəsini müəyyən etməklə yanaşı, aprior biliklərdən diqqətlə istifadə edilməsini tələb edir.

Əgər sistemik səhvlərin mənbələri ilə korrelyasiya olunan əvəzedici dəyişənlər müəyyən edilə bilsə, stratifikasiyadan istifadə etməklə, seçmə və məlumat səhvlərinə müəyyən dərəcədə nəzarət etmək olar. Hətta belə analitik nəzarətin yerinə yertirilməsi mümkün olmadıqda, tədqiqat müşahidələrinin (bax: Fəsil 3.3) dürüstlüyünü və

etibarlılığını miqdarı qiymətləndirmək üçün təkrar ölçmələrin analizi kimi metodların tətbiqi, adətən, əhəmiyyətli olur.

7.2. Statistikanın əsası

Bu bölmədə statistik analizin əsasları barədə qısa məlumat verilmişdir. Bölmə *ÜST-nin «Epidemiologiyanın Əsasları»* kitabında (*WHO Basic Epidemiology - Beaglehole et al., 1993*) təqdim edilmiş materiala əsaslanmışdır. Eko-epidemiologiyada kateqoriyalı məlumatlar geniş tətbiq edildiyinə görə burada əsas diqqət ona yönəlmişdir.

Statistik paylanma və yekun göstəricilər

Statistik analizdə nəzərdən keçirilən dəyişənlərin miqdarı müəyyən edilməsi üçün ölçü şkalalarından istifadə edilir. **Nominal şkalalar** müşahidələri etnik mənsubiyyət və cins kimi kateqoriyalara ayırır. **Sıra şkalaları** kateqoriyalar üçün sıra dərəcələrini müəyyən edir (zəif, orta və ağır dərəcəli simptomlar kimi). **Interval şkalaları** iki ölçü arasında intervalla müəyyən edilən daimi dəyişənləri ölçür, lakin onun üçün heç bir mütləq sıfır və ya başlanğıc nöqtə yoxdur (məsələn, zehni inkişaf). Əksinə, **nisbət şkalasında** iki ölçü arasında interval müəyyən edilir və məntiqi sıfır nöqtəsi mövcuddur (məsələn, havada karbon monooksidin qatılığı). Sıfır nöqtəsi iki ölçü arasında nisbətə müəyyən edilə bilməsini göstərir. Məsələn, 1 m 50 sm-dən 2 dəfə uzundur. Eyniliklə, epidemioloji tədqiqatlarda müşahidə etmək olar ki, təsirə məruz qalmış əhali arasında xəstələnmə tezliyi təsirə məruz qalmamış əhali arasında xəstələnmə tezliyindən 2 dəfə çoxdur. Bu, 3-cü fəsilə tezlik nisbəti kimi müəyyən edilmişdir, adətən, nisbi risk də adlandırılır.

Məlumatların paylanması tezlik cədvəli, histoqramlar, ümumi cədvəllər və dairəvi diaqramlar da daxil olmaqla, müxtəlif formalarda təsvir edilə bilər. Adətən, yerdəyişmənin yekun parametrinin də əhəmiyyəti olur. Orta qiymət daimi dəyişənlərin ən çox istifadə olunan yerdəyişmə parametridir. Çünki dəyişən simmetrik yayıldıqda, müvafiq statistik xassələrə malik olur və birbaşa interpretasiya oluna bilər. Əhali arasında orta qiymət müşahidələrin cəminin onların sayına olan nisbəti ilə hesablanıla bilər:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Toplandıqdan sonra məlumatların **dəyişkənliyinin** yekun göstəricisinin əldə edilməsi üçün onların xüsusi paylanması güman edilə bilər. Daimi dəyişənlər üçün ehtimal edilən ən faydalı məlumat paylanması normal (həmçinin Qaus paylanması da adlanır) paylanma adlanır. O, özünün orta qiyməti ətrafında simmetrikdir və həm aşağı, həm də yuxarı istiqamətdə sonsuzdur (zəngəbənzər əyri). Dəyişkənliyin ən çox istifadə edilən göstəricisi orta kvadratik kənarçıxmadır. Əsas məlumatların paylanması təxmini normal olduqda, orta kvadratik kənarçıxmalar xüsusilə əhəmiyyətli olur. Məlumatlar normal paylanmadıqda, müvafiq çevrilmə vasitəsilə təxminən normal paylanıla bilər (məsələn, loqarifmik normal məlumatların paylanması üçün loqarifmik çevrilmə):

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Adətən, maraq dairəsində olan bütün əhalini tədqiq etmək mümkün olmur. Bunun əvəzində təsadüfi seçmə aparılmalı və onun xarakteristikası bütün əhaliyə aid edilməlidir. Əgər nümunələr eyni əhalidən təkrar seçilərsə, seçmələr arasında orta qiymət fərqlənəcəkdir. Hətta əsas məlumatlar normal paylanmadıqda belə, çoxsaylı seçmə zamanı seçmələrin orta qiymətləri təxmini olaraq, normal paylanacaqdır ("çoxluq" məlumatların qeyri-normal paylanması dərəcəsindən asılı olacaq). Seçmənin orta qiymətinin orta kvadratik kənar çıxması **orta qiymətin orta kvadratik xətası** adlanır. Əgər orta qiymətlər təxmini olaraq normal paylanmışdırsa, 95%-ə qədər seçmənin orta qiyməti və ümumi əhalinin orta qiyməti arasında orta kvadratik xəta 1,96 olacaqdır (Beaglehole et al., 1993). Tədqiqatların çoxu yalnız bir seçməni nəzərdə tutur, lakin orta kvadratik xəta seçmənin orta kvadratik kənar çıxmasını seçmədə subyektlərin sayının kvadrat kökünə bölməklə hesablanıla bilər.

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}} \text{ (normal paylanma üçün)}$$

Əksər eko-epidemioloji tədqiqatlar daimi məlumatlardan çox, kateqoriyalı məlumatlardan ibarət olur, daha doğrusu, sağlamlıqda nəticələr xəstəliyin baş verib-verməməsinə görə iki yerə bölünür. Bu, miqdarı nisbətə (p) hesablanmasını tələb edir. Xəstələnmənin kateqoriyalı məlumat olmasına baxmayaraq (daha doğrusu, insanda xəstəliyin olub-olmaması), miqdarı nisbət, nisbət şkalası üzrə daimi dəyişən hesab edilir. Miqdarı nisbətə digər xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onun qiymətləri sıfır (heç kəs təsir altında deyil) ilə vahid (hamı təsirə məruz qalmışdır) arasında yerləşməlidir. Məsələn, anadangəlmə qüsurlarla doğulanların miqdar nisbəti verilmiş vaxt və coğrafi ərazi üçün hesablanıla bilər. Başqa bir misal, müəyyən vaxt ərzində ölənlər (təsirə məruz qalmış) adamların miqdar nisbətidir. Əgər nümunələr kifayət qədər çox olarsa, **binominal paylanmaya** müvafiq olaraq, seçmə paylanması təxminən orta qiymətli (p) və orta kvadratik kənar çıxmalı $\sqrt{p(1-p)}$ normal paylanmaya bərabər olacaq. Ona görə də ölənlərin miqdar nisbəti (yəni, əhalinin orta sayının miqdar göstəricisi, burada ölüm göstəricisi 1-ə, sağ qalanların göstəricisi 0-a bərabərdir) və bu miqdarı nisbətdən (yəni, orta qiymətin miqdar göstəricisinin orta kvadratik xətası) orta kvadratik kənar çıxmalar aşağıdakı kimi hesablanıla bilər:

$$s = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = \frac{[b(n-b)]^{0.5}}{n^{1.5}} \text{ (binominal paylanma üçün)}$$

Puasson paylanması epidemioloji məlumatların analizində xüsusilə əhəmiyyəti olan başqa bir statistik modeldir (Ahlbom, 1993). Bəxt intervallarının sayı həddindən artıq çox və hər hansı vaxt intervalında hadisələrin baş vermə ehtimalı az olduqda, Puasson paylanması bir vaxt intervalında baş verəcək hadisələrin ehtimalını əks etdirir (Kleinbaum et al., 1988; Ahlbom, 1993). Bu zaman istifadə edilən formulda müşahidə vahidi kimi insanlardan deyil, tədqiq edilən əhalinin təsirə məruz qaldığı vaxtdan (Adam-vaxt) istifadə edilir. Puasson paylanması diskret paylanmadır, çünki tam sayda hadisələr yalnız bir vaxt intervalında baş verə bilər. Paylanma 0-a qədər get-gedə azalan xətt üzrə məhdudlaşmış, yüksələn xətt üzrə isə məhdudlaşmamışdır. Bu paylanmanın əhəmiyyətli xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onun orta qiymətinin və dəyişkənliyin göstəricisi birbaşa bir-birilə əlaqədardır; daha doğrusu, orta qiymət və dəyişkənlik (orta kvadratik

kənara çıxmanın kvadratı) bərabərdirlər. Beləliklə, Puasson paylanmasına müvafiq olaraq, əgər «b» hadisələri «Y» vaxt intervalında baş verirsə, onda orta qiymət b/Y -yə bərabərdir, orta kvadratik kənaraçıxma b/Y -nin kvadrat kökü olacaq və orta qiymətin orta kvadratik kənara çıxması (orta kvadratik xəta) aşağıdakı kimi hesablanabilir:

$$s = \frac{b^{0.5}}{Y} \text{ (Puasson paylanması üçün)}$$

Məlumatların paylanması üçün bu üç statistik model bu fəsilə statistik analizlərin çoxunun əsasını təşkil edir.

Statistik əhəmiyyət və qiymətləndirmə

Nümunə seçildikdən sonra əsas əhəlinin xarakteristikasının qiymətləndirilməsində istifadə edilə bilər. Ən çox yayılmış metod qiymət ətrafında **etibarlı intervalların**, daha doğrusu, həqiqi əhəlinin orta sayı daxil olan qiymət intervalının qurulmasıdır. Adətən, 90-95%-li etibarlı intervallardan istifadə olunur, lakin bu qiymətlər ixtiyari seçilir (Beaglehole et al., 1993). Normal vəziyyətdə paylanmış məlumatlar üçün həqiqi əhəlinin orta sayının 95%-li etibarlı intervalı aşağıdakı kimidir:

$$\bar{x} \pm 1,96 \times SE(x)$$

burada, \bar{x} - seçmənin orta qiyməti və $SE(x)$ – seçmənin orta kvadratik kənaraçıxmasının seçmə sayının kvadrat kökünü bölünməsindən alınan orta kvadratik xətdir. Bu etibarlı interval seçmənin özündən hesablanmış iki kəmiyyətdən (\bar{x} və $SE(x)$) asılıdır. Müxtəlif seçmələrdən müxtəlif nəticələr alınacaq. Lakin vaxtın 95%-i üçün seçmənin kifayət qədər çoxsaylı olması şərtilə, seçmədən hesablanmış etibarlı interval seçmənin həqiqi orta qiymətini təşkil edəcək. Fərdi məlumatların dəyişkənliyi tolerant intervalla qiymətləndirilə bilər və bu, yuxarıda göstərilmiş formulda orta kvadratik xətanı orta kvadratik kənaraçıxma ilə əvəz edərək hesablanır.

Eko-epidemioloji tədqiqatların çoxunun məqsədi müəyyən faktorun təsirinə məruz qalmış və qalmamış qruplar arasında xəstələnmə hadisələrində fərqi qiymətləndirməkdən ibarətdir. Məsələn, əgər anadangəlmə qüsurları olan hamilələrin miqdar nisbəti içməli suda nitratların səviyyəsi çox olan coğrafi zonaya görə qiymətləndirilmişdirsə, sonrakı müqayisə içməli suda nitratların səviyyəsi aşağı olan (və ya ölkə üzrə bütün doğuşların uyğun miqdar nisbətilə) coğrafi ərazidə hamilələrin miqdar nisbətində görə aparıla bilər. Test statistikasını (z) **p-qiymətinin** hesablanması üçün istifadə oluna bilər ki, bu da fərqi müşahidə edilmiş fərq kimi təsadüfi baş vermə ehtimalından ibarətdir (məsələn, iki müxtəlif əhəli qrupunda müşahidə edilən anadangəlmə anomaliyaların miqdar nisbəti). Sıfır fərziyyəsinin qəbul etməklə, nitratların səviyyələri ilə anadangəlmə qüsurlar arasında həqiqətən faktik fərqi və nəzarət edilməyən qarışdırılma və ya sistemik səhvlərin olmaması qəbul edilir:

$$z = d / SE(D)$$

Burada, d - faktiki fərq, $SE(d)$ – fərqi orta kvadratik xətasıdır. Standart statistik cədvəllərdən istifadə etməklə, p -nin qiyməti z -in istənilən qiyməti üçün hesablanabilir (Rosner, 1986).

Əvvəllər p-nin qiymətləri statistik əhəmiyyətin ixtiyari səviyyəsinə (məsələn, $p=0,05$ təsadüfi nəticənin ehtimalı=5%) əsasən tədqiqat nəticələrinin «əhəmiyyətli» və ya «əhəmiyyətsiz» olmasını təsvir etmək üçün istifadə edilirdi. Lakin hazırda bu metoddan bir sıra problemlərin mövcudluğu müəyyən edilmişdir (Rothman & Greenland, 1998). İki qrup arasında xəstəliklərdəki fərqlə əlaqəli olan p-nin qiyməti hər şeydən əvvəl, iki faktordan – fərqi və tədqiqatın ölçüsündən asılıdır. Tədqiqat iştirakçılarının sayı çox olduqda, çox kiçik fərqi statistik əhəmiyyəti olduğu halda, tədqiqat iştirakçılarının sayı az olduqda, böyük fərqi statistik əhəmiyyəti olmaya bilər. Beləliklə, p-nin qiymətləri iki təzahürü, effekt qiymətinin ölçüsünü və dəqiqliyini birləşdirir ki, onları da fərqləndirmək lazımdır.

Statistik əhəmiyyətlə bağlı ikinci problem daha mühüm hesab edilir. Statistik əhəmiyyətin məqsədi qərarların əldə edilməsidir. Lakin eko-epidemioloji tədqiqatlarda qərarlar bir tədqiqatın nəticələrinə əsaslanmamalıdır, bütün mümkün tədqiqatlardan əldə edilmiş məlumatlara, eləcə də müasir nəzəri və empirik biliklər fonunda effektlərin mümkünlüyü və uyğunluğu kimi qeyri-statistik məlumatlara əsaslanmalıdır.

Əgər fərdi tədqiqatın əsas məqsədinin yalnız effektin təsdiq edilməsindən deyil, xəstələnmə hadisələrinin və ya təsirin nəticəsinin (**nöqtəvi qiymətləndirmə**) miqdarı qiymətləndirilməsindən ibarət olması başa düşülsə, statistik əhəmiyyətlə bağlı problemlər aradan qaldırıla bilər. Nöqtəvi qiymətləndirmə həqiqi effektin səhv ola biləcəyi qiymətlər intervalını təqdim etməklə, onun dəqiqliyini göstərən etibarlı intervalla müşayiət edilməlidir (Gardner & Altman, 1986). Etibarlı interval effektin qiymətləndirilməsinin əsaslandığı tədqiqat iştirakçılarının sayını əks etdirədiyi halda, nöqtəvi qiymətləndirmə effektin ölçüsünü əks etdirir.

7.3 İlk məlumatların analizi

Bəzi hallarda sağlamlıqda tədqiq edilən nəticələr daimi göstəricilər olur (məsələn, qan təzyiqi, ağciyərlərin funksiyasında dəyişiklik). Xəstəliyin əksər daimi dəyişənləri uyğun çevrilmələrə görə normal paylanır və ya təxminən normal paylanırsa, ona görə də normal paylanmış məlumatlar üçün standart statistik modellər istifadə edilə bilər. Lakin əksər eko-epidemioloji tədqiqatlarda tədqiq edilən sağlamlıq nəticələri dioxotomikdir, yəni, tədqiqat iştirakçıları müəyyən xəstəliyin onlarda olub-olmamasına görə təsnif edilir (məsələn, ağciyərlərin xərçəngi, nəfəs yollarının xəstəlikləri). Bu fəsilə xəstəlik tezlikləri və effekt göstəricilərinə gətirib çıxaran, dioxotomik nəticələr üçün tətbiq edilə bilən metodlara böyük fikir verilir ki, bu da 3-cü Fəsilə müəyyən edilmişdir. Cədvəl 7.1-də müxtəlif tədqiqat tipləri və uyğun analitik metodlar təqdim edilmişdir.

Məlumatların ilkin tədqiqatı və təsviri analiz

Fərdi dəyişənlərin xarakteristikalarını öyrənmək üçün ilkin təsviri analizdə tezliyin yayılması, daimi dəyişənlərin orta qiyməti və ya xəstələnmə tezliyi kimi yekun göstəricilər və histqramlar kimi qrafik metodlardan istifadə edilir. Məlumatların paylanmasının loqarifmik normal paylanmaya və ya başqa modelə nisbətən (məsələn, Kolmoqorov-Smirnov testi) daha çox normal paylanmaya yaxın olmasını yoxlamaq üçün miqdarı metoddan istifadə edilir. Təbəqəli və ya çoxölçülü analiz aparılmasını tələb edən əlaqə-

ləri müəyyən etmək üçün müxtəlif dəyişənlər barədə məlumatların paylanması sonra müqayisə edilir.

Cədvəl 7.1. Dixotomik nəticələri nəzərdə tutan epidemioloji tədqiqatlar üçün tədqiqat planları və uyğun analitik metodlar

	Koçort tədqiqatı (tezliklər)	Koçort tədqiqatı # (risklər)	Hadisə-kontrol tədqiqatı*
Surət Məxrəc	adamlar (xəstələr) adam-il	adamlar (xəstələr) adamlar	adamlar (xəstələr) adamlar (kontrollar)
Xəstələnmə göstəricisi	tezlik (xəstələnmə tezliyi)	risk (xəstələnmə tezliyinin kumulyativ göstəricisi)	xəstələnmə ehtimalı
Effekt göstəricisi	Tezlik nisbəti (xəstələnmə tezliyinin sıxlıq nisbəti)	risk nisbəti	ehtimal nisbəti
Təbəqəli analiz	Mantel-Hensel (eləcə də SÖN, STN, SRN)	Mantel-Hensel (eləcə də STN, SRN)	Mantel-Hensel
Çoxölçülü analiz	Puasson reqressiyası@	binominal reqressiya	loqistik reqressiya

Qeydlər: SÖN – standartlaşdırılmış ölüm nisbəti, STN – standartlaşdırılmış tezlik nisbəti, SRN – standartlaşdırılmış risk nisbəti;

Xəstəliyin yayılmasının öyrənilməsi üçün onun yayılmasının birbaşa müqayisəsini nəzərdə tutan oxşar metodlar istifadə edilir;

* Xəstəliyin yayılmasının öyrənilməsi üçün onun yayılma imkanlarının müqayisəsini nəzərdə tutan oxşar metodlar istifadə edilir;

@ Koksun proporsional təhlükələr modeli eyni nəticələri verəcək, lakin onun istifadəsi çox mürəkkəbdir.

Paylanmanın ehtimal edilən statistik modelə uyğun olmasını müəyyən etmək üçün ilkin analizin birinci mərhələsində hər bir dəyişənin tezliyinin yayılması öyrənilməlidir. Əksər epidemioloji tədqiqatlarda kateqoriyalı məlumatlar istifadə edildiyindən, daimi dəyişənlərin hansı yolla kateqoriyalı dəyişənlər kimi müəyyən edilməsini qiymətləndirmək lazımdır (məsələn, yaşın onilliklərə görə kateqoriyalara bölünməsi və ya təsir dəyişənlərinin yüksək, orta, zəif təsir və ya qeyri-təsiri təmsil edən fərdlərdən ibarət kateqoriyalara bölünməsi). Daimi dəyişənin kateqoriyaya bölünmə qərarı, adətən, təsirin nəzərə kifayət qədər səviyyəsini və eləcə də, statistik dəqiqlik kimi (yəni, statistik analiz üçün hər bir təbəqənin kifayət sayda müşahidədən ibarət olmasına görə kateqoriya sərhədlərinin müəyyən edilməsi) bioloji əhəmiyyətli məsələləri nəzərdə tutur.

Tədqiqat zamanı ölçülmüş ayrı-ayrı dəyişənlərə əsaslanan uyğun bioloji tərkibli dəyişənlərin əldə edilməsi üçün də ilkin məlumatların analizi yerinə yetirilə bilər. Məsələn, ozonun orta sutkalıq təsirini təmsil edən təsir dəyişəni müxtəlif yerlərdə sərf edilən vaxtın və hər yerdə aşkar edilən ozonun qatılığına görə hesablanıla bilər (Bu metod Fəsil 4-də təsvir edilmişdir). Həmçinin, qida məhsullarının tərkibində olan çikləndirici maddələrin sutka ərzində qəbul edilən miqdarını hesablamaq çətin deyildir,

bunun üçün qəbul edilmiş, tərkibində tədqiq edilən çirkləndirici maddələr olan qida məhsulları ölçülməli və toplanmalıdır. Fəsil 5-də göstərildiyi kimi, sağlamlıqda nəticələrə görə xəstəliyin müəyyən edilməsi bir neçə dəyişənin birləşməsinə əsaslanıla bilər. Məsələn, həkimin diaqnozu və ya fışılı tənəffüs barədə məlumat əsasında müəyyən edilən astma xəstəliyi ilə tənəffüs yollarının testində onların döən obstruksiyasının və ya hiperhəssaslığının göstərilməsi. Əgər bioloji interpretasiya aydınsa, onda əldə edilmiş dəyişənlər məlumatların sonrakı analizində istifadə edilə bilər. Az sayda olan dəyişənlərin analizi çoxlu sayda və yüksək dərəcədə asılı dəyişənlərin analizindən daha asan yerinə yetirilir.

Potensial uyğun dəyişənlərlə - təsir və qarışdırılmanın dəyişənləri ilə fərdi meyillilik kimi risk faktorlarını nəzərdə tutan effekt modifikatorları arasında qarşılıqlı əlaqənin başa düşülməsi çox vacibdir. İki dəyişənin yayılma qrafiki kimi qrafik metoddan və ya kateqoriyalı dəyişənlərin ümumi cədvəli kimi analitik metoddan istifadə etməklə, dəyişənlər arasında cüt əlaqələri (yəni, eyni vaxtda tədqiq edilən dəyişənlər) vizual tədqiq etmək olar. Bu analizin məqsədi dəyişənlər arasında əlaqələrin xarakterini başa düşməkdir. Bu mərhələdə hansı dəyişənlərin «əhəmiyyətli» və ya yüksək dərəcədə korrelyasiya olunması qərarına gəlmək üçün statistik əhəmiyyətin testlərinə etibar etmək münasib hesab edilmir.

Xəstələnmə hadisələrinin göstəriciləri

Fəsil 3-də epidemioloji tədqiqatlarda istifadə edilən xəstələnmə hadisələrinin əsas göstəriciləri müəyyən edilmişdir. Bu bölmədə (Fəsil 3 Cədvəl 7.2-də (Cədvəl 3.1-lə oxşar) göstərilmiş şərti işarələrdən təbəqələr üçün istifadə edilərək) seçilmiş statistik analiz metodları təqdim edilmişdir. Aşağıda göstərilmiş səbəblərə görə etibarlı intervalın qiymətləndirilməsinə xüsusi əhəmiyyət verilmişdir, həmçinin p-nin qiymətlərinin hesablanması üçün də metodlar təqdim edilmişdir. Burada yalnız asimptomatik nəzəriyyəyə əsaslanmış məlumatların analiz metodları nəzərdən keçirilmişdir (daha doğrusu, çoxsaylı seçmələr üçün). Az miqdarda iştirakçıların sayını nəzərdə tutan tədqiqatların analizi üçün (məsələn, əgər hər qrupda 5-dən az xəstə müqayisə edilməlidirsə) hesablanmanın daha mürəkkəb metodları tələb olunur. Daha geniş, hərtərəfli məlumat almaq istəyən oxucular standart məqalələrə müraciət etməlidirlər (Rothman & Greenland, 1998).

Fəsil 3-də göstərildiyi kimi, koçort tədqiqatlarında xəstələnmənin ən çox istifadə olunan göstəricisi (vahid vaxtda xəstələnmə hadisələrinin göstəricisi) xəstələnmə tezliyidir. Təsirə məruz qalmayan qrupda xəstələnmə tezliyi orta kvadratik səhv ilə belə forma alır $I_0=b/Y_0$ (Puasson paylanmasına müvafiq olaraq):

$$SE(J_0) = \frac{b^{0,5}}{Y}$$

ona görə də xəstələnmə tezliyi üçün təxmini 95%-li etibarlı interval belə olacaq:

Cədvəl 7.2. Xəstələnmə hadisələrinin və xəstəliklərin yayılması öyrənilən tədqiqatlarda hər bir təbəqə üçün məlumatların şərti işarələri

Dəyişən	Vahid	Təsirə məruz qalmış	Təsirə məruz qalmamış	Yekun
Xəstələr	Adam	a_i	b_i	M_{1i}
Xəstə olmayanlar	Adam	c_i	d_i	M_{0i}
Əsas əhali	Adam	N_{1i}	N_{0i}	T_{Ni}
Adam-il		Y_{1i}	Y_{0i}	T_{0i}
Xəstələnmə tezliyi	I_{1i}	I_{0i}		
Kumulyativ xəstələnmə tezliyi	CI_{1i}	CI_{0i}		
Xəstələnmə ehtimalı	O_{1i}	O_{0i}		

Fəsil 3-də göstərilədiyi kimi, koqort tədqiqatlarında xəstələnmənin ən ümumi göstəricisi xəstələnmə tezliyidir ki, bu da vahid vaxtda xəstələnmə hadisələrini göstərir. Təsirə məruz qalmayan qrupda xəstələnmə tezliyi orta kvadratik səhv ilə aşağıdakı formulu alır $I_0=b/Y_0$ (Puasson paylanmasına uyğun olaraq):

$$SE(J_0) = \frac{b^{0,5}}{Y_0}$$

ona görə də xəstələnmə tezliyi üçün təxmini 95%-li etibarlı interval belə olacaq:

$$J_0 \pm 1,96 \times SE(J_0)$$

Kumulyativ xəstələnmə tezliyi (və ya risk) koqort tədqiqatında xəstələnmə hadisələrinin digər göstəricisidir və müəyyən vaxt ərzində xəstələnməmiş tədqiqat iştirakçılarının miqdar nisbətini göstərir. Təsirə məruz qalmamış qrupda kumulyativ xəstələnmə tezliyi orta kvadratik səhv ilə $CI_0=b/N_0$ formulunu alır (binominal paylanmaya müvafiq olaraq):

$$SE(CI_0) = \frac{[b(N_0 - b)]^{0,5}}{N_0^{1,5}}$$

Ona görə də kumulyativ xəstələnmə tezliyi üçün 95%-li etibarlı interval belə olacaq:

$$CI_0 \pm 1,96 \times SE(CI_0)$$

Fəsil 3-də göstərilədiyi kimi, köndələn tədqiqatlar xəstəliklərin yayılmasını və ya əhali arasında sağlamlığın vəziyyətini qiymətləndirir. Köndələn tədqiqatlarda xəstələnmə hadisələrinin göstəricisi xəstəliyin yayılma göstəricisidir ($P_0=b/N_0$, burada b təsirə məruz qalmamış qrupda yayılmış xəstəlik hadisələrinin sayıdır). Xəstəliyin yayılma göstəricisinin statistik xassələri xəstələnmənin kumulyativ tezliyinin xassələri ilə oxşardır, çünki onların hər biri tədqiqat iştirakçılarının miqdar nisbəti kimi ifadə edilmişdir. Xəstəliyin yayılma göstəricisi üçün etibarlı interval və orta kvadratik səhv etibarlı intervalın yuxarıda göstərilmiş formullarının köməyiylə hesablanı bilər.

Boks 7.1 Xəstələnmə tezliklərinə aid misal

Fəsil 3-də təqdim edilmiş misalı davam etdiririk. Sakit okeanda Britaniyanın nüvə silahlarının hava sınaqlarında Yeni Zelandiyadan olan iştirakçıların tədqiqatında (Pearce et al., 1990) təsirə məruz qalmamış qrupa gəmilərdə xidmət göstərən və sınaqlarda iştirak etməyən 1504 kişi daxil edilmişdir. Bu qrup 1957-1987-ci illər ərzində müşahidə altında olmuşdur. 1504 kontrolun təsirə məruz qaldığı yekun müddət 38 937 adam-il olmuşdur və bu müddət ərzində 179 ölüm hadisəsi baş vermişdir. Ona görə də ölüm göstəricisi 10 000 adam-ilə $179/38\ 937 = 46,0$; orta kvadratik səhv = 0,00034; 95%-li etibarlı intervalla 10 000 adama 39,2-dən 52,7-yə qədər ölüm düşür. Ölüm hadisələrinin kumulyativ tezliyi 0,119 (11,9%) olmuşdur, orta kvadratik xəta isə 0,00834-ə bərabərdir və 95%-li etibarlı interval 0,103-dən 0,135-ə qədərdir. Bu misala aid məlumatlar üçün Cədvəl 7.3-ə bax.

Cədvəl 7.3 Sakit okeanda Britaniya nüvə silahlarının hava sınağında Yeni Zelandiyadan olan iştirakçılar üzərində aparılan müşahidə, 1957-1987-ci illər

	Sınaq iştirakçıları		Kontrollar	
Sağ qalanlar	377	(71,4%)	1085	(72,1%)
Ölənlər	70	(13,3%)	179	(11,9%)
Emiqrasiya olunanlar	31	(5,9%)	69%	(4,6%)
Naməlum	50	(9,5%)	171	(11,4%)
Yekun	528		1504	
Adam-vaxt	13 923		38 937	

10 000 adam-ilə ölüm göstəricisi	50,3		46	
SE (ölüm göstəricisi)	0,00060		0,00034	
95% Eİ	38,5	62,1	39,2	52,7

Kumulyativ ölüm riski, 1957-1987	0,133		0,119	
SE (ölüm göstəricisi)	0,0148		0,0083	
95% Eİ	0,104	0,162	0,103	0,135

Tezlik nisbəti	1,09		
Tezlik nisbətinin xi-kvadratı	0,40		
95% Eİ	0,83	1,44	

Risk nisbəti	1,11		
Risk nisbətinin xi-kvadratı	0,67		
95% Eİ	0,86	1,44	

Mənbə: Pearce et al., 1990

Əksər epidemioloji tədqiqatlar xəstələnmənin bu göstəricilərinə əsaslandığı halda, bəzi tədqiqatlar xəstəlikləri daimi göstərici kimi öyrənirlər. Bu metod, əsasən nəticə qan təzyiqi və ya qanda enzim və ya proteinlərin qatılığı kimi bioloji göstərici olduqda istifadə edilir (Normal paylanmış daimi dəyişənlər üçün test statistikasının, orta kvadratik səhvin və etibarlı intervalların hesablanması üçün formullar Bölmə 7.2-də təqdim edilmişdir).

Effekt göstəriciləri

Məlumatların analizi üçün effektin əsas göstəriciləri yuxarıda təsvir edilmiş (Cədvəl 7.1) müxtəlif tədqiqatlarda xəstəliklərin ölçülməsindən əldə edilmiş nisbətlərə və ya fərqlərə əsaslanır.

Koqort tədqiqatları

Əksər hallarda koqort tədqiqatında öyrənilən əsas göstərici **xəstələnmə hadisələrinin tezlik nisbətidir** ki, bu da təsirə məruz qalmış qrupda olan (a/Y_1) xəstələnmə tezliyinin təsirə məruz qalmamış qrupda xəstələnmə tezliyinə olan nisbətinə bərabərdir (Fəsil 3). Xəstələnmənin tezlik nisbətinin sıfır qiymətindən (1,0) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel- Hensel xi-kvadratının adam-vaxt metodu ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959). Bu metod, əsasən təsir effektinin olmaması ilə bağlı sıfır fərziyyəsinə görə təsirə məruz qalmış fərdlərin sayının ehtimal edilən saydan fərqlənməsini yoxlayır:

$$X^2 = \frac{[Obs(a) - Exp(a)]^2}{Var(Exp(a))} = \frac{[a - Y_1 M_1 I T_y]^2}{[M_1 Y_1 Y_0 I T_y^2]}$$

burada M_1 , Y_1 , Y_0 və T_y Cədvəl 7.2-də göstərilmişdir. Mantel-Hensel xi-kvadratı əslində xi-kvadratının adi testi ilə oxşardır, lakin ondan üstün hesab edilir, çünki qarışdırıcı faktorların çoxsaylı təbəqələrini birləşdirmək üçün (aşağıya bax) daha asan ümumiləşdirilir. Tezlik nisbəti üçün təxmini 95%-li etibarlı interval aşağıdakı kimi verilir (Miettinen, 1976):

$$RR^{1 \pm 1,96/X}$$

Müəyyən edilmiş koqortaların tədqiqində effektin istifadə edilən ikinci göstəricisi **risk nisbətidir**. Bu, müəyyən edilmiş vaxt müddətində təsirə məruz qalmış qrupda xəstələnməmiş tədqiqat iştirakçılarının (a/N_1) təsirə məruz qalmayan qrupda xəstələnməmiş tədqiqat iştirakçılarına (b/N_0) olan nisbətidir. Risk nisbətinin sıfır qiymətindən (1,0) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel xi-kvadratı ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959):

$$X^2 = \frac{[Obs(a) - Exp(a)]^2}{Var(Exp(a))} = \frac{[a - N_1 M_1 I T_N]^2}{[M_1 M_0 N_1 N_0 I T_N^2 (T_N - 1)]}$$

burada M_1 , M_0 , N_1 , N_0 və T_N Cədvəl 7.2-də göstərilmişdir. Risk nisbəti üçün 95%-li təxmini interval aşağıdakı kimi verilir:

$$RR^{1\pm 1,96/X}$$

Mümkün olan üçüncü effekt göstəricisi xəstələnmə hadisələrinin ehtimal nisbətidir ki, bu da təsirə məruz qalmış qrupda a/c xəstələnmə ehtimalının təsirə məruz qalmayan qrupdakı (b/d) xəstələnmə ehtimalına olan nisbətidir və çox zaman $OR=ad/bc$ ilə ifadə olunur. Xəstələnmə ehtimalı nisbətindən (1,0) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel xi-kvadratı ilə yoxlanıla bilər və bu, yuxarıda risk nisbəti üçün göstərilmiş formula ilə eynidir (Mantel & Haenszel, 1959):

$$X^2 = \frac{[Obs(a) - Exp(a)]^2}{Var(Exp(a))} = \frac{[a - N_1 M_1 IT_N]^2}{[M_1 M_0 N_1 N_0 IT_N^2 (T - 1)]}$$

Ehtimal nisbəti üçün təxmini 95%-li etibarlı interval test üsulu ilə qiymətləndirilə bilər.

$$OR^{1\pm 1,96/X}$$

Risk və ehtimal nisbəti üçün eyni formulların istifadə edilməsinin səbəbi hər iki göstəricinin miqdar nisbətə əsaslanmasından ibarətdir ki, bu da Bölmə 7.2-də təsvir edilmiş binominal paylanma metodunun köməyi ilə analiz edilə bilər.

Effekt göstəricilərini hesablamaq üçün analoji metod fərqlərdən - tezlik fərqi və risk fərqi üçün istifadə edilməklə, yerinə yetirilə bilər. Tezlik fərqi belə ifadə olunur $RD=I_1-I_0=a/Y_1-b/Y_0$. Tezlik fərqi sifir qiymətindən (0,0) çox fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel xi-kvadratının adam-vaxt variantı ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959) və bu yuxarıda tezlik nisbəti üçün verilmiş formulla eynidir. Tezlik fərqi üçün təxmini 95%-li etibarlı interval belə ifadə olunur:

$$RD(1\pm 1.96/X)$$

Risk fərqi belə ifadə olunur: $RD=CI_1-CI_0=a/N_1-b/N_0$. Risk fərqi sifir qiymətindən (0,0) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel xi-kvadratının köməyi ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959). O, yuxarıda risk nisbəti üçün göstərilmiş formula ilə eynidir. Risk fərqi üçün təxmini 95%-li etibarlı interval yuxarıda tezlik fərqi üçün göstərilmiş formuladan istifadə etməklə, hesablanıla bilər.

Hadisə-kontrol tədqiqatları

Hadisə-kontrol tədqiqatlarında nisbi risk göstəricisi təsirin ehtimal edilən nisbətidir. Bu, xəstə qrupda ehtimal edilən təsirin (a/b) kontrol qrupda ehtimal edilən təsirə olan nisbətini ifadə edir. Ehtimal nisbəti belə ifadə olunur: $OR=ad/bc$. Bu formul riyazi cəhətdən koqort tədqiqatlarında xəstələnmə ehtimalı nisbəti üçün istifadə edilən formul ilə eynidir. Ona görə də xəstələnmə hadisələrinin ehtimal nisbəti üçün yuxarıda göstərilmiş eyni analitik metodlardan burada istifadə edilə bilər. Ehtimal nisbətindən sifir qiymətdən (1,0) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel xi-kvadratının köməyi ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959). Ehtimal nisbəti üçün 95%-li etibarlı interval yuxarıda göstərilmiş testə əsaslanan metodla qiymətləndirilə bilər.

Cədvəl 7.4 -də Sunye və başqaları (1989) tərəfindən aparılmış epidemik astmada soya ilə reaksiyaya girən qan zərdabı immunoqlobulin–E anticisimlərinin hadisə-kontrol tədqiqatının nəticələri göstərilmişdir. Xəstələr Barselonada 1987-ci ildə astma epidemiyası dövründə astmaya görə təcili yardıma müraciət etmiş 86 nəfərdən ibarət olmuşdur. 86 kontrol isə epidemiyaya olmayan zaman təcili yardıma müraciət etmiş adamlardan seçilmişdir. 64 xəstənin və yalnız 4 nəfər kontrolun qan zərdabı seriyalarla istehsal edilən soya anticisimləri ilə reaksiyaya girmişdir. Nəticədə çox böyük ehtimal nisbəti alınmışdır – 59,6 (95% CI 25,3-140,8). Beləliklə, tədqiqat qan zərdabının IgE anticisimləri ilə soya anticisimləri arasında ciddi əlaqənin olmasını aşkar etdi. Ona görə də bu tədqiqat elə həmin qrupun köməyi ilə şəhər limanında yalnız soyanın boşaldılması günlərində epidemiyaların baş verməsini aşkar edən tədqiqatı tamamladı (Anto et al., 1989).

Cədvəl 7.4. Barselonada astma epidemiyası zamanı qan zərdabının seriyalarla hazırlanmış soya anticisimləri ilə reaksiyası

Soya anticisimi	Xəstələr	Kontrollar	Ehtimal nisbəti	95% Eİ
Reaksiyaya girən	64	4	59,6	25,3–140,8
Reaksiyaya girməyən	22	82		

Mənbə: Sunyer et al., 1989.

Xəstəliyin yayılmasının öyrənilməsi

Fəsil 3-də göstərilirdi ki, xəstəliyin yayılmasını öyrənməklə, iki nisbi risk qiymətini hesablamaq olar. Xəstəliyin yayılma nisbəti təsirə məruz qalmış qrupda xəstəliyin yayılma göstəricisinin təsirə məruz qalmayan qrupda xəstəliyin yayılma göstəricisinə olan nisbətidir. Belə qiymətləndirmələr epidemiyaların tədqiq edilməsində istifadə edilə bilər; burada xəstəliyin yayılma nisbəti risk nisbətinin hesablanması təmin edir. Xəstəliyin yayılma nisbətinin hesablanması və yoxlanması üçün statistik metodlar koqort tədqiqatlarında risk nisbətinin hesablanması üçün istifadə edilən metodlarla oxşardır.

Xəstəliyin yayılmasının ehtimal nisbəti onun yayılması öyrənilən tədqiqatlarda istifadə edilən ikinci effekt göstəricisidir. Tədqiqat iştirakçılarının müəyyən vaxt müddətində «davamlı vəziyyətdə» qalması, təsirin və xəstəliyin vəziyyətinin miqrasiya və emiqrasiyanın səviyyəsi ilə əlaqədar olmaması fərz edilərsə, xəstəliyin yayılma ehtimalı xəstələnmə tezliyi ilə xəstəlik müddətinin orta qiymətinin hasilinə bərabər olacaqdır ($p(1-p)=ID$). Ona görə də təsir xəstəliyin orta müddətinə təsir göstərmirsə, xəstəliyin yayılmasının ehtimal nisbəti ($OR=I_1D_1/I_0D_0$) birbaşa xəstələnmə hadisələrinin tezlik nisbətini qiymətləndirir. Ona görə də xronik xəstəliklərin yayılmasını öyrənən tədqiqatlarda xəstəliyin yayılmasının ehtimal nisbəti ümumi effekt göstəricisini ifadə edir. Xəstəliyin yayılmasının ehtimal nisbətinin qiymətləndirilməsi və yoxlanması üçün statistik metodlar başqa kontekstlərdə ehtimal nisbətinin hesablanması üçün istifadə edilən metodlarla oxşardır (yuxarıda göstərilənlərə bax).

3.2 sayılı Cədvəldə 1517 adam arasında avtomobil qazlarının təsiri ilə respirator simptomların yayılmasını öyrənən tədqiqatın nəticələri təqdim edilmişdir (Nitta et al., 1993). Bunlardan 570 nəfəri avtomobil yolundan 20 m məsafədə yaşamış və onların 56 nəfərində (9,8%) xronik fişiltılı tənəffüsün olması barədə məlumat verilmişdir. Digər 570 iştirakçı avtomobil yolundan 20-150 m məsafədə yaşamış və onların 24 (4,2%) nəfərində xronik fişiltılı tənəffüsün olması qeyd edilmişdir. Ona görə də avtomobil yoluna yaxın yaşayanlarda xronik fişiltılı tənəffüslə xəstələnmənin ehtimal nisbəti 56/514, avtomobil yolundan uzaq yaşayanlarda isə 24/554 və ehtimal nisbəti 2,5 (95% CI 1,6-4,1) olmuşdur.

Doza-reaksiya əlaqələri

Doza və reaksiya arasında əlaqələr yuxarıda təsvir edilmiş analitik metodlardan istifadə etməklə, tədqiqat iştirakçılarının müxtəlif təsirə məruz qalmış yarımqruplarının müqayisə edilməsi ilə öyrənilə bilər. Əgər təsir barədə məlumatlar ardıcillıq şkalasına əsaslanmışdırsa, məsələn, tədqiqat iştirakçıları məruz qaldıqları təsirin yüksək, orta və aşağı səviyyəsinə görə təsnif edilə bilərsə, təsirə məruz qalmayan qrup referens qrup kimi götürülə bilər və təsirə məruz qalmış 3 qrupun hər biri bu qrupla müqayisə edilə bilər.

Cədvəl 7.5-də Flat və başqalarının (1990) Yeni Zelandiyada Danedin şəhərində astma xəstəliyi olan 56 nəfər və astma xəstəliyi olmayan 59 kontrol arasında xəstəliyin yayılmasının hadisə-kontrol tədqiqatının hərtərəfli məlumatları təqdim edilmişdir. Bu ərazidə selenin ekoloji qatılığı aşağıdır, nəticədə qida ilə qəbul edilən selenin səviyyəsi də aşağı olur. Selen antioksidant xassələrə malik olduğundan, tədqiqatçılar belə ehtimal etdilər ki, selen çatışmazlığı ərazidə astma xəstəliyinin inkişafında rol oynaya bilər. Astmaya tutulmuş xəstələr pulmonoloji ambulator klinika və ümumi praktika vasitəsilə müəyyən edilmişdir. Kontrollar ümumi ambulator və qan donorlarından ibarət olan əhalidən, eləcə də astma xəstələri olan ailələrdən seçilmişdir. Xalis qanda peroksidaza qlutatnonun aktivliyini yoxlamaq üçün hər bir fərdin venasından selen çatışmazlığının bioloji göstəricisi kimi 10 ml qan nümunəsi götürülmüşdür (selen ən mühüm metallik mikroelementdir və peroksidaza qlutatnonun əmələ gəlməsində böyük əhəmiyyəti vardır). Analizin nəticələri göstərdi ki, nümunə götürülənlər arasında xalis qanda peroksidaza qlutatnonun aktivliyi ən aşağı olan fərdlərdə astma xəstəliyinin əmələ gəlməsində 5,8 dəfə artıq risk aşkar edilmişdir. Tədqiqatçılar belə qərara gəldilər ki, bu nəticələr Yeni Zelandiyada astma xəstəliyinin patogenezinə selenin aşağı qatılığının rol oynaması fərziyyəsinə uyğun gəlir.

Cədvəl 7.5 Astma xəstəliyinin hadisə-kontrol tədqiqatından alınmış nəticələr

Xalis qanda qlutatnon aktivliyi (vahidlər/q Hb)	Xəstələr	Kontrollar	Xəstələnmə ehtimalının nisbəti	95%-li CI
≥30	7	13	1	-
25-29	14	19	1,4	0,4-4,5
20-24	15	20	1,6	0,5-5,2
<20	20	7	5,8	1,6-21,2

Mənbə: Flatt et al., 1990

Əgər daimi təsir barədə məlumat varsa (yuxarıda göstərilən misal kimi), onda təsir ilk növbədə kateqoriyalara bölünür (məsələn, yüksək, orta və ya aşağı) və yuxarıda təsvir edilmiş metodlardan istifadə etməklə analiz aparılır. Bu metod mürəkkəb riyazi modellərdən istifadə edildiyinə görə yalnız səhvlərin aradan qaldırılması məqsədilə deyil, həm də mümkün təsir-reaksiya əyrisinin alınması üçün də istifadə edilir. Daimi məlumatlar da daxil olmaqla, istənilən növbəti analiz reqressiya metodlarının tətbiqini tələb edəcək. Onlar Bölmə 7.5-də izah edilmişdir.

7.4 Təbəqəli analiz

Məlumatların analizinin təbəqələnməsi o deməkdir ki, müşahidələr təsir və ya xəstəlik dəyişənlərindən fərqlənən bir və ya daha çox dəyişənlərə müvafiq olaraq, təbəqələrə bölünür (Ahlbom, 1993). Məsələn, hava hövzəsinin çirklənməsi ilə respirator xəstəliklər arasında qarşılıqlı əlaqənin öyrənilməsi zamanı fərdlər yaş və ya mənsub olduğu cinsə görə təbəqələrə bölünə bilər. Fəsil 6-da göstəriləndiyi kimi, təbəqələrə bölünmə tədqiqat üçün fərdlər seçilən zaman yerinə yetirilə bilər. Sonra fərdlər əvvəlcədən müəyyən edilmiş miqdar nisbətlərinə uyğun olaraq, təbəqələrə bölünür. Subyektlər tədqiqata daxil edilən zaman təbəqələrə bölünmədiyi halda belə, təbəqəli tədqiqat tipində təbəqəli analizdən istifadə edilir.

Təbəqəli analiz iki səbəbə görə – qarışdırılmaya nəzarət və effekt modifikasiyasının qiymətləndirilməsinin asanlaşdırılması üçün yerinə yetirilir. Təsirə məruz qalmış və qalmamış adamlar arasında müxtəlif cür paylanan qarışdırılma risk faktoruna aid olduğu üçün qarışdırılmaya nəzarət edilməməsi effekt qiymətinin təhrif olunmasına gətirib çıxara bilər, çünki təsirə məruz qalmış və qalmamış qruplar öyrənilən təsirin hər hansı effektindən asılı olmayaraq, xəstəliyə görə fərqlənəcəkdir. Məsələn, siqaret çəkmənin ürək-damar xəstəliklərinə təsirinin koçort tədqiqatında yaşa görə təbəqələrə bölünmə münasib hesab edilir, çünki yaş ürək-damar xəstəliklərinin əmələ gəlməsində risk faktorudur, siqaret çəkənlərin sayı isə müxtəlif yaş qruplarında fərqlənə bilər. Əgər ürək-damar xəstəliklərinin yüksək riski altında olan yaşlı adamlar cavan adamlara nisbətən az siqaret çəkməyə çalışırlarsa, təbəqəli olmayan analiz və ya «tam yerinə yetirilməmiş analiz» həqiqi nisbi riski qiymətləndirə bilməyəcək.

Təbəqəli analiz ilkin əhali qrupunda təsir effekti başqa faktorun səviyyəsindən asılı olan zaman effekt modifikasiyasının qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilə bilər (Kleinbaum et al., 1982). Ona görə də effekt göstəricisi müxtəlif təbəqələr arasında fərqlənəcəkdir. Təbəqəli analiz ayrılıqda hər bir təbəqə üçün effekt göstəricisinin qiymətləndirilməsində istifadə edilə bilər. Effekt modifikasiyası təbəqələrin müqayisə edilməsi ilə qiymətləndirilir.

Qarışdırılmanın analizi

Qarışdırılmaya nəzarət qarışdırıcı faktorların səviyyələrinə uyğun olaraq, məlumatların əhali yarımqruplarında təbəqələr üzrə paylanmasını və təbəqələr üzrə məlumatları toplayan yekun effektin hesablanmasını tələb edir. Məsələn, yaşa nəzarət 5 kateqoriyadan, cinsə nəzarət 2 kateqoriyadan istifadə etməklə, məlumatları 10 (5x2) qarışdırıcı təbəqədə qruplaşdırıla bilər və hər bir təbəqə üçün hesablanmış tezlik nisbətinin orta çəkisi

olan yekun tezlik nisbəti hesablanıla bilər. Yekun effekt göstəricisinin hesablanması üçün iki metod vardır: **birləşdirmə** və **standartlaşdırma**.

Birləşdirmə

Birləşdirmə təbəqəli analizdə ən geniş yayılmış üsuldür. Bu üsul effektin yekun qiymətinin hesablanmasından ibarət olub, hər bir təbəqə üçün təsirin hesablanmış effektinin eyni olması barədə fərziyyəyə əsaslanır. Bu da uyğun olaraq, xüsusi təbəqələrin effekt qiymətləri arasında müşahidə edilən hər hansı dəyişikliyin təsadüfi səhv nəticəsində baş verməsini göstərir. Çəki vahidlərindən yüksək dəqiqliyə malik təbəqələrin seçilməsi üçün istifadə edilir. Çəki vahidlər sistemi ilk dəfə Mantel və Hensel (1959) tərəfindən təklif edilmişdir və yekun effekt qiymətinin alınması üçün ən geniş yayılmış metoddur. Təbəqəli analizdə məlumatların birləşdirilməsi üçün çəki vahidləri sistemi nisbətən sadədir və statistik optimal şərtlərə malikdir (hətta bəzi təbəqələrdə rəqəmlər böyük olmasa da). Hazırda yuxarıda təsvir edilmiş hər bir tədqiqat və effekt göstəricilərinin təbəqəli analizi üçün Mantel-Hensel metodu təkmilləşdirilmişdir.

Mantel-Hensel metoduna görə yekun **tezlik nisbəti üçün** çəki vahidlərindən istifadə edilir

$$w_i = \frac{b_i Y_{li}}{T_{Yi}}$$

və belə ifadə olunur:

$$RR = \frac{\sum w_i RR_i}{\sum w_i} = \frac{\sum a_i Y_{0i} IT_{Yi}}{\sum b_i Y_{li} IT_{Yi}}$$

Yekun tezlik nisbətinin sıfır qiymətindən (1) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel yekun xi-kvadratının adam-vaxt variantı ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959):

$$X^2 = \frac{[\sum Obs(a) - \sum Exp(A)]^2}{\sum Var(Exp(a))} = \frac{[\sum a_i - \sum Y_{li} M_{li} IT_{Yi}]^2}{[\sum M_{li} Y_{li} Y_{0i} IT_{Yi}^2]}$$

burada, M_{li} , Y_{li} , Y_{0i} və T_{Yi} Cədvəl 7.2-də təsvir edilmişdir. Təxmini 95%-li etibarlı intervalı yekun tezlik nisbəti üçün belə ifadə olunur:

$$RR^{1 \pm 1,96/x}$$

Mantel-Henselə görə yekun **risk nisbətində** çəki vahidindən istifadə edilir:

$$w_i = \frac{b_i N_{li}}{T_{Ni}}$$

və aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$RR = \frac{\sum w_i RR_i}{\sum w_i} = \frac{\sum a_i N_{0i} IT_{Ni}}{\sum b_i N_{1i} IT_{Ni}}$$

Yekun risk nisbətini sifir qiymətindən (1) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel yekun xi-kvadratı ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959):

$$X^2 = \frac{[\sum Obs(a) - \sum Exp(a)]^2}{\sum Var(Exp(a))} = \frac{[\sum a_i - \sum N_{1i} M_{1i} IT_{Ni}]^2}{[\sum M_{1i} M_{0i} N_{1i} N_{0i} IT_{Ni}^2]}$$

burada M_{1i} , M_{0i} , N_{1i} , N_{0i} və T_{Ni} Cədvəl 7.2-də göstərilmişdir. Təxmini 95%-li etibarlı interval yekun xəstələnmə tezliyinin kumulyativ göstəricisinin nisbəti üçün aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$RR^{1 \pm 1.96/x}$$

Mantel-Henselə görə yekun **ehtimal nisbətində** çəki əmsalından istifadə edilir

$$w_i = \frac{b_i N_{1i}}{T_i}$$

və aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$RR = \frac{\sum w_i OR_i}{\sum w_i} = \frac{\sum a_i d_i IT_i}{\sum b_i c_i IT_i}$$

Yekun ehtimal nisbətini sifir qiymətindən (1,0) kifayət qədər fərqlənmə fərziyyəsi Mantel-Hensel yekun xi-kvadratı ilə yoxlanıla bilər (Mantel & Haenszel, 1959):

$$X^2 = \frac{[\sum Obs(a) - \sum Exp(a)]^2}{\sum Var(Exp(a))} = \frac{[\sum a_i - \sum N_{1i} M_{1i} IT_i]^2}{[\sum M_{1i} M_{0i} N_{1i} N_{0i} IT_i^2]}$$

Yekun ehtimal nisbəti üçün təxmini 95%-li etibarlı interval belə ifadə olunur:

$$OR^{1 \pm 1.96/X}$$

Standartlaşdırma

Hər müqayisə edilən qrup üçün tezliyin standartlaşdırılmış göstəricisini hesablamaqla, təbəqəli analizin köməyi ilə qarışdırılmaya nəzarət edilə bilər. Bu metod hər təbəqə üçün tezliyin orta çəkisinin, sonra isə standartlaşdırılmış tezliklər nisbətini hesablanmasını nəzərdə tutur. Qeyd etmək lazımdır ki, həm birləşdirmə, həm də standartlaşdırma metodu effektin yekun qiymətini hesablayır, lakin onlar bir-birindən iki xüsusiyyətlə fərqlənir. Birinci, birləşdirmə metodunda hər bir təbəqədə tezlik nisbəti hesablanır, sonra nisbətlərin orta çəkisi çıxarılır, standartlaşdırma metodunda isə ayrı-ayrı

yarımqruplarda nisbətlərin orta çəkisi hesablanır, sonra çəkilmiş tezliklərin nisbəti çıxarılır. İkinci, standartlaşdırılmış tezlik göstəricisini hesablayan zaman ayrı-ayrı təbəqə effektlərinin eyni olması ehtimal edilmir. Ona görə də bu iki üsul arasında çəki vahidlərinin formulları fərqlənir. Standartlaşdırılmış tezlik üçün ümumi formul belədir:

$$SR = \frac{\sum w_i I_i}{\sum w_i}$$

burada, I_i - I təbəqədə xəstələnmə tezliyidir. Əgər SR_1 təsirə məruz qalmış qrupda, SR_0 (Boks 7.1) müqayisə qrupunda standartlaşdırılmış tezlik göstəricisi olarsa, **standartlaşdırılmış tezlik nisbəti**:

Boks 7.1 Hadisə-kontrol tədqiqatında təbəqəli analiz üsulu

Bu cədvəldə burun boşluğu xərçəngi və formaldehidin təsirinin peşə-epidemioloji tədqiqatından əldə edilmiş və ağac tozu kimi qarışdırıcı faktora görə təbəqələrə bölünmüş məlumatlar təqdim edilmişdir (Hayes et al., 1986 1996).

Burun boşluğunun xərçəng xəstəliyi və formaldehidin təsir tədqiqatında xəstələrə və kontrollara təsir

Ağac tozunun aşağı təsiri			Ağac tozunun yüksək təsiri		
Formaldehid	Xəstələr	Kontrollar	Formaldehid	Xəstələr	Kontrollar
Təsirə məruz qalmış	15	18	Təsirə məruz qalmış	16	16
Təsirə məruz qalmamış	48	143	Təsirə məruz qalmamış	12	18
Yekun	63	161	Yekun	28	34

Ağac tozunun təsirinə görə korrektə edilmiş ümumi ehtimal nisbəti:

$$OR = \frac{(15 \times 143 / 224) + (16 \times 18 / 62)}{(48 \times 18 / 224) + (12 \times 16 / 62)} = 2,05$$

və Mantel-Hensel xi-kvadratı:

$$X_{MH}^2 = \frac{[31 - 23,73]^2}{9,61} = 5,50$$

5,50-nin kvadrat kökü 2,35 - dir və ona görə də yoxlamaya əsaslanmış 95%-li etibarlı sərhədlər:

$$OR_L = 2,05^{1-1,96/2,35} = 1,13$$

$$OR_U = 2,05^{1+1,96/2,35} = 3,73$$

$$SRR = \frac{SR_1}{SR_0}$$

Çəki vahidləri sərbəst seçilə bilər. Lakin çəki vahidlərinin seçilməsində iki əsas variantdan geniş istifadə olunur, belə ki, onlar effektin standartlaşdırılmış qiymətinin aydın interpretasiyasını verir. İlk növbədə, çəki əmsalları müqayisə edilən əhali arasında (daha doğrusu, $w_i = Y_{0i}$ – müqayisə edilən əhalidə qarışdırıcı dəyişənin təbəqə üzrə adam-vaxt paylanması) ifadə edir) qarışdırıcı faktorun paylanması ilə əldə edilə bilər. Bu halda müqayisə edilən əhali qrupu (SR_0) üçün standartlaşdırılmış tezlik bu əhali qrupunda xəstələnmənin təxmini tezliyi ilə eynidir. **Birbaşa standartlaşdırmanın** tiplərindən biri olan bu metoddan istifadə edilərsə, standartlaşdırılmış tezlik nisbəti aşağıdakı kimi ifadə olunacaq:

$$SRR = \frac{\sum Y_{0i} (a_i IY_{1i})}{\sum b_i}$$

beləliklə, Standartlaşdırılmış Tezlik Nisbəti – STN (SRR – standardized rate ratio) müqayisə edilən əhali qrupunda ehtimal edilən xəstələrin sayının (təsirə məruz qalmış qrupdakı tezliklərə əsaslanmış) həmin qrupda faktik xəstələrin sayına olan nisbətidir.

Alternativ metod **dolayı standartlaşdırma**dır, burada çəki əmsalları təsirə məruz qalmış əhalinin qarışdırıcı faktorunun paylanmasından alınır (yəni, $w_i = Y_{1i}$). Ona görə də təsirə məruz qalmış əhali üçün (SR_1) standartlaşdırılmış tezlik bu əhali üçün təxmini tezliklə eyni olacaq. Standartlaşdırılmış tezlik nisbəti belə ifadə olunur:

$$SMR = \frac{\sum a_i}{\sum Y_{1i} (b_i IY_{0i})}$$

Ona görə də standartlaşdırılmış ölüm nisbəti (SÖN) (və ya standartlaşdırılmış xəstələnmə nisbəti - SXN) təsirə məruz qalmış əhali arasında müşahidə edilmiş xəstələrin sayının təsirə məruz qalmış əhali arasında ehtimal edilən xəstələrin sayına olan nisbətidir ki, bu da müqayisə qrupunda tezliklərə əsaslanır.

Standartlaşdırılmış ölüm nisbəti (SÖN), əsasən koqort tədqiqatlarında istifadə olunur. Burada müəssisə işçiləri və ya yaşayış məntəqəsi kimi verilmiş əhali qrupunda ölüm göstəricisi (və ya xəstələnmə tezliyinin göstəricisi) ölkə üzrə olan ölüm göstəricisi ilə müqayisə edilir. Başqa sözlə desək, ölkə üzrə ölüm göstəricisi əsasında yaşayış məntəqəsində faktik ölüm sayı ehtimal edilən ölüm sayı ilə müqayisə edilir. Əgər ölkə üzrə ölüm göstəricisi müqayisə kimi istifadə edilərsə, onda SÖN statistik stabillik üstünlüyünə malikdir, çünki müqayisə edilən əhali qrupu üçün istifadə edilən tezliklər ölkənin ümumi əhalisinə görə çıxarılır. Lakin ikidən çox qrup müqayisə edilən zaman SÖN-ni birbaşa müqayisə etmək olmaz, çünki onlar müxtəlif çəki vahidlərinə əsaslanır və əksinə, SÖN qruplara görə müqayisə olunma üstünlüyünə malikdir. Belə ki, referens qrupun qarışdırıcı faktorunun paylanması hər bir halda çəki vahidi kimi xidmət göstərir. Əgər müşahidə edilən say az olarsa, SÖN qeyri-stabil qiymətlər təqdim edə bilər.

Qoşa tədqiqatın analizi

Koqort tədqiqatlarında təsadüfi hallarda seçmə aparılır, çünki əksər hallarda potensial iştirakçıların vəziyyətinin müvafiq dəyişənlər üzrə (yaş, cins və ya ailə münasibətlərindən başqa) müəyyən edilməsi üçün müəyinə xərcləri bu metodu qeyri-effektiv edir. Əgər koqort tədqiqatında seçmə aparılırsa, uyğunlaşdırılmamış, təbəqəli məlumatlar üçün yuxarıda təsvir edilmiş metodlar və formullardan istifadə edilə bilər. Qoşa tədqiqatdan, adətən, koqort tədqiqatlarından çox, hadisə-kontrol tədqiqatlarında istifadə edilir. Lakin fərdi seçməyə nisbətən tezliyə görə seçmə daha çox istifadə olunur. Tezliyə görə seçilmiş hadisə-kontrol tədqiqatı üçün məlumatlar yuxarıda uyğunlaşdırılmış və təbəqəli məlumatlar üçün təsvir edilmiş metod və formullardan istifadə etməklə analiz edilə bilər. Fərdi seçməni nəzərdə tutan hadisə-kontrol tədqiqatının analizi üçün digər formullardan istifadə edilən qoşa tədqiqatlar tətbiq edilməlidir. Daha mürəkkəb qoşa tədqiqatlar barədə məlumat almaq üçün standart dərsləklər məsləhət görülür (məsələn, çoxsaylı qoşa və dəyişənləri uyğun gələn tədqiqatlar) (Kleinbaum et al., 1982; Rothman & Greenland, 1998).

Fərdi seçməni nəzərdə tutan hadisə-kontrol tədqiqatının analizi üçün məlumatların ölçüsü və şərti işarələri Cədvəl 7.6-da verilmişdir. Cədvəlin hər bir xanası təsirə məruz qalmış xəstə cütlərin və kontrol kimi seçilmiş fərdlərin sayını əks etdirir. Məsələn, «f» xanası xəstə və kontrol üzvü təsirə məruz qalmış xəstə-kontrol cütlərinin sayını göstərir, «g» xanası isə təsirə məruz qalmış xəstə və təsirə məruz qalmamış kontroldan ibarət cütün sayını göstərir.

Cədvəl 7.6 Qoşa hadisə-kontrol tədqiqatı

		Kontrollar	
		Təsirə məruz qalmış	
Xəstələr	Təsirə məruz qalmış	+	-
		+	f
	-	h	j

Qoşa tədqiqatda ehtimal nisbəti uyğun gələn dəyişənlərə görə qarışdırılmaya nəzarət edir. Uyğun gələn cüt üçün ehtimal nisbəti aşağıdakı kimi olacaq:

$$OR_{MP} = \frac{g}{h}$$

Qeyd edilməlidir ki, yalnız təsirə uyğun gəlməyən insan cütləri ehtimal nisbətinin hesablanması üçün məlumat verir. Təsirə məruz qalmış xəstə və kontroldan ibarət cütlər və ya təsirə məruz qalmamış cütlər ehtimal nisbətinin hesablanması üçün məlumat vermir.

Qoşa tədqiqat üçün xi-kvadratı aşağıdakı kimidir:

$$X^2 = \frac{(g - h)^2}{g + h}$$

burada g və h Cədvəl 7.6-də göstərilmişdir. Uyğun gələn cüt üçün ehtimal nisbəti aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$OR^{1 \pm 1,96 / X}$$

Effekt modifikasiyasının analizi

Tədqiq edilən əsas əhəlinin müxtəlif yarımqrupları arasında təsir effektlərinin fərqlənməsinin müəyyən edilməsi, adətən, maraq dairəsində olur. Məsələn, tədqiqatçılar kişilərdə və qadınlarda hava çirklənməsi təsirinin respirator simptomlar üzrə effektlərinin fərqli olmasını öyrənməyi istəyə bilərlər. Belə **effekt modifikasiyası da** təbəqələrə bölünmə ilə qiymətləndirilir, lakin burada qarışdırılmadan alınan fərq sisteməlik səhvi (kənar edilməli və ya nəzarət edilməli) deyil, müxtəlif yarımqruplar üzrə təsir effektindəki fərqi təmsil edir. Effekt modifikasiyası hər bir təbəqə üçün effekt göstəricilərinin hesablanması ilə müəyyən edilə bilər (məsələn, tezlik nisbəti). Sonra müxtəlif təbəqələr arasında təsir effektinin fərqlənməsini qiymətləndirmək üçün hər bir təbəqənin effekt göstəriciləri müqayisə edilə bilər. Əgər ayrı-ayrı təbəqələrin analizi effekt modifikasiyasının nəticələri barədə məlumatlar təqdim edərsə, yekun effekt göstəricisi hesablanmır.

Cədvəl 3.3-də asbest təsirinin, siqaret çəkmənin və ağciyər xərçənginin tədqiqatından alınan məlumatlar verilmişdir ki, bu da effekt modifikasiyasına aid misaldır (Hammond et al., 1979). Əgər asbest təsirinə tezlik fərqi tətbiq edilərsə, onda siqaret çəkənlər arasında 100 000 adam-ildə 470 adam və siqaret çəkməyənlər arasında 100 000 adam-ildə 47 nəfər xəstələnmə riski altındadır. Aydın ki, siqaret çəkmə asbestin təsir effektini dəyişir. Lakin tezlik əmsalı istifadə edilərsə, siqaret çəkənlərlə çəkməyənlər arasında asbest təsirindən olan nisbi risk təxminən 5-ə bərabərdir. Beləliklə, aşkar olunur ki, asbestin təsiri ağciyərlərin xərçəngindən ölümü təxminən 5 dəfə artırır və əgər artan təsir göstəricisindən (tezlik nisbəti kimi) istifadə edilərsə, bu effekt siqaret çəkmə təsiri ilə dəyişir. Lakin əlavə effekt göstəricisindən (tezlik fərqi kimi) istifadə edilərsə, siqaret çəkmə asbest təsirinin effektini dəyişir. Başqa sözlə, artan şkala üzrə siqaret çəkmə ilə asbest arasında qarşılıqlı təsir yoxdur, əlavə şkala üzrə isə vardır (Pearce, 1989).

7.5 Çoxölçülü analiz

Adətən, təbəqəli analizdə iki və ya üçdən çox qarışdırıcı faktora nəzarət etmək mümkün deyildir. Dəqiq təbəqələrə bölünmə əksər təbəqələrə təsirə məruz qalmamış adamların (xəstə olmayanlar və ya sağlam adamlar) daxil olmasına gətirib çıxarır. Belə təbəqələr məlumatlısız olur və ona görə də dəqiq təbəqələrə bölünmə məlumatlarının itməsinə səbəb olur. Lakin eyni vaxtda böyük sayda qarışdırıcı faktorların təbəqələri üzrə məlumatların «bərabərləşdirməsi» vasitəsilə nəzarətə imkan verən çoxölçülü metodlardan istifadə edərək çoxsaylı qarışdırıcı faktorlar problemini aradan qaldırmaq olar. Bu bölmədə eko-epidemioloji tədqiqatların analizi üçün istifadə edilən bəzi çoxölçülü metodlar nəzərdən keçirilmişdir (Kleinbaum et al., 1982; Kleinbaum et al.; 1988; Rothman & Greenland, 1998). Bu analizlər GLIM (Baker & Nelder, 1978, 1978), BMDP (BMDP, 1979), SAS (SAS, 1988) və Egret (SERS, Seattle, WA) kimi standart statistik proqramlarla yerinə yetirilə bilər, lakin statistik konsepsiya və proqramlar

barədə biliklərlə tanışlıq vacib şərtidir. Ona görə də belə analizlər biostatistlərin köməyi ilə yaxşı yerinə yetirilə bilər. Çoxölçülü analizlərin əsas anlayışları aşağıda təsvir edilmişdir.

Xətti reqressiya

Reqressiyanın yayılmış formalarından biri xətti reqressiyadır, ona görə də dəyişənlər arasında riyazi əlaqələr düz xətlə göstərilir. Dəyişənlərdən biri asılı dəyişən hesab edilir və bir və ya daha çox asılı olmayan dəyişənə uyğun olaraq, onun qiymətinin dəyişmə dərəcəsi tədqiq edilir. Əgər sağlamlıqda tədqiq edilən nəticə daimi olarsa, xətti reqressiya istifadə edilə bilər. Normal paylanmış məlumatlar üçün reqressiyanın standart metodları istifadə edilə bilər. Əksər tipik məqalələrdə uyğun statistik metodlar dəqiq aydınlaşdırılmışdır (Kleinbaum et al.,1988). Xətti reqressiya çoxsaylı əhali (ekoloji vahidlər) arasında təsir göstəriciləri ilə xəstəlik tezliklərinin müqayisə olunduğu ekoloji tədqiqatın analizi üçün istifadə edilə bilər, lakin müşahidələrin dəqiqlik dərəcəsinə görə çəkilməsi tələb olduğundan, reqressiya metodları mürəkkəb ola bilər (Dəqiqlik, adətən, ekoloji vahidlərin ölçüsünə aid olur).

Loqarifmik modellər

Əksər eko-epidemioloji tədqiqatlarda tədqiq edilən sağlamlıq nəticələri dioxotomik olur: yəni tədqiqatın iştirakçıları onlarda müəyyən xəstəliklərin mövcud olub-olmamasına görə təsnif edilir (məsələn, ağciyərlərin xərçəngi, ürək-damar xəstəlikləri). Dioxotomik xəstəlik dəyişəni yuxarıda müzakirə edilən tezlik və ya riskə çevrilir.

Xəstəlik və risk faktorları arasında əlaqənin adi modelləşdirilməsi tədqiq edilən əsas təsir (lər) və potensial qarışdırıcı faktorlardan ibarət risk faktorlarının xətti birləşməsi kimi xəstəlik tezliyi (və ya risk və xəstələnmə fərqi) loqarifminin hesablanması deməkdir (Pearce et al., 1988). Model aşağıdakı əsas formanı alır:

$$\ln(Y) = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_j X_j + e$$

Burada $\ln(Y)$ Y nəticəsinin təbii loqarifmi, b_i – risk faktorlarının əmsalı və X_i müxtəlif risk faktorlarıdır. Qeyd edilməlidir ki, əgər bütün X_i – lər sıfırırsa, onda $\ln(Y)=b_0$. Ona görə də $Y_0=\exp(b_0)$ hər bir X_i - üçün sıfır qiymətli adamlardan ibarət qrupda xəstəlik riskini (tezlik və ya xəstələnmə ehtimalı) qiymətləndirir («e» təsadüfi səhv anlayışı növbəti formullardan götürülmüşdür) .

Modellər üçün əmsal qiymətləri **maksimum həqiqətə uyğunluq** metodu ilə əldə edilir (Maksimum həqiqətə uyğunluq təbəqəli analizdə istifadə edilə bilər, lakin hesablar çox mürəkkəb olur). Bu metod **həqiqətə uyğunluq funksiyasına** əsaslanmışdır ki, bu da müşahidə edilən məlumatların ehtimalını naməlum parametrlərin ($b_0, b_1, \dots b_j$) funksiyası kimi ifadə edir. Metod həqiqətə uyğunluq funksiyasının qiymətini son həddə qədər qaldıran naməlum parametrlərin qiymətlərinin tapılmasını nəzərdə tutur.

Aşağıda göstərilmiş misal elə bir sadə vəziyyətdir ki, burada təsir dioxotomikdir və X_1 ilə ifadə edilmişdir (əgər təsirə məruz qalmırdırsa, $X_1 =1$, təsirə məruz qalmamırdırsa, $X_1 =0$) və yeganə qarışdırıcı faktor iki təbəqəyə bölünmüş yaş olub, X_2 ilə ifadə edilmişdir (məsələn, əgər yaş ≥ 55 olarsa, $X_2 =1$, əgər yaş <55 olarsa, $X_2 =0$). Əgər

müəyyən edilmiş yaş qrupu nəzərdən keçirilərsə, təsirə məruz qalmış yarımqrup üçün model ($X_1=1$) aşağıdakı kimidir:

$$\ln(Y_E) = b_0 + b_1 + b_2 X_2$$

Təsirə məruz qalmamış qrup üçün model ($X_1=0$):

$$\ln Y_{\bar{E}} = b_0 + b_2 X_2$$

İkinci tənlikdən birinci tənliyi çıxsaq:

$$\ln(Y_E / Y_{\bar{E}}) = b_1$$

Hər iki tərəfi «dərəcəyə yüksəltmək» təsirə məruz qalmamış adamlarla müqayisədə təsirə məruz qalmış adamlarda nisbi riski verir:

$$R = \exp(b_1)$$

Ona görə də (X_1) təsir anlayışı ilə əlaqəli olan b_1 əmsalı təsirə məruz qalmamış adamlarla müqayisədə təsirə məruz qalmış adamlarda nisbi riski hesablamaq üçün istifadə edilə bilər.

Loqarifmik modelləri təsirin çoxsaylı səviyyələrinə görə dəyişdirmək asandır. İki səviyyəli faktorun göstərilməsi üçün yalnız bir dəyişən lazımdır, k səviyyəli olan faktorunu göstərmək üçün $k-1$ dəyişənləri tələb edilir. Referens qrupunda olan adam hər bir $k-1$ indikator dəyişənləri üçün 0 qiyməti ilə təyin edilmişdir. Hər bir təsir kateqoriyasının əmsalı «dərəcəyə yüksəldilən» zaman referens kateqoriya ilə müqayisə edilən müxtəlif kateqoriyalar üçün nisbi riski qiymətləndirir. Loqarifmik model əsas təsir (lər) və qarışdırıcı faktor (lar) arasında fərqi müəyyən etmir; bütün təsirlər və qarışdırıcı faktorlar «risk» faktoru kimi modelləşdirilir və hər hansı faktor üçün göstərici modeldə bütün başqa faktorların effektlərinə görə korrektə edilmiş sağlamlıq nəticəsində öz effektini qiymətləndirir. Ona görə də çoxsaylı səviyyəli olan qarışdırıcı faktorlar üçün indikator dəyişənlərinin qurulması əsas təsirin indikator dəyişənlərinin qurulması ilə oxşardır. Məsələn, beş yaş qrupunun göstərilməsi üçün dörd göstərici dəyişininə istifadə ediləcək.

Təsir dəyişəninin kateqoriyalı təyinatından istifadə üstün hesab edilir (Rothman & Greenland, 1998), belə ki, daimi təsir dəyişənlərindən istifadə etmək problemlə ola bilər. Daimi təsir dəyişənlərini istifadə edən model belə fərz edir ki, təsirlə xəstəlik riski arasında eksponensial əlaqə vardır (Greenland, 1979). Ona görə də təsirin hər əlavə vahidi nisbi riski sabit qiymətə vurur. Məsələn, fərz edək ki, müəyyən edilmiş faktor üçün göstərici 0,693-dür. İki təsir vahidinə malik olan adam ($X_1=2$) təsirə məruz qalmayan adamla müqayisədə ehtimal edilən $(2 \times 0,693) = 4,0(2,0^2)$ nisbi riskə malik olduğu halda, bu elementin dərəcəyə yüksəldilməsi nəticəsində təsirin bir vahidi üçün nisbi risk 2-yə bərabər olur. Belə eksponensial təsir-reaksiya əlaqəsi epidemioloji məlumatlarda az-az aşkar edilir və ona görə də daha münasib model tələb edir. Təsirin

kateqoriyalı təsnifatının istifadə edilməsinin o üstünlüyü vardır ki, təsir-reaksiya əlaqəsi barədə heç bir fərziyyə irəli sürülmür və eksponensial mənzərəyə uyğun gəlməyən əlaqələr aşkar edilə bilər.

Kateqoriyalı metoda qarşı edilən etiraz daimi təsir və statistik imkanlar barədə məlumatların itirilməsindən və modellərdə birdən çox elementin tələb edilməsindən ibarətdir. Əgər təsir-reaksiya əlaqəsi təsir müddətində hamar monoton mənzərə ilə müşahidə edilirsə, həqiqətən də statistik imkanlar daimi metoda görə azalır. Buna baxmayaraq, statistik imkanlar epidemioloji tədqiqatlarda ikinci dərəcəli hesab edilir. Əsas məqsəd təsir-reaksiya əlaqəsinin faktik dürüst qiymətlərinin alınmasıdır. Bu isə kateqoriyalı analizlə köməyi ilə əldə edilir.

Qarışdırıcı faktor səviyyələrinin göstərilməsi üçün əsas təsir kimi kateqoriyalı dəyişənlər sırasından istifadəyə üstünlük verilməlidir. Xəstəliklə eksponensial əlaqə təxmini olduğu zaman daimi qarışdırıcı dəyişənlərdən istifadə daha münasib hesab edilir. Məsələn, bərk şişlər kimi müəyyən xəstəliklər və ya sağlamlıqda nəticələr üçün yaşla eksponensial əlaqə təxmini olur. Lakin daimi dəyişənlərin istifadə edilməsindən əvvəl məlumatların eksponensial əlaqəni (ən azı bir və monoton artan) göstərməsini təsdiq etmək üçün kateqoriyalı analiz aparılmalıdır.

Təsir effektini qiymətləndirən zaman bütün potensial qarışdırıcı faktorların korrektə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Lakin bəzi risk faktorları arasında ciddi korrelyasiya mövcud olduqda, bir düz xətt üzərində yerləşdirilmə nəticəsində model qeyri-sabit olacaq. Bəzi güclü korrelyasiya olunan potensial qarışdırıcı faktorların modeldən kənar edilməsi vacib hesab edilə bilər.

Xüsusi tətbiq üsulları

Cədvəl 7.1-də müxtəlif epidemioloji tədqiqat tiplərinin analizi üçün uyğun gələn çoxölçülü metodlar barədə yekun məlumat verilmişdir. Bu analizlər standart EPICURE və ya STATA kimi statistik proqramlardan istifadə etməklə, yerinə yetirilə bilər.

Puasson reqressiyası xəstələnmə tezliyinin sadə analizinin davamıdır ki, adam-vaxt ölçüsünü nəzərə alır, ona görə də adam-vaxt məlumatlarından ibarət olan koçort tədqiqatlarının analizi üçün münasib metod hesab edilir (Cədvəl 7.1). Tezlik nisbəti üçün Puasson reqressiya modelinin əsas formulu:

$$\ln(\lambda) = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_jX_j$$

Бурда, λ – verilmiş X_1, X_2, \dots, X_j qiymətli fərdlər üçün xəstələnmə tezliyidir. Ona görə də Puasson reqressiyası sadə metodların birbaşa davamıdır ki, bura adam-vaxt məlumatlarının ümumiləşdirilməsi, qarışdırıcı faktorların hər təbəqəsində (məsələn, hər yaş qrupunda) xəstələnmə tezliyinin hesablanması və qarışdırıcı faktorlara (məsələn, Mantel-Hensel metodu) görə korrektə edilmiş ümumi tezlik nisbətlərinin əldə edilməsi daxildir. Puasson reqressiyasının analizi və eləcə də, tezlik nisbətlərinin təbəqəli analizi üçün hər şeydən əvvəl, təsirin və qarışdırıcı faktorların hər kateqoriyasında adam-illə vaxtla əlaqəli metodla hesablanmalıdır (Pearce and Checkoway, 1987). Eləcə

də, koqort tədqiqatında tezlik nisbətləri əvəzinə risk nisbətlərinin qiymətləndirilməsi üçün binominal reqressiyadan istifadə etmək mümkündür.

Hadisə-kontrol məlumatlarının analizi üçün müvafiq metod məntiqi reqressiya modelidir, burada, Y ehtimal edilən xəstələrdir ($=P/(1-P)$) və P xəstələrin miqdar nisbətidir. Maraq dairəsində olan effekt göstəricisi ehtimal nisbətidir. Məntiqi reqressiyanın formulu aşağıdakı kimidir:

$$\ln(P/1-P) = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_jX_j$$

burada X_1, X_2, \dots, X_j qiyməti ilə ifadə edilmiş adamlardan ibarət qrupda xəstələrin miqdar nisbətidir. Məntiqi reqressiya Mantel-Hensel standart metodunun modelləşdirilmiş analoqudur (Mantel & Haenszel, 1959.).

Cədvəl 7.7-də anadangəlmə qüsurlarla anaların istifadə etdiyi içməli suyun təchizat mənbələri arasında əlaqəni öyrənən hadisə-kontrol tədqiqatının məntiqi reqressiya analizinin nəticələri təqdim edilmişdir (Dorsch et al., 1984). Dəyişənlərin hər biri modelə eyni vaxtda daxil edilmişdir (başqa qarışdırıcı potensial faktorlarla yanaşı). Ona görə də cədvəl bütün başqa potensial risk faktorlarının (faktorlar barədə məlumat mövcuddur) effektləri üçün təyin edilmiş hər bir faktorun asılı olmayan effektini göstərir. Cədvəl göstərir ki, yalnız yağış suyu içən qadınlarla müqayisədə quyu suyu və ya Mavi gölün suyunu içən qadınlar qüsurlu uşaqların doğulmasına görə yüksək risk altında olmuşlar. Müəlliflər belə qərara gəlmişlər ki, tədqiqatın nəticələri nitratların təsiri ilə baş verən teratogen fərziyyəyə uyğun gəlir.

Şerti məntiqi reqressiya qoşa tədqiqatlarda məlumatların çoxölçülü analizi üçün istifadə edilən metoddur. O, qarışdırıcı faktorun hər bir təbəqəsində hədd göstəricilərinin yekunlarını göstərməklə, müxtəlif təbəqələr üzrə paylanan məlumatların oxşarlığına əsaslanır. Bir sıra faktorların seçilməsindən və həqiqi «cütlerin» (məsələn, əkizlər) sayının müəyyən edilməsindən sonra şerti məntiqi reqressiyadan istifadə etməklə, tam qoşa analiz aparmaq münasib hesab edilir. Lakin seçmə yalnız yaş və cins kimi ümumi faktorlara görə yerinə yetirilibsə, onda fərdi seçmə ilə təbəqəli analiz bərabər dürüst nəticələrə gətirib çıxaracaq (təbəqəli analiz daha dəqiq effekt qiymətini təqdim edəcək). Ona görə də təbəqələr çox olarsa, adətən, sadə şərtlərlə məhdudlaşdırılmayan qiymətləndirmə metodundan istifadə edilir.

Modelləşdirmə məsələləri

Son illərdə çoxölçülü metodlar geniş tətbiq edilir. Əgər onlar uyğun qaydada və daha sadə metodlarla birlikdə istifadə edilərsə, bu, çoxsaylı üstünlüklərə malik olan statistik metodlar hesab edilir. Lakin əksər hallarda bu metodlar məqsədəuyğun surətdə tətbiq edilmir, onda ciddi modelləşdirmə fərziyyələri irəli sürmək tələb olunur. Bu fərziyyələrin yoxlanılması, alternativ model formalarının təcrübədən keçirilməsi və sadə təbəqəli analiz metodları ilə nəticələrin yoxlanılması həmişə vacibdir. Bu sadə analizlər ilk növbədə yerinə yetirilməlidir. Sonra əsas maraq yaradan modelləri qiymətləndirmək üçün modelləşdirmə metodikasını dəqiq təyin etmək və tədqiqatçıların istifadə etdiyi yüzlərlə modeldə məlumatların dərin işlənməsini aradan qaldırmaq lazımdır. Sonra daha üstün hesab edilən nəticələr seçilir.

Cədvəl 7.9 Cənubi Avstraliyanın Aşağı Cənub Şərqiində anaların qüsurla uşaq doğma riski ilə istifadə edilən içməli su arasında əlaqənin məntiqi rəqressiya analizinin nəticələri, 1951-1979

Dəyişənlər	Beta	SE	Xəstələnmə ehtimalı	95% Eİ
Uşağın cinsi				
Qadın			1,0	
Kişi	0,48	0,2	1,6	1,1-2,4
Ananın ailə vəziyyəti				
evli			1,0	
tənha	-0,12	0,54	0,9	0,3-2,6
başqa	0,15	0,68	1,2	0,3-4,4
Ananın milliyəti				
Avstraliyalı			1,0	
Britaniyalı	0,16	0,43	1,2	0,5-2,7
Avropa	-0,31	0,38	0,7	0,4-4,5
Başqa	-1,16	0,93	0,3	0,1-1,9
Atanın məşğuliyyəti				
Sınıf 1			1,0	
Sınıf 2	0,13	0,34	1,1	0,6-2,3
Sınıf 3	-0,23	0,40	0,8	0,4-1,7
Sınıf 4	0,13	0,41	1,1	0,5-2,6
Ananın yaşayış yeri				
Qambe-şəhər			1,0	
Qambe-kənd	1,23	0,46	3,4	1,4-8,5
Başqa şəhər	0,79	0,51	2,2	0,8-5,9
Başqa kənd	0,59	0,48	1,8	0,7-4,7
Ananın istifadə etdiyi su				
Yağış suyu			1,0	
Mavi göl	1,59	0,45	4,9	2,1-11,7
Quyu	1,46	0,59	4,3	1,4-13,8
Su təminatının başqa mənbələri	0,38	0,55	1,5	0,5-4,3
Naməlum	1,53	0,47	4,6	1,8-11,6

Mənbə: Dorsch et al., 1984

Qeyd etmək lazımdır ki, statistlər və epidemioloqlar çoxölçülü metodlardan müxtəlif cür istifadə edə bilər. Adi statistik modelləşdirmədə əsas diqqət proqnozlaşdırmaya yönəldilir. Məqsəd dəyişənlərin az sayı ilə «daha yaxşı uyğun gələn» modelin əldə edilməsindən ibarətdir. Ona görə də konkret dəyişənlərin modelə daxil edilməsini qərara alan zaman əsas məsələlər statistik əhəmiyyət və uyğunluq dərəcəsi olur. Rəqressiyanın standart mərhələli metodları işlənilib hazırlanmışdır ki, əksər hallarda bu məqsədlərin əldə edilməsində effektiv olur.

Digər tərəfdən, epidemioloqlar effektin qiymətləndirilməsi və etiologiyanın başa düşülməsi zamanı modeldən istifadə edirlər. Əksər epidemioloji tədqiqatlarda bir əsas təsir və bir neçə potensial qarışdırıcı faktor tədqiq edilir. Əsas təsirin dəyişəni statistik əhəmiyyətdən asılı olmayaraq, bütün modellərə daxil edilməlidir. Potensial qarışdırıcı

faktorların modelə əlavə edilməsi qərarı əsas təsirin effekt qiymətinin dəyişməsinə (qarışdırıcı faktor üçün statistik əhəmiyyəti olan elementdən yox) asılı olacaq. Potensial qarışdırıcı faktorlara demək olar ki, həmişə nəzarət edilməlidir. Lakin onlar təsirlə sıx korrelyasiya olunarsa, problemlər meydana çıxıb bilər. Çünki multikollinearlıq şərtində model qeyri-stabil olur. Ona görə də burada əsas məsələ multikollinearlıq (düz xətt üzrə yerləşdirmələr) kənar edilən zaman qarışdırılmaya nəzarətdən ibarət olur.

Multikollinearlıq dəyişən modeldə başqa dəyişənlərin xətti birləşməsi zamanı baş verir. Xüsusi halda, qarışdırıcı faktorlar və əsas təsir arasında güclü korrelyasiya baş verərsə, təsir effektinin qiyməti qeyri stabil, orta kvadratik səhv isə böyük olacaq. Əgər qarışdırıcı faktorun kənar edilməsi əsas effekt qiymətini faktik sürətdə dəyişməz saxlayırsa və onun orta kvadratik səhvini çox azaldırsa, bu, «kiçik» modelin dürüslüyünə təsir etmədən əsas effektin daha dəqiq qiymətlərinin təmin edilməsi deməkdir. Lakin davamlı qarışdırıcı faktor multikollinearlığın mənbəyi olan zaman prosesin ardı tam aydın olmur, çünki qarışdırıcı faktorun kənar edilməsi nəticəsində dəqiqliyin artması qarışdırılma üzərində kifayət qədər nəzarətin olmaması ilə sistemətiq səhvlərin artmasını tarazlaşdırıb bilər (Robins & Greenland, 1986).

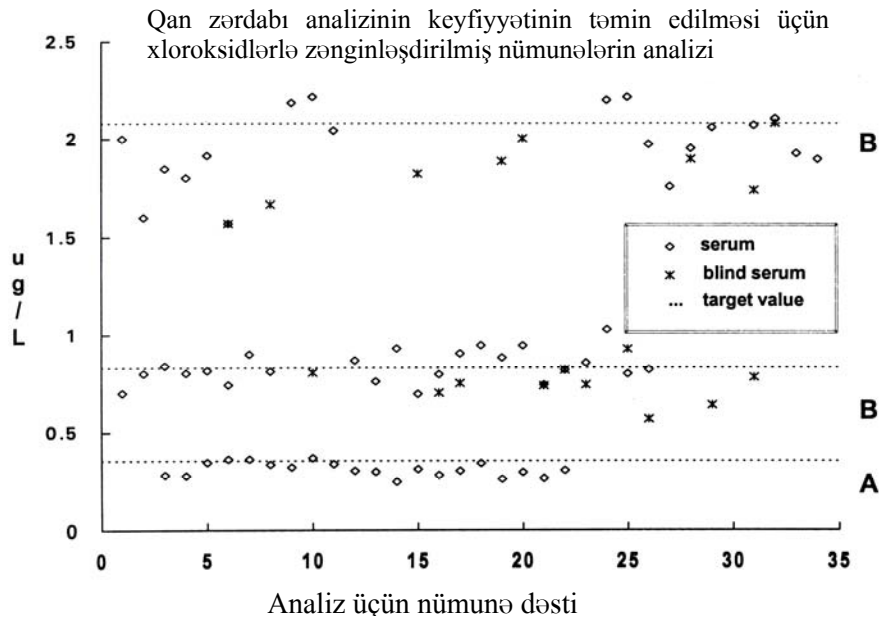
Təsiredici məlumat nöqtələri reqressiya analizinin nəticələrinə həddindən artıq təsir göstərən məlumat nöqtələridir. Yalnız kateqoriyalı dəyişənlərdən istifadə etməklə, bundan tamamilə uzaqlaşmaq olar. Bu o vaxt tətbiq edilir ki, ayrı-ayrı kateqoriyalarda artıq məlumat nöqtələrinin ayrılması üçün dəqiq kateqoriyalara bölünmədən istifadə edilir və əgər müqayisə üçün heç bir məlumat yoxdursa, onlar avtomatik sürətdə oradan atılır (Rothman & Greenland, 1998). Təsiredici məlumat nöqtələri analizdə daimi dəyişənlərdən asılı olan böyük problemlər yaradır. Bu məlumat nöqtələrinin daxil edilməsinin əsas effekt qiymətinə təsirinə «çox» olmasını aşkar etmək üçün hər bir nəticənin növbə ilə kənar edilməsindən ibarət olan qiymətləndirmə prosedurasını yerinə yetirmək olar.

Uyğunluq kriterisi üçün testlərin əksəriyyəti məlumatların qruplaşdırılmasından və hər qrupda xəstələrin faktik sayının bu model vasitəsilə proqnozlaşdırıla bilməyən sayla müqayisə edilməsindən ibarətdir (adətən xi-kvadratının statistikasına ilə). İlk məqsədi proqnoz olan statistik kontekstdə uyğunluq kriterisinin əhəmiyyəti aşkar olsa da, epidemioloji kontekstdə bu belə deyildir. Məsələn, zəif uyğunlaşan model effektin dürüst qiymətini verə bilər. Uyğunluğun olmaması güclü risk faktorunun mövcudluğunu və ya modelə daxil edilmiş, adekvat yolla nəzarət edilməyən risk faktorlarının qarşılıqlı təsirini göstərir. Lakin bu nəzarət edilməyən faktorun təsirlə əlaqəli və ona görə də qarışdırıcı faktor olmasını göstərmir (Checkoway et al., 1989).

7.6 Məlumatların səhv təsnifatının analizi və işlənməsi

Ölçmə səhvləri nəticəsində baş verən sistemətiq səhvlərin azaldılması üçün ən effektiv metod bu məsələlərə tədqiqatın planlaşdırılması və məlumatların toplanması zamanı hərtərəfli diqqət yetirməkdən ibarətdir. Bu o deməkdir ki, məlumatların toplanması üçün dəqiq kriterilər və metodlar təyin edilməli, tədqiqat heyəti tədqiqat üçün hazırlanmalı və tədqiqat müddəti ərzində yoxlanmalıdır. Məlumatların toplanması, laborator analizi və məlumatların idarə edilməsi üçün tədqiqatın əvvəlində keyfiyyətin təmin

Şəkil 7.1 Qan zərdabında pestisid qatılığının laborator analizində keyfiyyətin təmin edilməsinə aid misal



Serum – qan zərdabı
 Blind serum – naməlum qan zərdabı
 Target value – nəzərdə tutulmuş ölçü

Mənbə: Wolff, et al., 1991

edilməsi/keyfiyyətə nəzarət metodları müəyyən edilməlidir. Bundan başqa, məlumatların toplanma metodlarının və laborator analizlərin dəqiqliyinə əmin olmaq üçün keyfiyyətin təmin edilməsi barədə məlumatları tədqiqat müddətində analiz etmək olar. Məsələn, insanın qan zərdabında üzvi xlor pestisidinin qatılığı öyrənilən tədqiqata tədqiqatçılar pestisidlərin məlum qatılıqlı keyfiyyət-təminat nümunəsini analiz ediləcək hər bir nümunə qrupuna daxil etmişlər. Keyfiyyət-təminat nümunələrindən istifadə edərək, müəyyən müddətdə hər bir qrup nəticələrinin nümunəyə uyğun gəlməsinə əmin olmaq üçün tədqiqatçılar laborator analizlərin dürüslüyünü yoxlamışlar. (Şəkil 7.1) (Baker et al., 1991; Wolff et al., 1991).

Tədqiqatın analizi müddətində məlumatların toplanmasında sistematik səhvlərin baş verməsinə müəyyən etmək və məlumatların düzgünlüyünü qiymətləndirmək üçün tədqiqatçılar, adətən, keyfiyyətin təmin edilməsini/keyfiyyətə nəzarətini yoxlayırlar. Bu məlumatlar tədqiqat nəticələrinin interpretasiyasında, xüsusilə səhv təsnifat nəticəsində sistematik səhvlərin ehtimalını nəzərdən keçirdikdə, diqqət mərkəzində olmalıdır.

Təsirin qeyri-dəqiq dəyişənlərindən istifadənin nəticələri

Tədqiqatın müşahidə edilən nəticələrinin ölçmə səhvlərinin effektini miqdarca müəyyən etmək kifayət qədər çətin ola bilər, çünki səhvlər differensial və qeyri-differensial ola bilər, təsirin və xəstəlik (eləcə də, effektin qarışdırıcı faktorlarına və modifikator-

larına) dəyişənlərinin ölçülərinə təsir göstərə bilər. Bu tədqiqatı sadələşdirmək məqsədilə tədqiqat nəticələrində ölçmə səhvlərinin effektləri təqdim edilmişdir. Burada xəstəliyin ölçüləri dəqiqdir və səhvlər yalnız qeyri-differensial təsir ölçülərinə görə baş verir.

Fəsil 3-də göstərildiyi kimi, ölçmə nəticəsində qeyri-differensial səhvə görə müşahidə edilən effekt göstəricisi «sıfır» istiqamətində yerini dəyişir. Sistemativ səhvlərin miqdarı həqiqi effekt göstəricisinin funksiyasıdır, dəqiqlik isə təsir göstəricisinin funksiyasıdır. Dəqiqlik göstəricisi müşahidə edilən X göstəricisi ilə həqiqi T göstəricisinin korrelyasiyasıdır və ρ_{TX} dürüstlük əmsalına bərabərdir. Ona görə də ρ_{TX}^2 - T ilə izah edilən X variyasiyasının nisbətidir. Daimi nəticə və təsir göstəricisi üçün müşahidə edilən regressiya əmsalı aşağıdakı kimidir:

$$\beta_0 = \rho_{TX}^2 \beta_T$$

Ehtimal nisbəti üzrə daimi təsir göstəricisində səhvin effekti:

$$OR_0 = OR_T^{\rho_{TX}^2}$$

Məsələn, fərz edək ki, yaşama müddətində p,p-DDT (dixloridifeniltrişloroetan) pestisidinin təsiri ilə süd vəzisinin xərçəngi arasında əlaqənin öyrənilməsi məqsədilə tədqiqat aparılmışdır. Əgər pestisidin təsiri süd vəzisi xərçənginin əmələ gəlməsini 2 dəfə artırırsa, onda $OR_T = 2$ -yə bərabər olacaq. Əgər ehtimal edilən pestisid təsiri və həqiqi təsir arasında korrelyasiya 0,6-dırsa, onda müşahidə edilən xəstələnmənin ehtimal nisbəti $2,0^{0,36} = 1,28$ olar. Bu misal onu göstərir ki, ölçmənin qeyri-differensial səhvi effekt qiymətlərində mühüm sistemativ səhvlərə gətirib çıxara bilər.

Dixotomik göstəricilərin dürüstlüyü, adətən, həssaslıq və spesifikliyin göstəriciləri ilə ifadə olunur. **Təsirə həssaslıq** həqiqətən təsirə məruz qalmış və tədqiqatda istifadə edilən təsir dəyişəninə görə təsirə məruz qalmış qrup kimi düzgün təsnif edilmiş adamların nisbətini ifadə edir. **Təsirin spesifikliyi** təsirə məruz qalmamış adamlar kimi düzgün təsnif edilmiş adamların miqdar nisbətini ifadə edir. Xəstə və sağlam qruplarda təsirə məruz qalmış adamların müşahidə edilən nisbətləri (p) təsirə məruz qalmış adamların (P) həqiqi nisbətində aid edilir və aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər (Armstrong et al., 1992):

$$P = \text{həssaslıq} * P + (1 - \text{spesifikliyin}) * (1 - P)$$

Əgər təsirin təsnifat səhvləri xəstə və kontrol qrupda eynidirsə (yəni, səhv təsnifat qeyri-differensial olarsa, xəstə qrupların həssaslıq və spesifikliyi kontrol qrupların həssaslıq və spesifikliyinə bərabərdir), müşahidə edilən ehtimal nisbəti aşağıdakı kimi olacaq:

$$OR_0 = [p_D * (1 - p_N)] / [p_N * (1 - p_N)]$$

Cədvəl 7.8-də ölçmə səhvi nəticəsində baş verən sistemativ səhvlərin qiymətini göstərmək üçün həssaslığın və spesifikliyin müxtəlif qiymətləri və müxtəlif ehtimal nisbətlərinin bir sıra nəticələri göstərilmişdir.

Cədvəl 7.8 Təsirin ölçmə metodunun* həssaslıq və spesifiklik funksiyası kimi ehtimal nisbətində müşahidə edilən sistemativ səhvlər

Təsirə həssaslıq	Təsirin spesifikliyi	Həqiqi ehtimal nisbəti	
		2	4
		Müşahidə edilən ehtimal nisbəti	
0,6	0,8	1,29	1,71
0,8	0,8	1,42	2,13
0,95	0,8	1,52	2,51
0,6	0,95	1,6	2,53
0,8	0,95	1,71	2,96
0,95	0,95	1,8	3,35
0,6	0,99	1,77	2,99
0,8	0,99	1,86	3,37
0,95	0,99	1,94	3,74
0,99	0,99	1,96	3,85

*Bu misal kontrol qrupun 0,2 (20%)-nin təsirə məruz qalmasını fərz edir.

Qeyri-dəqiq təsir dəyişənlərinin korrekte edilməsi

Bəzi epidemioloqlar tədqiqat nəticələrində sistemativ səhvləri miqdarca qiymətləndirmək üçün korrekte üsullarından istifadə etməyi məsləhət görürlər. Bu üsulların yerinə yetirilməsi zamanı müşahidə edilən effekt göstəricilərinin korrekte edilməsi üçün, adətən, seçmənin düzgünlüyünün analizindən alınmış korrelyasiya göstəricilərindən istifadə edirlər. Korrekte tədqiqat nəticələrinin başa düşülməsinə kömək edə bilər. Əgər belə korrekte üsulundan istifadə edilərsə, tədqiqat nəticələrinin interpretasiyasında diqqətli olmaq lazımdır (Armstrong et al., 1992). İlk növbədə korrekte formulunun əsası olan fərziyyələr düzgün olmaya bilər. Xüsusi halda, təsirin ölçülməsi nəticəsində baş verən qeyri-differensial səhv haqqında fərziyyə düzgün olmaya bilər. Həmçinin, ölçmə səhvinin qiymətləri həmin tədqiq edilən əhaliyə əsaslanmalıdır, səhvlərin bu qiymətləri mövcud olmadığından, başqa əhali qruplarının tədqiqatından əldə edilmiş qiymətlər istifadə edilir. Əksər hallarda dürüstlüyün qiymətləndirilməsi üçün müəyyən edilmiş dəqiq göstərici yoxdur. Etibarlı tədqiqatlardan alınmış məlumatlar korrekte üçün istifadə edilə bilər, belə ki, onlar ölçülən dəyişənlərin dürüstlüyü barədə məlumatlar təqdim edir. Lakin etibarlı tədqiqatlar dürüstlük əmsalının yalnız yuxarı həddlərini verir. Bu, qeyri-differensial ölçmə nəticəsində həqiqi nisbi risk qiymətinin xətalının artmasına gətirib çıxarır.

Təsirin və eləcə də, sağlamlıqda nəticələrin göstəricilərinə aid olan differensial və qeyri-differensial səhvlərin düzəldilməsinə cəhd göstərilərsə, ölçmə nəticəsində səhvlərin düzəldilməsi üçün formullar mürəkkəb ola bilər. Verilmiş dərslərdə bu formullar nəzərdən keçirilmir və mürəkkəb olduqlarına görə təsadüfi hallarda istifadə edilir. Onların əvəzinə burada xəstəliyin nəticəsinin dəqiq müəyyən edilməsi fərz edildiyi halda, təsirin ölçülməsinin qeyri-differensial səhvinin düzəldilməsi üçün formullar təq-

dim edimişdir. Mahiyyət etibarilə bu formullar yuxarıda göstərilmiş formullarla eynidir, lakin onlar effektin «həqiqi» göstəricisini müşahidə olunan effekt göstəricisinin funksiyası kimi və seçmənin düzgünlüyünün analizindən alınmış dürüstlük əmsalının qiymətini almaq üçün yenidən qruplaşdırılmışdır.

Əgər müşahidə edilən təsir ilə «həqiqi» (ρ_{TX}) təsir arasında korrelyasiya məlum olarsa, effektin həqiqi göstəricisi müşahidə edilən effekt göstəricisi əsasında qiymətləndirilə bilər (Armstrong et al., 1992). Dürüstlüyün korrelyasiya əmsalı (ρ_{TX}) seçmənin düzgünlüyünün analizinin nəticəsindən alınır (r_{TX}). Burada, tədqiqatda istifadə edilən göstərici tədqiqat iştirakçılarından seçilmiş nümunədə dəqiq (adətən, çox baha olan) ölçmə metodu ilə müqayisə edilir. Əgər məlum dəqiq ölçmə metodu yoxdursa (yəni, dürüstlük), iki alternativ ölçmə metodu (yəni, etibarlı, $r_{X_1X_2}$) arasında korrelyasiya uyğunlaşdırma üsulundan hədlərin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Daimi təsir, daimi nəticə (qeyri-differensial səhv)

$$\beta_T = \beta_0 / r_{TX}^2$$

Daimi təsir, dixotomik nəticə (qeyri-differensial səhv)

$$OR_T = OR_0^{1/r_{TX}^2}$$

burada T = həqiqi rəqressiya əmsalı; β_0 = müşahidə edilən rəqressiya əmsalı;
 r_{TX} = müşahidə edilən və həqiqi təsir arasındakı korrelyasiya.

Əgər, korrelyasiya olunmayan səhvlərə malik iki paralel göstəricidən istifadə etməklə, etibarlı tədqiqat aparılırsa, (Fərz edilir ki, ikinci göstərici olan X_2 ən azı birinci göstərici kimi X_1 etibarlıdır), onda $r_{X_1X_2}$ etibarlılıq əmsalı X_1 -in dürüstlük əmsalının aşağı və yuxarı hədlərini qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər. Ona görə də

$$\rho_{X_1X_2} < \rho_{TX_1} < \sqrt{\rho_{X_1X_2}}$$

Məsələn, ağciyər xərçənginə radonun təsirinin hadisə-kontrol tədqiqatında müşahidə edilən ehtimal nisbəti yaşama müddətində radonun təsir vahidinə görə 2,0 olmuşdur. Radon təsirinin iki müxtəlif göstəricisindən istifadə edərək, əlavə tədqiqat aparılmışdır və iki göstərici arasında korrelyasiyanın 0,8 olması aşkar edilmişdir. Ona görə də əgər ikinci göstəricidə ölçmə səhvinin səviyyəsi birinci göstəricidə olduğu kimi olarsa, dürüstlük əmsalı 0,8 arasında olacaq, əgər ölçmə tam dürüst olarsa, onda $\sqrt{0,8}$ və ya 0,894 olar. Uyğun olaraq, xəstələnmənin həqiqi ehtimal nisbətinin hədləri 2,38 –dən 2,95 qədərdir.

Dixotomik təsir, dixotomik nəticə (differensial və ya qeyri-differensial səhv)

$$OR_T = \frac{P_D(1 - P_N)}{P_N(1 - P_D)}$$

burada

$$P_D = (p_D - 1 + spes_D) / (həssas_D + spes_D - 1)$$

və

$$P_N = (p_N - 1 + spes_N) / (həssas_N + spes_N - 1)$$

Ona görə də xəstə və kontrol qruplar üçün təsirin həssaslıq və spesifikliyi məlumdursa, həqiqi ehtimal nisbətinin hesablaması olar.

Həmçinin uyğunlaşmanın «hadisəyə görə korrektə edilmiş» göstəricisi olan Koxens kappanı hesablamaqla, kateqoriyalı təsir dəyişənlərinin təkrarlana bilməsini təkrar ölçmələr vasitəsilə qiymətləndirmək olar. Təsirin dixotomik dəyişənləri üçün tədqiqatda müşahidə edilən ehtimal nisbətini həqiqi ehtimal nisbət ilə əlaqəli olması göstərilmişdir (Armstrong et al., 1992):

$$OR_T = \frac{(OR_O - 1)}{k} + 1$$

Məsələn, əgər müşahidə edilən ehtimal nisbəti 2,5 və təsir dəyişəni üçün Koxen kappası 0,75 –dirsə, onda «həqiqi» ehtimal nisbəti 3 olacaq.

Fəsil 6

Tədqiqatlar və tədqiqat metodları

Tədrisin məqsədləri

- Aşkar fərziyyələrə və aydın məqsədlərə olan tələbatı tədqiqatların əsası kimi qiymətləndirmək;
- Tədqiqatların əsas tiplərini və metodlarını təsvir etməyi bacarmaq;
- Hər bir eko-epidemioloji tədqiqatın üstünlüklərini və nöqsanlarını başa düşmək;
- Eko-epidemioloji tədqiqatlarda sisteməlik səhvlər, qarışdırılma və statistik dəqiqlik anlayışlarının tətbiqini başa düşmək;
- Ekoloji sağlamlığın spesifik problemlərinin həlli üçün müvafiq tədqiqat tipini seçməyi bacarmaq.

6.1 Tədqiqat haqqında ümumi məlumat

Eko-epidemioloji tədqiqatın məqsədi ətraf mühitin insan sağlamlığına təsirini qiymətləndirməkdən ibarətdir. Bu məqsədə müxtəlif səviyyədə təsirlərə məruz qalmış fərdlərin sağlamlığının, xüsusi halda təsirə məruz qalmış fərdlərin sağlamlığının təsirə məruz qalmamış və ya zəif təsirə məruz qalmış fərdlərin sağlamlığı ilə müqayisə edilməsi sayəsində nail olunur. Belə müqayisənin nəticəsi effekt göstəricisinin hesablanması ilə miqdarı qiymətləndirilir (məsələn, təsirə məruz qalmış adamlar arasında xəstələnmə tezliyinin təsirə məruz qalmamış adamlar arasında xəstələnmə tezliyinə olan nisbəti).

Bəzi hallarda sağlamlığa təsir edən ekoloji təhlükə anlaşılmaz surətdə şübhə altına alınır, bəzi hallarda isə o, naməlum olaraq qalır. Sağlamlıqda effektin öyrənilməsində ilk mərhələ **təsviri tədqiqat** ola bilər. Bu tədqiqat, maraq dairəsində olan əhali qrupunu, xəstəliyə səbəb ola bilən potensial ekoloji təhlükələri müəyyən edir, xəstələnmə hadisələrini və ya xəstəliyin xəsarətliliyini qiymətləndirir. Təsviri tədqiqat təsir ilə xəstəlik arasındastatistik əlaqəni analiz etmir, lakin sonrakı tədqiqatlar üçün fərziyyələrin irəli sürülməsində əhəmiyyətli ola bilər.

Spesifik səbəb-effekt əlaqəsinin olduğu güman edildikdə, **analitik tədqiqat** aparıla bilər. Belə tədqiqatlarda səbəb və effekt barədə fərziyyə yoxlanılır və ya təsir və effekt arasında miqdarı əlaqə qiymətləndirilir. Analitik tədqiqatlar məntiqə verilmiş əhalinin müəyyən vaxt ərzində müşahidə edilməsinə əsaslanır. Bu əhali qrupu **ilkin əhali**, onun təsirə məruz qaldığı dövr isə **risk dövrü** (risk altında olan adam-vaxt) adlanır. Bu fəsildə istifadə edilən əhali qrupları haqqında anlayışlar şəkil 3.1-də təsvir edilmişdir. Tədqiqatların bir neçə tipi vardır. Onlar ilkin əhalidən **tədqiqata daxil olmuş əhalinin** seçilmə metodunu və risk dövründən məlumatların toplanma metoduna görə fərqlənir. Ona görə də tədqiqatlar xəstələnmə hadisələrinin müəyyən vaxt müddətində (xəstələnmə məlumatları) və ya vaxtın müəyyən bir anında (xəsarətlik məlumatları) aşkar edilməsinə görə fərqlənə bilər. Tədqiqatlar, həmçinin tədqiqata daxil olmuş əhalinin (koqort tədqiqatları) təsirə məruz qaldığı dövrə (adam-vaxt) aid bütün məlumatları birləşdirməsinə görə və ya həmin məlumatlara görə təsirə məruz qalmış əhalidən (hadisə-kontrol tədqiqatları)

qatları) nümunə kimi seçilmiş xəstə adamları sağlam adamlarla müqayisə etməklə fərqlənə bilər. Ona görə də analitik tədqiqatlar arasında fərqlər təsir və xəstəlik arasındakı əlaqəni izah etmir, lakin alternativ metodlardan istifadə etməklə, məlumatların nisbi effektivliyinə və keyfiyyətinə nail olmaq olar.

Tədqiqatların üçüncü tipi **eksperimental tədqiqatlardır**. Tədqiqatların bu tipində təsadüfi seçmə metodundan istifadə etməklə, verilmiş əhali qruplara bölünür və sonra tədqiqatçı bu qrupların bəzilərində təsiri öyrənir və ya müalicəni izləyir. Analitik və təsviri tədqiqatları eksperimental tədqiqatlardan fərqləndirmək üçün onları müşahidə tədqiqatları adlandırmışlar. Şüurlu surətdə əhalinin həqiqi zərərli amillərin təsirinə məruz qalmasından istifadə etmək qeyri-etik olduğundan, eksperimental tədqiqatlar yalnız müalicənin və ya profilaktik müdaxilənin təsirini qiymətləndirmək üçün istifadə edilir.

Vaxt

Tədqiqatçı xəstələnmə hadisələri baş verən zaman əhalini müşahidə edərsə, bu tədqiqatlar **prospektiv** tədqiqatlar adlanır. Təsir və ya xəstəlik baş verdikdən sonra (mövcud sənədlər əsasında) aparılan tədqiqat retrospektiv tədqiqat adlanır. Vaxt tədqiqatına təsir göstərmir, lakin bu, dürüstlük və mümkünlük baxımından mühüm məsələdir. Məsələn, mövcud sənədlər tədqiqatına daxil olmuş əhalini və təsirin vəziyyətini keçmiş vaxt üçün müəyyən edə bilirsə, uzun induksiya dövrünə malik olan xəstəliyin koort tədqiqatına az xərc sərf edilə bilər. Bundan başqa, tədqiqatçı xəstələnmə hadisələrinin baş verdiyi bütün induksiya dövrünü gözləməli olmadığına görə tədqiqatın yerinə yetirilməsi daha asan olacaq. Adətən, mövcud məlumatlara əsaslanmış tədqiqatlar yeni məlumatların toplanmasını tələb edən tədqiqatlara nisbətən ucuz başa gəlir. Lakin mövcud məlumatların keyfiyyəti münasib olmaya da bilər.

Fərziyyələr və məqsədlər

Aydın ifadə edilmiş fərziyyələrə əsaslanan tədqiqatlar daha effektiv olur. Fərziyyələr ilkin epidemioloji tədqiqatların nəticələri, yaxud bioloji və toksikoloji tədqiqatlar əsasında yarana bilər. Bir çox hallarda fərziyyələr ekoloji təsirlərlə müəyyən edilmiş xəstəliklər arasında mövcud əlaqələrdən ibarət olur. Müqayisələr ekoloji amilin müxtəlif dərəcədə təsirinə məruz qalmış qruplar arasında aparıldıqda və nəticələr təsir-reaksiya əlaqəsini təsdiq etdikdə, səbəb əlaqələri daha aydın əks etdirilə bilər.

Tədqiqatın məqsədi aydın başa düşülməli və ifadə olunmalıdır. Məqsəd öyrəniləcək problemləri, tədqiq edilən əhalinin təbiətini və qiymətləndiriləcək əsas təsir və xəstəlik göstəricilərini aydınlaşdırma bilər.

Tədqiqatın aparılma mümkünlüyü

Tədqiqatın aparılma mümkünlüyü tədqiqatı başlamaqdan əvvəl qiymətləndirilməlidir. Tədqiqatların əksəriyyəti eksperimental tədqiqatlardan çox, müşahidə tədqiqatları olduğuna görə tədqiq ediləcək əhalinin düzgün seçilməsi tədqiqatın aparılma mümkünlüyü üçün əsas kriteridir. Tədqiqatın yerinə yetirilməsinin mümkünlüyünün digər şərtlərinə tədqiqatlara məxsus olan effektivlik, sistemik səhvlərə meyilliliklə bağlı üstünlüklər və nöqsanlar aiddir. Problemin həlli üçün birdən çox tədqiqatdan istifadə mümkün oldu-

ğundan, tədqiqatçı tədqiqatı seçən zaman bu faktorların hər birini nəzərdən keçirməlidir.

6.2 Tədqiqat tipləri

Cədvəl 6.1- də «Epidemiologiyanın əsasları» kitabında təqdim edilmiş ən çox istifadə edilən epidemioloji tədqiqatların tipləri göstərilir (Basic Epidemiology. Beaglehole et al., 1993). Bütün bu tədqiqatlar eko-epidemiologiyada istifadə edilmişdir.

Cədvəl 6.1 Epidemioloji tədqiqatların tipləri

Tədqiqat tipləri	Alternativ adlar	Tədqiqatın obyektı
<i>Təsviri tədqiqatlar</i>		Fərdlər və ya əhali qrupları
<i>Analitik tədqiqatlar</i> Ekoloji Koqort Retrospektiv koqort Hadisə-kontrol Köndələn	Korrelyasiya edilən Müşahidə edilən Retrospektiv koqort Hadisə-referens Xəstəliyin yayılması	Fərdlər və ya əhali qrupları Əhali qrupları Fərdlər Fərdlər Fərdlər Fərdlər
<i>Eksperimental tədqiqatlar</i> Təsadüfi nəzarət edilən sınaqlar Sahə sınaqları Yaşayış məntəqələrində aparılan sınaqlar	<i>Müdaxilə tədqiqatları</i> Klinik sınaqlar	Xəstələr Sağlam adamlar Yaşayış məntəqələri

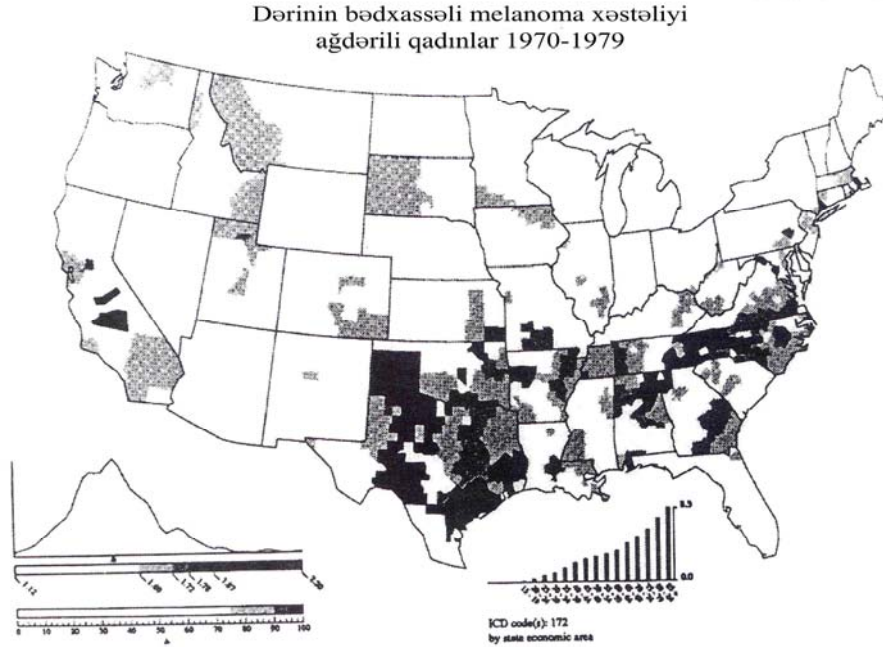
Mənbə: Beaglehole et al., 1993

Təsviri tədqiqatlar

Təsviri tədqiqatlar müəyyən əhali arasında xəstəliklərin yayılmasını və/və ya xəstəlikləri müəyyən edən mümkün ekoloji faktorları öyrənir. Analitik tədqiqatlarda qiymətləndiriləcək fərziyyələri müəyyən edə bildiyinə görə çox zaman bu tədqiqatlar ekoloji sağlamlığı öyrənən tədqiqatların ilkin mərhələsi olur. Təsviri tədqiqatlar təsir və xəstəlik arasında əlaqəni qiymətləndirmir, lakin mövcud əlaqənin qiymətləndirilməsinə kömək edə bilər. Bundan başqa, əgər səbəb əlaqəsi düzgün müəyyən edilibsə, təsviri tədqiqatlar yerli əhalidə ekoloji sağlamlıq problemlərinin mövcud olub-olmamasının müəyyən edilməsində və təsirin qiymətləndirilməsində əhəmiyyətli ola bilər.

Əksər təsviri tədqiqatlar ölüm və ya xəstələnmə barəsində statistik məlumatlara əsaslanır (məsələn, xəstəlik tarixlərindən çıxarış, yaxud verilmiş vaxtda və ya coğrafi ərazidə yaşa, cinsə və etnik qrupa görə öyrənilmiş xəstəlik əlamətləri). Məsələn, Şəkil

Şəkil 6.1. ABŞ-da ağ dərilili qadınlarda bədxassəli melanoma xəstəliyi



Mənbə: USEPA, 1987.

6.1-də verilmiş xəritə Birləşmiş Ştatlarda ağdərilili qadınlarda bədxassəli melanoma xəstəliyini təsvir edir. Tünd rəngli əhali arasında bədxassəli melanomanın daha çox baş verdiyi ərazilər (siyahıya alınmış ərazilər) göstərilir. Xərçənglə xəstələnmə tezliyinin qradiyenti enliyə görə əhali arasında günəş şüası təsirinin qradiyentini əks etdirir (əlaqə başqa tədqiqatlar vasitəsilə sübut edilmişdir).

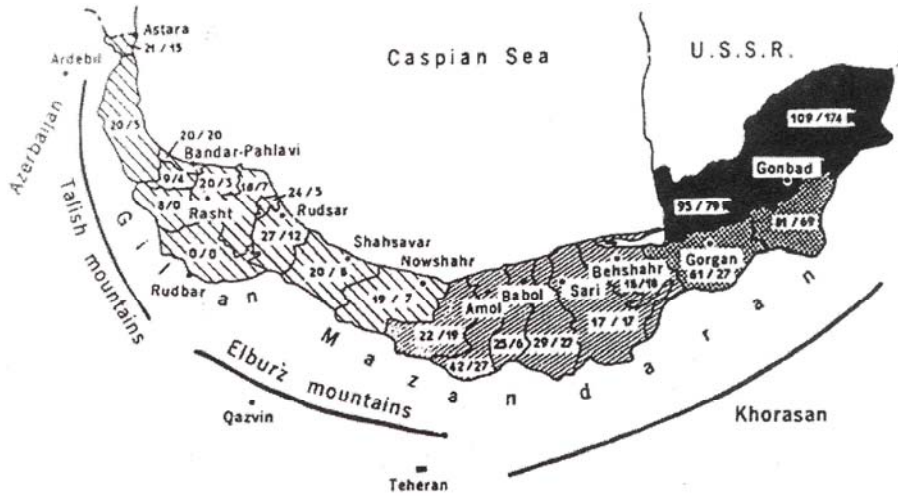
Təsviri məlumatlar, adətən, xəstəlik əlamətlərinin əraziyə, vaxta və fərdə görə öyrənilməsində istifadə olunur. Standartlaşdırılmış ölüm və xəstələnmə tezliklərinə əsaslanmış coğrafi müqayisələr ölkələr və ya ölkə daxilindəki ərazilər arasında aparıla bilər. Ürək-damar və xərçəng xəstəliklərinə aid edilmiş ölüm tezliklərinə görə ölkələr arasında variasiyalar bu xəstəliklərdə ekoloji faktorların rolu ilə bağlı fərziyyənin əsası olmuşdur. Lakin beynəlxalq səviyyələrdə aparılmış müqayisələr diaqnostika və termionologiyada mövcud fərqlər nəticəsində problemlə ola bilər. Məsələn, xronik bronxit və emfizema ilə xəstələnmə tezliklərinin ABŞ-a nisbətən Avropa ölkələrində kifayət qədər çox olması aşkar edilmişdir. Lakin aşkar fərqlərin çoxu xəstəliyin diaqnostikasında müxtəlifliklər nəticəsində olmuşdur. Ümumiyyətlə, bir ölkə daxilində ərazilər arasında coğrafi fərqlər ölkələr arasında qeyd edilmiş fərqlərə nisbətən az, lakin ekoloji faktorlara görə daha çox aşkaredici ola bilər. Məsələn, İranda, Xəzər dənizinin sahili boyu müxtəlif ərazilərdə yaşayan qadınlar arasında qida borusunun xərçəng xəstəliyi üçün risk 30 dəfə fərqlənir (WHO, 1991 b). Ölkənin qərb hissəsində bəzi ərazilərdə tezlik göstəricisi (100 000 əhaliyə) kişilər üçün 20, qadınlar üçün 5-dir, şərqdə isə bu əmsal kişilər üçün 200-ə, qadınlar üçün isə 260-ə qədər dəyişir (Şəkil 6.2). Coğrafi

ərazi daxilində xəstələnmə tezliyində belə böyük variasiya ekoloji faktorların təsirini göstərir.

Ölüm və ya xəstələnmə göstəricilərində **zamanla bağlı dəyişikliklər** ekoloji faktorların mümkün effektlərinin göstərilməsi üçün əhəmiyyətli ola bilər. Şəkil 6.3 ABŞ-da 1930-1995-ci illərdə kişilər arasında, şəkil 5.3 isə qadınlar arasında xərçəng xəstəliyindən ölüm hadisələrində dəyişiklikləri göstərir. Kişilər haqqında məlumatlara siqaret çəkmənin artması ilə ağciyər xərçəngi xəstəliklərinin artması, soyuducuların və təzə qida məhsullarının çoxluğu hesabına mədə xərçənginin azalması aiddir.

Şəkil 6.2 İranda qadınlar arasında qida borusunun xərçəngi

İranda Xəzər dənizi sahilində olan ərazilərdə yaşa görə qida borusu xərçəngi



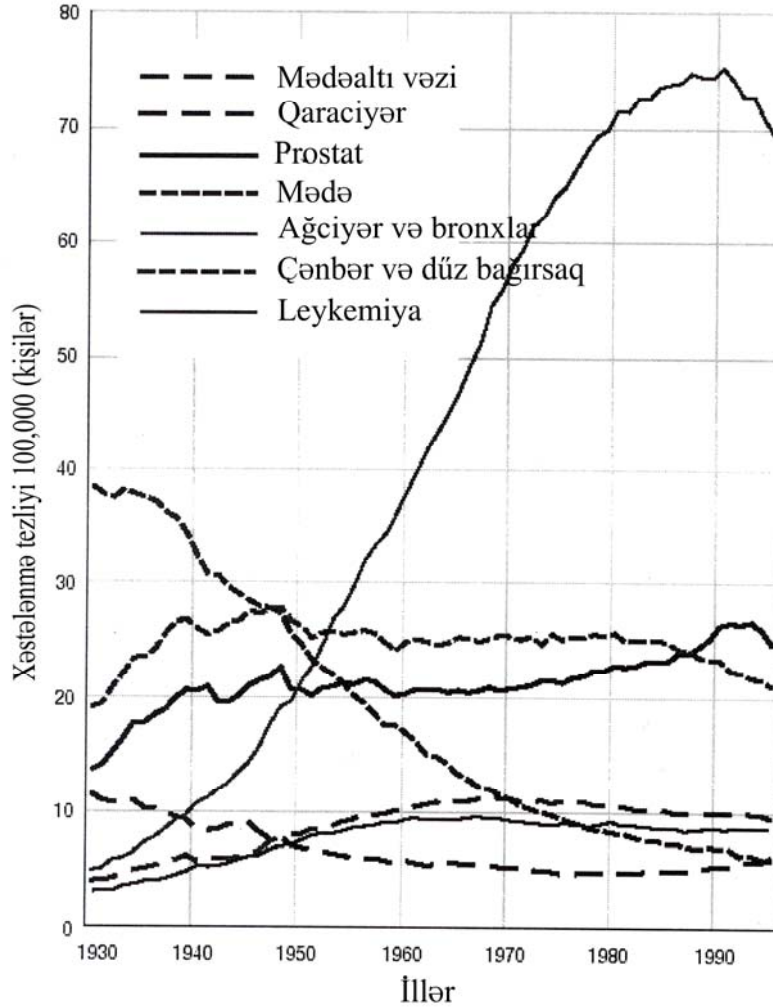
Mənbə: WHO, 1991 b

Zərərli ekoloji təsirlərin azaldılması və ya aradan qaldırılmasına yönəldilmiş tədbirlərin effektivliyini qiymətləndirmək üçün zamanla bağlı dəyişikliklər öyrənilə bilər. Okeanlara səyahət edən tədqiqatçıların qidalanma rejiminə sitrus meyvələrinin daxil edilməsi Britaniya dənizçiləri arasında sinqə hadisələrinin (C vitamininin çatışmazlığı nəticəsində) effektiv surətdə azalmasına səbəb olmuşdu. Bu, laboratoriyada C vitamini müəyyən edilənə qədər bir neçə il xəstəliklərin effektiv profilaktika strategiyasının əsasını təşkil etmişdir.

Fərqi xüsusiyyətlərlə əlaqədar olan xəstəlik əlamətləri ekoloji faktorların effektlərini başa düşməyə kömək edir. Əgər əksər hadisələrdə olduğu kimi, genetik faktorlar xəstəliklərlə yaş, cins və etnik qrup arasında müşahidə edilmiş əlaqələri tam aydınlaşdırma bilmirsə, bu, ekoloji faktorlarla izah edilə bilər. Bəzi hallarda qadın və kişilərdə təsirin əlamətlərində fərqlər, ağciyər xərçəngində olduğu kimi, təsir edən faktorlar barədə məlumat verə bilər. ABŞ-da xərçəng xəstəliyindən ölməyə aid misalda ölüm göstəricisi kişilərdə (şəkil 6.3) qadınlara (şəkil 5.3) nisbətən tez artmağa başlamışdır. Bu, bir çox ölkələrdə kişilər arasında siqaret çəkmə göstəricisinin erkən artması ilə uyğunlaşır. Son zamanlar ABŞ-da və bir çox yerlərdə siqaret səkmə kişilər arasında azaldığı halda, qa-

dınlar arasında artmışdır. Siqaretlə əlaqədar xərçəng xəstəliklərinin əlamətləri və ölüm nə vaxtsa uyğun induksiya dövrü ilə izah edilən bu xüsusiyyətləri əks etdirəcək.

Şəkil 6.3 ABŞ-da kişilər arasında ağciyərin xərçəng xəstəliyi, 1930-1995-ci illər



Mənbə: Landis et al, 1999; Vital Statistics, 1998

Miqrasiya etmiş əhəlinin təsviri tədqiqatları ekoloji və genetik faktorların nisbi rolları barədə əhəmiyyətli məlumat verə bilər (Parkin & Khlat, 1996). Əgər miqrantların doğulduğu ölkə barədə məlumatların əldə edilməsi mümkün olarsa, onların xəstəlikləri həmin ölkədəki vətəndaşlarla və sonuncu yaşayış məntəqəsində olanlarla müqayisə edilə bilər. Məsələn, miqrantlar arasında xərçəng xəstəliyindən ölüm və xəstələnmə göstəriciləri ekoloji faktorların rol oynadığını göstərən əsas ölkənin əhəlisindəki göstərici ilə uyğun gəlir. Əgər genetik faktorlar yeganə səbəb olarsa, miqrasiya bir nəsil daxilində xəstəlik risklərinə təsir etməyəcəkdir.

Məsələn, İzraildə miqrantlar və onların övladları arasında xərçəng riskinin təsviri tədqiqatında müəyyən edilmişdir ki, yumurtalıq, burun-udlaqın xərçəngi və melanoma

üçün risklər hətta atanın doğulduğu yeri ikinci nəsildə əks etdirmişdir. Lakin yumurtalıq, yoğun-düz bağırsağ, servikal və qalxanabənzər vəzinin xərçəngi üçün risklər arasındakı fərqlər miqrant qrupların övladları arasında geniş surətdə yoxa çıxmışdır (Parkin & Iscovich, 1997). Tədqiqatçılar belə nəticəyə gəlmişlər ki, ekoloji təsirlər yuxarıda adları çəkilən xərçəng xəstəlikləri üçün əsas səbəb faktorları olmuşdur. Xərçəngi öyrənmək üçün miqrantlar üzərində çoxlu sayda tədqiqatlar aparılmışdır (Bouchardy et al, 1993; Hanley et al., 1995; Herrinton et al, 1994; Herrinton et al, 1996; Rosenblatt et al, 1996).

Mövcud məlumatlardan istifadə

Ekoloji təsirlər və xəstələnmə hadisələri barədə müntəzəm olaraq, külli miqdarda məlumatlar toplanır. Ölkələrin əksəriyyətində ölüm barədə məlumatların qeydiyyatı və işlənilməsi üçün sistem vardır (WHO/CEC, 1989). Bir çox ölkələrdə anadangəlmə anomaliyalar və yoluxucu xəstəliklər kimi xəstəliklər barədə statistik məlumatlar toplanır. Əlavə məlumatlar əhali üzərində dövrü tədqiqatlar aparən təşkilatlardan əldə edilə bilər (məsələn, ABŞ Səhiyyə və Qida məhsulları üzrə Dövlət Nəzarəti). Ekoloji təsirlər barədə məlumat mənbələri nisbətən azdır. Bundan başqa, məlumatlar sağlamlıq risklərinin qiymətləndirilməsi məqsədilə yığılmadığı üçün onların çoxunun keyfiyyəti epidemiooji tədqiqatlara uyğun deyildir. Ekoloji monitorinq məlumatlarına coğrafi əraziyə atılan çirkləndirici maddələrin səviyyələri göstərilməklə, sənaye sahələrinin siyahısı, suyun və ya qida məhsulunun monitorinqi, qurğuşunun, pestisidlərin və ya başqa toksik maddələrin havada və ya suda qanuni surətdə monitorinqi dövründə toplanmış məlumatlar daxildir.

Mövcud məlumatlar keçmiş təsirlərin effektlərinin və uzun gizli dövrə malik olan xəstəliklərin öyrənilməsində effektiv istifadə oluna bilər. Ekoloji sağlamlıq tədqiqatları üçün xarakterik olan (xərçəng xəstəlikləri kimi) bir çox xəstəliklər uyğun bioloji təsir baş verdikdən bir neçə il keçdikdən sonra aşkara çıxır. Ona görə də keçmiş təsir barədə məlumatlar verilmiş xəstəlik riskini qiymətləndirmək üçün tələb edilə bilər. Əgər ekoloji təsir səviyyələri müəyyən vaxtdan sonra dəyişərsə, bu metod, xüsusilə münasib hesab edilir. Məsələn, əgər az çirkləndirici texnologiyalar və nəzarət metodları inkişaf etdirilib tətbiq olunarsa, son təsirlər keçmiş dövrə nisbətən aşağı səviyyədə ola bilər. Başqa bir tərəfdən isə onlar şəhərlərin, sənaye sahələrinin və yanacaq işləyən nəqliyyatın artması nəticəsində yüksək ola bilər. Hər iki halda, keçmiş təsirlərin mövcud məlumatlarına əsaslanmış təsirin qiymətləndirilməsi əldə edilmiş yeni məlumatlara nisbətən təsir barədə daha dəqiq məlumat təqdim edə bilər.

Mövcud məlumatların istifadəsi xərclər baxımından da əhəmiyyətli ola bilər. Belə məlumatlara əsaslanmış tədqiqatlar yeni məlumatların toplanmasını nəzərdə tutan tədqiqatlara nisbətən az xərclər və vaxt tələb edir, eləcə də, böyük xərclər tələb edən daha dəqiq tədqiqatların başlanğıcı üçün əhəmiyyətli ola bilər. Həqiqətən, əksər hallarda mövcud məlumatların öyrənilməsi üçün tətbiq edilən ilkin cəhdlər əsaslandırılır, çünki böyük xərclər və uzun müddət yeni məlumatlar toplamağı tələb edir.

Mövcud məlumatlar tədqiqatın məqsədlərinə uyğun gəlməyə bilər və kifayət dərəcədə dəqiq olmaya bilər. Bu, onların əsas mənfi cəhəti hesab edilir. Məsələn, hava çirkləndiricilərinin yol verilə bilən maksimal səviyyəsi artan zaman fərdi təsir səviyyələrini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər məlumat təqdim edə bilmədikdə, bu məlumatı müəyyən etmək üçün atmosfer havasının monitorinq məlumatları müntəzəm olaraq

toplanılır. Ölüm haqqında şəhadətnamə əsasında müntəzəm toplanan ölüm səbəbi kimi digər məlumatlar da mühüm təsnifat səhvlərinə gətirib çıxara bilər (Kelsey et al., 1996). Bir çox ölkələrdə hazırda ölüm üzrə geniş məlumatlar toplanmasına baxmayaraq, bu tip məlumatların hətta təsviri tədqiqatlar üçün istifadədə böyük diqqət tələb edir.

Buna baxmayaraq, sağlamlıq üçün ekoloji təhlükələr barədə mövcud məlumatların qərar qəbul edənlər üçün əhəmiyyətini artırmaq məqsədilə strategiyalar işlənilib hazırlanmışdır. Məsələn, ÜST tərəfindən idarə edilən *Qərarların qəbul edilməsi üçün Sağlamlığın və Ətraf mühütün Tədqiqi* layihəsi ənənəvi təsviri metodlardan istifadə edərək, göstərmişdir ki, ekoloji sağlamlıqla bağlı effektiv fəaliyyət planları işləyib hazırlamaq üçün qərar qəbul edənləri kifayət qədər məlumatlarla təmin etmək məqsədilə müntəzəm toplanan ekoloji və sağlamlıq məlumatları əlaqələndirilə və interpretasiya edilə bilər (Briggs et al., 1996). *Qərarların qəbul edilməsi üçün Sağlamlığın və Ətraf mühütün Tədqiqi* layihəsinin üç müəyyənedici xüsusiyyəti vardır. Birinci, proses ekoloji təsirlər və sağlamlıqda effektlər arasında artıq məlum olan əlaqələr üzrə yönətilmişdir. Ekoloji sağlamlıq indikatorları bu əlaqələr əsasında müəyyən edilmişdir və qərarın qəbul edilmə siyasətində onların potensial qiymətləri üçün seçilmişdir. İkinci, əksər hallarda ekoloji sağlamlıq indikatorları müntəzəm yığılan məlumatlara əsaslanmışdır ki, bu da yuxarıda göstəriləndiyi kimi səmərəlidir. Üçüncü, *Qərarların qəbul edilməsi üçün Sağlamlığın və Ətraf mühütün Tədqiqi* layihəsinin məqsədi məlumat toplamaqdan ibarətdir ki, onun da əsasında profilaktik tədbirlər təklif olunur. Ona görə də bu metod etioloji tədqiqatlardan çox, ekoloji sağlamlığın idarə olunması və profilaktikasında tətbiq edilir.

Ekoloji tədqiqatlar

Ekoloji tədqiqatlar o tədqiqatlardır ki, tədqiqatçılar ekoloji təsirlərlə xəstəliklər arasında ehtimal edilən əlaqələri öyrənmək üçün tədqiqat elementi kimi ayrı-ayrı fərdlərdən deyil, əhali qruplarından istifadə edir. Bu zaman müxtəlif təsirlərə məruz qalmış və müxtəlif xəstəlikləri olan fərdlərin sayı məlum olmur. Ona görə də ekoloji tədqiqatlarda eyni əhali üçün təsirin yekun göstəriciləri (orta təsir və ya təsirə məruz qalmış adamların nisbəti kimi) xəstəliklərin yekun göstəriciləri ilə müqayisə edilir.

Tayvanda Blekfut xəstəliyinin endemik ərazisində arsen birləşmələri ilə xərçəng xəstəliyindən ölüm hadisələri arasında əlaqənin öyrənilməsi ekoloji tədqiqata aid misaldır (Chen et al., Chen & Wang, 1990). Tayvan Əyalətinin Ekoloji Sağlamlaşdırma İnstitutu tərəfindən 83 000 quyu sularında arsenin qatılığı öyrənilmişdir. Tədqiqatçılar bu məlumatı arsen təsirinin göstəricisi kimi qəbul etmiş və bir neçə yüz inzibati rayonu təchiz edən su mənbələrində arsenin orta qatılığını qiymətləndirmək üçün istifadə etmişlər. Xərçəng xəstəliyindən ölüm və inzibati rayonlar üzrə əhalinin sayı barədə məlumatlar Tayvan Əyalətinin Səhiyyə Bölməsindən əldə edilmişdir. Tədqiqatçılar quyu suyunda arsenin qatılığı ilə urbanizasiya və sənayeləşdirmə kimi faktorların təsiri nəticəsində əmələ gələn müxtəlif bədxassəli şişlərdən ölüm səviyyəsi (yaşa görə standartlaşdırılmış) arasında əlaqəni öyrənmək üçün korrelyasiya və reqressiya analizindən istifadə etmişlər. Quyu sularında arsenin qatılığı ilə qaraciyər, burun boşluğu, ağciyər, dəri, sidik kisəsi və böyrək xərçənginin yüksək göstəriciləri arasında əlaqələr aşkar edilmişdir.

Ekoloji tədqiqatların ənənəvi rolu əhali barədə mövcud məlumatlardan istifadə etməklə, ilkin tədqiqatların yerinə yetirilməsindən ibarət olmuşdur. Lakin tədqiqatların

bu tipi epidemiologiyanın digər sahələrinə nisbətən eko-epidemiologiyada böyük rol oynayır, çünki ekoloji faktorlar çox zaman oxşar yolla geniş əhali qruplarına təsir göstərir. Ona görə də güman edilir ki, şəhər yerlərində hava hövzəsinin çirklənməsi sakinlərə təsir göstərir və bu təsir kənd yerlərindəki hava hövzəsinin çirkləndiricilərinin təsirindən fərqlənir. Eyniliklə, sü təchizatında arsenin və ya xlorlaşdırılmış suda xlorun müxtəlif qatılığının təsiri ilə müşayiət edilən xəstəliklər ərazilər arasında müqayisə edilə bilər. Təsirin bu tiplərində fərdi-səviyyə təsirinin səhv təsnifatı üçün imkanlar azdır. Ona görə də ətraf mühit təsirlərinin ekoloji tədqiqatları çox zaman fərdi seçim və ya davranış vasitəsilə müəyyən edilən təsirlərin öyrənilmə tədqiqatlarına (siqaret çəkmə və ya qida təsiri kimi) nisbətən daha dəqiq interpretasiya olunur.

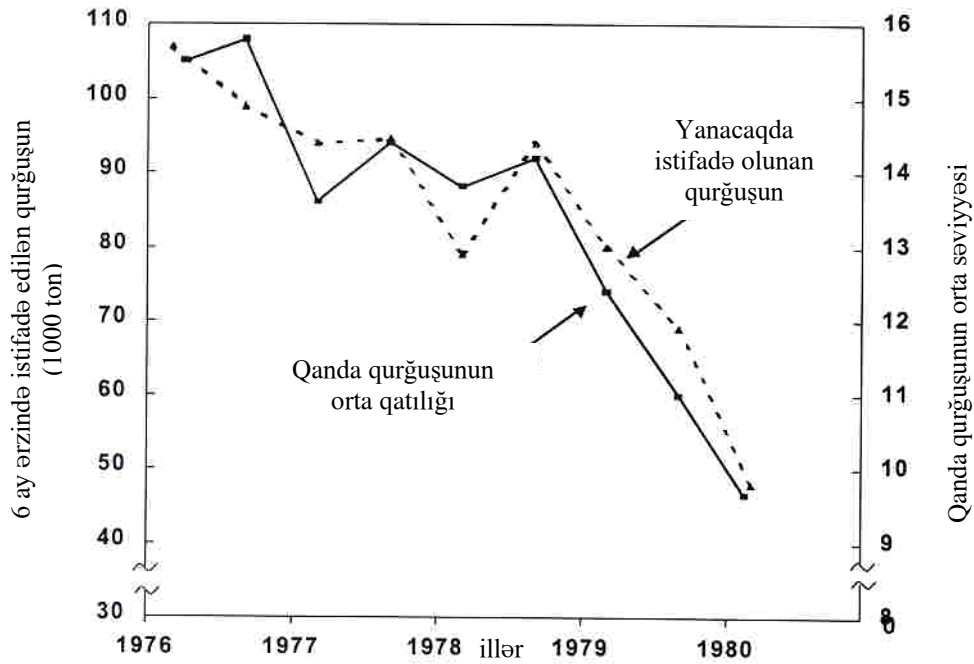
Ekoloji tədqiqatların planı

Ekoloji tədqiqatların aparılması üçün strategiya ekoloji təhlükələrin yüksək təsirinə məruz qalmış insan qruplarının yüksək xəstələnmə tezliyinə malik qruplar olmasına meylliliyini müəyyən etməkdən ibarətdir. Adətən, tədqiqatçı xəstəlik tezliklərini və təsirin yayılma göstəricilərini eyni qrup üçün əldə edir. Sonra bu məlumat qrup-səviyyə əlaqələrini qiymətləndirmək üçün statistik baxımdan analiz edilir.

Təsviri tədqiqatlarda istifadə edilən metodlarda olduğu kimi, ekoloji tədqiqatlarda da coğrafi ərazilər (ölkələr və ya ölkə daxilində inzibati bölmələr kimi) qrupların müəyyənləşdirici əsası kimi istifadə edilir. Bu, yuxarıda qeyd edilmiş quyu sularındaki arsenlə əlaqədar xərçəng xəstəliyindən ölüm hadisələri arasında əlaqənin öyrənilmə tədqiqatında əks etdirilmişdir (Chen & Wang, 1990). Oxşar tədqiqatlar başqa ölkələrdə tərkibində xlorlaşdırma məhsulları (Bean et al., 1982 a), radioaktiv (Bean et al., 1982 b) və uçucu üzvi birləşmələr (Fagliano et al., 1990) olan suyun istifadə edilməsi nəticəsində xərçəng riskinin qiymətləndirilməsi məqsədilə aparılmışdır. Ekoloji tədqiqatla, həmçinin ətraf mühit çirkləndiricilərinin (Shaw et al., 1992) müxtəlif təsirlərinə məruz qalmış ABŞ-nin siyahıya alınmış rayonları arasında anadangəlmə inkişaf qüsurlarını, doğulan zaman az çəkini və təsirin potensial mənbələri kimi təhlükəli tullantılar sahəsi olan və olmayan ərazilərdə xərçənglə xəstələnmə tezliyini müqayisə etmək üçün istifadə edilmişdir (Griffith et al., 1989).

Bu metodun sadə olmasına baxmayaraq, xəstəlik barədə məlumatları təqdim edən inzibati bölmələrlə öyrənilən ekoloji faktorun təzahürü və ya yayılması arasında kiçik əlaqə olduqda, təsir səviyyələrinin dəqiq müəyyən edilməsi çətinləşir. Məsələn, suyun monitorinqi üzrə məlumatlar spesifik inzibati bölmə üçün (qəsəbə kimi) toplanma bilər. Bu, həmçinin xəstəlik göstəricisi qiymətləndiriləcək tədqiqatın elementi ola bilər. Mövcud monitorinq məlumatları əsasında inzibati bölmə üçün orta təsirin qiymətləndirilməsi əksər hallarda tələb olunur. Ona görə də fərdləri müəyyən edilmiş siyahıya alınmış rayonda hava hövzəsinin çirkləndiriciləri ilə ağciyər funksiyası arasında əlaqənin öyrənilməsi məqsədilə aparılan tədqiqatda tullantıların orta qiyməti siyahıya alınmış rayonda əhalinin topladığı mərkəzdən 10 mil məsafədə yerləşən mövcud hava monitorinqi stansiyalarından əldə edilmişdir (Schwartz, 1989). Aydın ki, coğrafi ərazilərə əsaslanmış epidemioloji tədqiqatları planlaşdırılan zaman təsir və xəstəliklər üzrə mövcud məlumatları tədqiqatın seçilmiş elementləri ilə müqayisə etməklə, qiymətləndirməni yerinə yetirmək lazımdır.

Şəkil 6.4 ABŞ-da yanacağa qatılan qurğuşunun miqdarında dəyişikliklər və qanda qurğuşunun orta qatılığı



Mənbə: Goldsmith, 1988

Müxtəlif ərazilərdə yaşayan əhali qrupları müxtəlif şəraitlərdə yaşadığına və müxtəlif həyat tərzinə malik olduğuna görə ekoloji tədqiqatlarda sistematik səhvlərə və qarışdırılmaya səbəb ola bilən risk faktorlarına nəzarət etmək lazımdır. Bu, o deməkdir ki, tədqiqatda öyrənilən spesifik təsir və eyni xəstəlik üçün başqa risk faktorlarının təsiri qruplar arasında çox fərqlənə bilər. Hər bir tədqiq edilən ərazi daxilində qarışdırılmanın olmamasını əks etdirən fərdlər üzərində aparılan başqa tədqiqatlar əsasında qarışdırılma və ya effekt modifikasiyası kontrol edilə bilməz (Morgenstern & Thomas, 1993). Məsələn, atmosfer havası yüksək dərəcədə çirklənmiş bir ərazi daxilində siqaret çəkmə vərdişləri ilə hava çirkləndiricilərinin təsiri arasında heç bir əlaqə ola bilməz. Bu, həmçinin havası az çirklənmiş ərazilərdə də ola bilər. Əgər hava çirkləndiricilərinin və siqaret çəkmənin orta səviyyələri korrelyasiya edilərsə, hava çirkləndiricilərinin təsirini ağciyərlərdə effektivini öyrənən tədqiqat qarışdırılmadan ziyan çəkə bilər, çünki ağciyərlərdəki effektlərlə hava çirkləndiriciləri arasında bəzi aşkar əlaqələr həqiqətdə qruplar daxilində siqaret çəkmənin müxtəlif tezliyi nəticəsində ola bilər.

Ekoloji tədqiqatlarda öyrənilən qruplar **zamana** görə də müəyyən edilə bilər. Zamana və ya vaxta görə müqayisə tədqiqatları verilmiş müddət ərzində əsas əhali arasında ekoloji faktorların təsirində dəyişikliklərlə xəstəlik tezliklərində dəyişikliklər arasında əlaqələri öyrənir. Zamana görə müqayisənin üstünlüklərindən biri odur ki, sosial-demografik faktorlar kimi qrup-səviyyə əlaqələrində səhvlərə gətirib çıxaran əhəlinin xüsusiyyətləri eyni coğrafi ərazidə verilmiş müddət ərzində nisbi sabit ola bilər. Şəkil 6.4-də ABŞ-da yanacağa qatılan qurğuşunun miqdarı ilə qanda qurğuşunun orta qatılığı arasın-

da korrelyasiya göstərilmişdir. Bu, 4 il ərzində aparılmış ekoloji tədqiqat əsasında müəyyən edilmişdir (Goldsmith, 1988).

Ekoloji tədqiqatların üstünlükləri və nöqsanları

Ekoloji tədqiqatların əsas üstünlüyü odur ki, onlar, adətən, mövcud məlumatlara əsaslanır və ona görə ucuz başa gəlir. Bu tədqiqatlar nisbətən təsadüfi baş verən təsirlər nəticəsində əmələ gələn xəstəliklərin öyrənilməsində əhəmiyyətli ola bilər. Çünki ölkələr arasında müqayisə aparılan zaman ekoloji müqayisələr üçün ilkin əhali çox ola bilər.

Lakin tədqiqat nəticələrində sisteməlik səhvlərə gətirib çıxaran faktorlar barədə məlumatlar əksər hallarda məhdud olduğuna görə ekoloji tədqiqatlar çətin interpretasiya edilə bilər. Ən vacib məsələ ekoloji səhvlər üçün olan imkanlardır ki, burada da qrup səviyyə əlaqələri fərdi səviyyə əlaqələrini dəqiq əks etdirmir (Morgenstern, 1982; Greenland & Morgenstern, 1989; Morgenstern & Thomas, 1993). Təsirdə qrup daxili heterogenlik olduğuna görə onun yekun göstəricilərinin tətbiqi fərdi təsir səviyyəsini kifayət dərəcədə əks etdirmir ki, bu da əsas problemdir (Morgenstern & Thomas, 1993). Ona görə də bu tədqiqat diqqətlə tətbiq edilməlidir, çünki ekoloji səhvlərin ölçüsü çox ciddi ola bilər və eyni effekti qiymətləndirən zaman (fərdi səhvə nisbətən) onun qabaqcadan müəyyən edilməsi üçün imkanlar az olur.

Ekoloji tədqiqatların başqa məhdudiyyətləri də vardır. Məsələn, qeyri-differensial təsirin səhv təsnifatı effekt göstəricisinin artıq qiymətləndirilməsinə səbəb ola bilər. Elə düşünüləməlidir ki, kifayət qədər məlumatların olmaması nəticəsində baş verən səhvlər yalnız təsir effektinin artıq qiymətləndirilməsi ilə nəticələnir. (Brenner et al., 1992). Bundan başqa, ekoloji təsirlər əksər hallarda yüksək dərəcədə korrelyasiya olunur. Bu, səbəb təsirinin çətin müəyyən edilməsi deməkdir. Məsələn, hava hövzəsinin çirklənməsi tədqiqatında müxtəlif ərazilər ozon, turşu aerozolları və tənəffüslə udula bilən hissəciklərin yüksək korrelyasiya olunan qatılıqlarına malik ola bilər və bunlar hər bir çirkləndiricinin effektinin ayrı-ayrılıqda təsnif edilməsini çətinləşdirə bilər. Əgər tədqiqat müşahidənin nisbətən az ekoloji vahidlərindən ibarət olarsa (hətta bu vahidlərə əhalinin böyük sayı daxil olsa belə), ekoloji məlumatların analizi məhdudlaşa bilər (Ekoloji tədqiqatların statistik analizi tədqiqat vahidlərinə daxil olan əhalinin sayına deyil, vahidlərin sayına əsaslanmışdır).

Uzun müddət ərzində vaxt dəyişikliklərinin öyrənilməsi demografik göstəricilərdə və riskin əsas xarakteristikasında mühüm dəyişikliklərlə mürəkkəbləşə bilər. Son onilliklərdə belə dəyişikliklər əhali sıxlığının artması və sənayeləşdirmə nəticəsində bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə baş vermişdir. Bundan başqa, təsir və xəstəlik tezlikləri barədə məlumatlar müqayisə edilə bilməz. Məsələn, hava çirklənməsinin qiymətləndirilməsi üçün metodlar və vasitələr son illər ərzində dəyişmişdir. Həmçinin diaqnostika təcrübəsi və Xəstəliklərin Beynəlxalq Təsnifatı kimi xəstəliklərin kodlaşdırılma sxemi dəyişmişdir. Tədqiqatçılar bu dəyişikliklər barədə xəbərdar olmalı və məlumatların kifayət dərəcədə müqayisə oluna bilməsinə kömək etmək üçün strategiya işləyib hazırlamalıdırlar.

Potensial nöqsanlarına baxmayaraq, ekoloji tədqiqatlar təsir səviyyələrində dəyişikliklərin ehtimal edilən xəstəliklərdə dəyişikliklərə səbəb olmasını aydın əks etdirə bilər. Bu tədqiqatdan (əsasən, müqayisə edilən müxtəlif coğrafi ərazilərdə təsir və xəstəlik

tezlikləri sabit olduğu zaman) bir ərazidə müəyyən müddət ərzində təsirdəki dəyişikliyin xəstəlikdə dəyişikliklə əlaqədar olmasını göstərmək üçün zaman analizini coğrafi analizlə birləşdirdikdə istifadə edilir.

Koqort tədqiqatları

Koqort tədqiqatlarında tədqiq edilən qrup müəyyən xəstəliyin inkişaf riski altında olan fərdlərdən ibarətdir. Bu fərdlər məruz qaldıqları təsirin dərəcəsinə asılı olaraq qruplara bölünür. Hər bir qrup daxilində xəstələnmə hadisələrini aşkar etmək üçün müəyyən vaxt ərzində müşahidə aparılır. Beləliklə, koqort tədqiqatları tədqiqatçıya müxtəlif xəstəliklərə görə xəstələnmə tezliyini ölçməyə və tezlik nisbəti, tezlik fərqi kimi bütün effekt göstəricilərini müəyyən etməyə imkan verir. Məlumatlar xəstəliklər aşkar edilən zaman toplandıqda koqort tədqiqatları **prospektiv** adlanır. Tədqiqatda keçmiş hadisələr nəzərdən keçirildikdə (mövcud məlumatlardan istifadə etməklə), bu tədqiqatlar **retrospektiv** adlanır. Bu anlayışlar tədqiqat planına deyil, vaxta əsaslanır.

Eko-epidemiologiyada koqort tədqiqatları ekoloji təhlükələrin insanların sağlamlığına güclü təsirinin uzaq nəticələrini qiymətləndirmək üçün effektiv surətdə istifadə edilmişdir. Məsələn, koqort tədqiqatlarında şüalanmaya məruz qalan əhali qrupu üzərində müşahidə aparılmışdır. Bu qrupa ikinci dünya müharibəsində atom bombalarının partladılmasından zərər çəkmiş Yaponiya əhalisi, boğaz uru vəzisinin böyüməsinə görə şüa ilə müalicə almış uşaqlar, doğuşdan sonra mastitə görə şüa müalicəsi qəbul etmiş qadınlar və Çernobil atom reaktoru qəzasından zərər çəkmiş yaşayış məntəqələrinin əhalisi daxil idi. Sənaye müəssisələrinin toksik kimyəvi maddələrinin təsirinə məruz qalmış əhali qrupunda xronik xəstəliklərin müəyyən edilməsi üçün də koqort tədqiqatları aparılmışdır. 1984-cü ildə Hindistanda Bhopal şəhərində pestisidlər istehsal edən zavodda metil-izosianatın ətraf mühitə axması 200 000 insanın zəhərlənməsinə və 2000 insanın ölümünə səbəb olmuşdur. Bu zavodun yaxınlığında yaşayan əhali qrupunun tədqiqatı buna aid misaldır. Başqa bir misal İtaliyanın Seveso şəhərində əhəlinin kimyəvi maddələr istehsal edən zavodda 1976-cı ildə baş verən qəza nəticəsində 2,3,7,8-tetraxloridibenzo-p-dioksinin potensial təsirinə məruz qalmasıdır (Bertazzi et al., 1989; 1992). Zəhərlənmədən sonra aparılmış koqort tədqiqatlarına Yaponiyada kadmiyumun təsirinə məruz qalmış və nəticədə İtai-itai (ÜST,1992) xəstəliyinə tutulmuş əhali qrupu üzərində tədqiqat, polixlorlaşdırılmış bifenillə çirklənmiş düyü yağının qidaya əlavə edilməsi nəticəsində Yuşo xəstəliyindən əziyyət çəkən əhali qrupu və metil-civənin təsirinə məruz qalmış Minamata şəhərinin yaxınlığında yaşayan uşaqlar üzərində aparılan tədqiqatları misal göstərmək olar (ÜST,1990, 1992 c).

Koqort tədqiqatına hazırlıq

Koqortanın iki əsas tipi vardır. Hər bir koqorta əsaslandığı ilkin əhali tipinə uyğunluğuna görə müəyyən edilir. **Sabit koqorta** hər hansı vaxt anında və ya vaxt intervalında müəyyən edilmiş və sonra müəyyən vaxt müddətində müşahidə edilmiş ayrı-ayrı fərdlərdən ibarətdir. Sabit koqortalar kimyəvi maddələrin ətraf mühitə yayılması kimi xüsusi hadisələr əsasında da müəyyən edilə bilər. Koqorta ona görə sabit koqorta adlanır ki, onun üzvlərinin sayı koqortaya daxil edilən zaman müəyyən edilmişdir. Boğaz uru vəzisinin böyüməsinə görə müalicə məqsədilə şüa almış uşaqları, İtaliyanın Seveso şəhərinin dioksinin təsirinə məruz qalmış əhali qrupunu buna misal göstərmək olar. **Dinamik koqortaya** üzvlər müəyyən vaxt ərzində seçmə kriterisinə uyğunluğuna görə daxil

edilir. Dinamik koqortaya misal hava çirkləndiricilərinin təsirinə məruz qalmış müşahidə müddətində koqortaya daxil olaraq və ya koqortadan çıxaraq, yaşayış yerini dəyişə bilən fərdlərdən ibarət yaşayış məntəqəsi ola bilər. Dinamik koqorta anlayışı cəlbədidir, çünki o, əhalinin daim dəyişən xarakterini əks etdirir. Dinamik koqortanın tədqiqi əhalisi barədə müntəzəm məlumatlar toplayan ölkə və ya regionlarda mümkündür.

Koqort tədqiqatının əsas mərhələləri aşağıdakılardır:

- Tədqiqat iştirakçılarının müəyyən edilməsi və seçilməsi;
- Məruz qaldıqları təsir dərəcəsinə və başqa risk faktorlarına görə tədqiqat iştirakçılarının təsnifatı;
- Məruz qaldıqları təsir dərəcəsinə görə tədqiqat iştirakçılarının bölündüyü yarımqruplarda xəstəliklərin müəyyən edilməsi üçün koqorta üzvlərinin müəyyən vaxt ərzində müşahidə edilməsi.

Tədqiqat iştirakçılarının seçilməsi

Koqortanın üzvləri öyrənilən xəstəliyin inkişaf riski altında olmalıdırlar. Ona görə də tədqiqatçı koqortaya üzvləri seçəndə öyrənilən xəstəliyə malik olan, həmin xəstəliklə xəstələnməsi ehtimal edilməyən, eləcə də həmin xəstəliyə meylli olmayan fərdləri tədqiqata daxil etməməlidir (bax: şəkil 6.1). Məsələn, ekoloji siqaret tüstüsünün təsirinə məruz qalmış fərdləri tədqiq edən zaman potensial koqorta üzvlərində tənəffüs yollarının xəstəliklərinin olmamasına tam əmin olmaq üçün tədqiqatın əvvəlində müəyinə aparıla bilər.

Tədqiqat iştirakçıları (koqortalar) iki yolla seçilə bilər. Onlar məruz qaldıqları təsirin dərəcəsiəndən asılı olmayaraq (yəni, **siyahıya alma strategiyası** əsasında), koqortaya daxil edilə bilər. Təsirin dərəcəsi tədqiqat iştirakçıları koqortaya daxil edildikdən sonra müəyyən edilir. Əgər təsir çox yayılmış təsir olarsa və ya tədqiqatın məqsədi bir deyil, bir neçə ekoloji faktorun nəticələrini müəyyən etməkdirsə, bu metod münasib metoddur, çünki eyni koqorta üçün "təsir" müxtəlif yollarla təsnif edilə bilər. Məsələn, kişilərdə xırıltılı tənəffüslə bağlı bir neçə ekoloji faktorun öyrənilməsi məqsədilə aparılmış koqort tədqiqatında tədqiqatçılar keçmiş təsirləri nəzərə almadan, əvvəllər xırıltılı tənəffüs və ya astma xəstəliyi olmayan orta yaşlı və yaşlı kişilərdən ibarət koqorta müəyyən etmişlər (Sparrow et al., 1993). Sonra tədqiqatçılar hər bir təsir barədə məlumat əldə etmiş və əsas müəyinə zamanı müxtəlif tibbi testlər aparmışlar. Analiz müşahidənin planlaşdırılmış 3 ili ərzində xırıltılı tənəffüsün yeni hadisələrini qabaqcadan xəbər verən təsirləri və əsas əlamətləri müəyyən etdi. Əgər maraq dairəsində olan təsir təsadüfi hallarda baş verərsə, koqort tədqiqatı üçün siyahıyaalmaya əsaslanmış seçmə qeyri effektiv ola bilər.

Koqorta üzvlərinin seçilməsi üçün alternativ strategiya onların məruz qaldığı təsirin dərəcəsinə əsaslanır. Təsirə məruz qalmış və qalmamış insanların bərabər sayda seçilməsi mümkün olduğundan, bu cür yanaşma effektiv ola bilər. Məsələn, qurğusunun döldaxili və zehni inkişafa təsirinə öyrənilmə tədqiqatında 11 000-dən çox yeni doğulmuşun göbək ciyəsi qanında qurğusunun qatılığı müəyyən edilmişdir. Bu tədqiqatdan alman nəticələr qanlarında qurğusunun miqdarı 10-cu persentildən aşağı ($<3 \mu\text{g/dL}$), 50-ci persentilə yaxın (6-dan $7\mu\text{g/dL}$ - dək), 90-cı persentildən yuxarı ($\geq 10 \mu\text{g/dL}$) olan uşaqları müəyyən etmək üçün istifadə edilmişdir (Bellinger et al., 1987). Dərketmə inkişafının standartlaşdırılmış testləri əsasında qurğusunun aşağı, orta və yüksək təsirinə

məruz qalmış uşaqları təmsil edən bu qruplar 24 ay ərzində müşahidə edilmişdir. Şəkil 6.5-də göstəriləyi kimi, müşahidə aparılan müddətdə prenatal dövrdə qurğusunun yüksək təsirinə məruz qalmış qrupda uşaqların sayı başqa iki qrupdakı uşaqların sayından az olmuşdur. Beləliklə, tədqiqat 11000 yeni doğulmuş körpə daxil olan ilkin əhalinin hamısı üçün müşahidə tələb etmədən qurğusunun uşaqların dərketmə inkişafına prenatal və postnatal təsirinin mənfi nəticələrini göstərə bildi.

Boks 6.1. Koqort tədqiqatlarında təsirə məruz qalmış və qalmamış fərdlərin seçilməsi üçün göstərişlər:

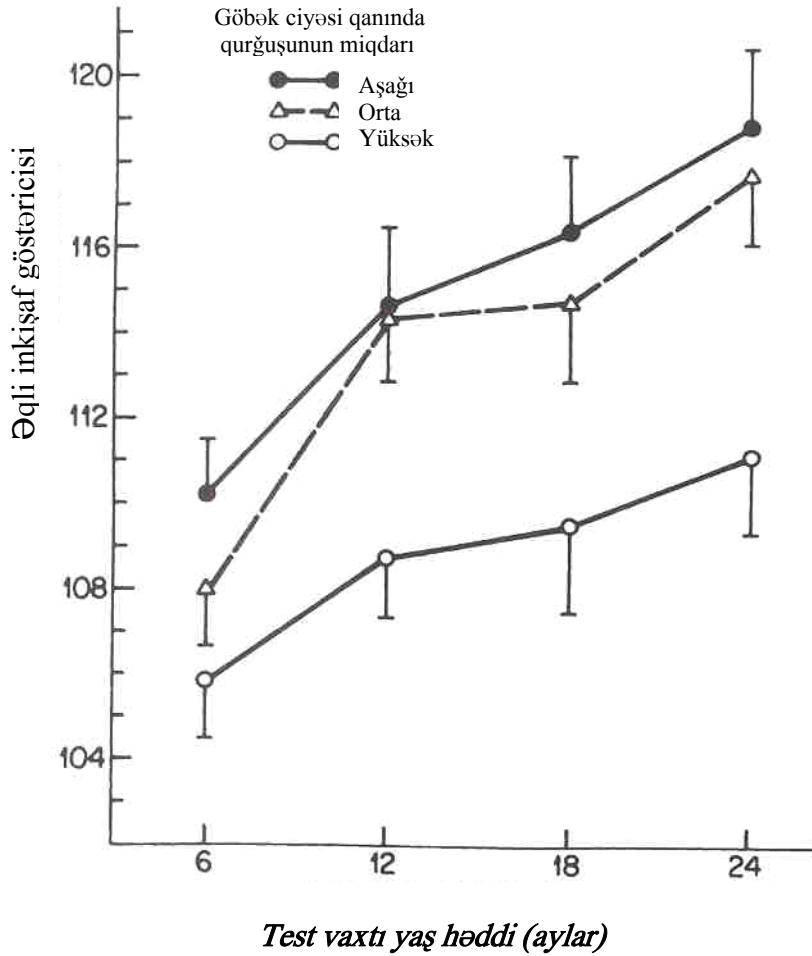
- Təsirə məruz qalmamış adamlar məruz qalmış adamların seçildiyi eyni (və ya müqayisə edilə bilən) əhali qrupundan seçilməlidir.
- Təsirə məruz qalmış və qalmamış əhali qruplarında öyrənilən xəstəlik olmamalıdır və tədqiqatın əvvəlində onların həmin xəstəliyin inkişafına meyilliliyi eyni dərəcədə olmalıdır.
- Marağ dairəsində olan təsir istisna edilməklə, təsirə məruz qalmış adamlarda əsas xüsusiyyətlər təsirə məruz qalmamış adamlardakı xüsusiyyətlərdən sistemətik fərqlənməməlidir.
- Təsirə məruz qalmış və qalmamış qruplar üçün təsir və xəstəlik barədə məlumatların keyfiyyəti və miqdarı eyni əhəmiyyətə malik olmalıdır.
- Hər iki qrup üzərində sonrakı müşahidələrin aparılması mümkün olmalıdır.
- Müxtəlif kriterilərə görə seçilmiş təsirə məruz qalmamış fərdlərdən ibarət çoxlu sayda müqayisə qrupları alınmış nəticələrin əsaslı olmasını möhkəmləndirə bilər.

Source: Greenberg & Daniels, 1993.

Koqort tədqiqatını planlaşdıran zaman tədqiqat iştirakçılarını seçmək üçün **seçmə müayinəsinin uyğun vasitələrinin** müəyyən edilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. (bax: fəsil 3, seçmə metodu). Koqort tədqiqatlarında seçmə müayinəsinin aparılması vasitələrinə əhalinin siyahıya alınması, kilsə doğum kitabçaları, sürücü vəsiqələrinin siyahısı və telefon sorğu kitabçası aiddir. Göründüyü kimi, seçmə tədqiqatının aparılması üçün lazımi vasitələrin mövcudluğu müxtəlif yaşayış məntəqələrində kifayət qədər fərqlənir, bəzi ərazilərdə isə bu vasitələr bütövlükdə olmaya bilər.

Eko-epidemioloqlar çox zaman dəqiq müəyyən edilmiş əhali qrupuna diqqət verirlər, çünki onlar tədqiqatın fərziyyəsinə uyğun olaraq seçilir və əksər hallarda bu qrupları müəyyən etmək və onlar üzərində müşahidə aparmaq nisbətən asan olur. Buraya peşə qruplarını (müəyyən edilmiş peşə təsirinə görə seçilmə vacib deyildir, burada müəyyən yaşayış əraziləri və ya xəstəlik sənədlərinin mövcudluğu nəzərə alınmalıdır), əvvəlcədən ödənilmiş sağlamlıq üzrə layihələrin üzvlərini, məktəbləri, kollecləri və ordunu aid etmək olar. Lakin tədqiqatçı əmin olmalıdır ki, qrupların asan müəyyən və müşahidə edilməsinin üstünlükləri interpretasiyanın məhdudiyətləri ilə kənar edilməyəcək. Məsələn, tədqiq edilən əhali qrupu o dərəcədə qeyri-tipik ola bilər ki, tədqiqatın nəticələri ümumiləşdirilə bilməz.

Şəkil 6.5. Göbək ciyəsi qanında qurğuşunun qatılığına görə əqli inkişaf göstəricisinin orta qiyməti



Mənbə: Bellinger et al., 1987

Müqayisə qruplarının seçilməsi

Koçort tədqiqatlarında təsirə məruz qalmamış əhali qrupu müqayisə qrupu və ya referens qrupu adlanır. Müqayisə qrupu təsirə məruz qalmayan əhali arasında baş verən xəstəliklərin göstəricisini ifadə edir. Yuxarıda göstəriləndiyi kimi, bu qrup artıq müəyyən edilmiş koçortadan seçilə bilər (o, təsirə məruz qalmış və qalmamış qruplara bölündükdən sonra) və bu halda o, **daxili** müqayisə qrupu adlanır. Müqayisə qrupu, həmçinin təsirə məruz qalmamış qrup kimi tanınan ilkin əhali qrupunun geniş nümunələrindən seçilə bilər. Bu halda o, **xarici** müqayisə qrupu adlanacaqdır. Bəzi tədqiqatların həm daxili, həm də xarici müqayisə qrupları vardır. Belə ki, tədqiqatçılar təhlükəli tullantıların basdırıldığı sahəyə yaxın ərazidə yaşayan əhəlinin sağlamlığına təsiri öyrənən zaman qonşu yaşayış məntəqəsinin təsirə məruz qalmamış sakinlərini xarici müqayisə qrupu kimi seçmişlər. Onlar, həmçinin təhlükəli tullantılar basdırılan sahədən müəyyən məsafədə yaşayan sakinləri, təsirə məruz qalmayan qruplar daxil olmaqla, ehtimal edilən potensial təsirə görə də qruplara bölmüşlər (Baker et al., 1988).

Xarici müqayisə qrupundan fərqli olaraq, daxili müqayisə qrupundan istifadənin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, tədqiq edilən eyni əhali arasında müxtəlif təsirlərə məruz qalan qruplar müqayisə edilirlər. Bir qoqort daxilində kifayət qədər geniş təsirə məruz qalmamış qrupun müəyyən edilməsi mümkün deyildir. Bundan başqa, xarici müqayisə qrupundan istifadə etməklə, tədqiqatçı yeni məlumatlar yığmaq əvəzinə mövcud məlumatları istifadə edə bilər ki, bu da tədqiqatın maya dəyərini kifayət qədər aşağı salar. Məsələn, tədqiqat vasitəsilə təsirə məruz qalmış əhali qrupunda ölüm hadisələrinin sayı normal şəraitdə gözlənilən bilən ölüm sayı ilə (mövcud məlumatlardan əldə edilmiş regional və ya milli səviyyədə ölüm göstəriciləri əsasında) müqayisə edilə bilər. Xarici müqayisə qrupunun seçilməsində əsas məsələ onun təsirə məruz qalmamasından başqa, istənilən münasibətdə təsirə məruz qalmış qrupla müqayisə edilə bilməsinə əmin olmaqdan ibarətdir.

Əhalinin növbəti müşahidələri

Koqortaların müşahidə metodları uyğun məlumatların mövcudluğundan asılıdır. Ona görə də koqort tədqiqatını planlaşdıran zaman tələb olunan məlumatın mövcudluğu yoxlanılmalıdır. Əgər ölüm barədə sənədlərdən istifadə ediləcəksə, tədqiqatçı tədqiqata daxil ediləcək məlumat mənbələrini müəyyən etməlidir. Məsələn, ölüm barədə dövlət registrləri və ya şəhadətnamələr. Milli və ya beynəlxalq səviyyədə ölüm barədə məlumatların əldə edilməsi çox böyük xərclər tələb edə bilər. Başqa bir tərəfdən, xəstəliklər barədə məlumatların məhdudluğu müşahidə dövründə miqrasiya edən insanlar barədə tədqiq və kifayət qədər məlumat verə bilməz.

Ölümlə nəticələnməyən xəstəliklərin növbəti müşahidələrinin tədqiqi, prinsipcə ölümün koqort tədqiqatlarından fərqlənir, lakin ölümlə nəticələnməyən xəstəliklərin müəyyən edilməsi insanlarla əlaqə saxlamağı tələb edir. Buna görə də tədqiq edilən əhalinin nəzarətdə saxlanması üçün daha aktiv metodlar tələb oluna bilər. Məsələn, respirator simptomlar barədə məlumat əldə etmək və ya ağciyər funksiyasını qiymətləndirmək üçün tədqiq edilən insanlarla birbaşa əlaqə saxlamaq lazımdır. Əgər xəstəliyi mövcud məlumat mənbələri əsasında müəyyən etmək mümkündürsə, xəstələrlə birbaşa əlaqə saxlamağa ehtiyac olmayacaqdır. Buna miokard infarktına görə xəstəxanaya yerləşdirilmə hadisəsini misal göstərmək olar. Adətən, uzunmüddətli koqort tədqiqatlarında tədqiqatçılar dövrü olaraq tədqiq edilən insanlarla ünsiyyətdə olurlar. Beləliklə, tədqiqatı planlaşdıran zaman tədqiqatçı daha böyük xərclər (müşahidələr arasında intervalların daha tez-tez təkrarlanması ilə) və məlumatların daha böyük itkiləri (insanlarla ünsiyyətin az olması nəticəsində) arasında müvazinət yaratmalıdır.

Retrospektiv koqort tədqiqatları

Retrospektiv koqort tədqiqatları konsepsiyasına görə səbəb hadisələri baş verdikdən sonra yerinə yetirilən tədqiqat istisna edilməklə, prospektiv koqort tədqiqatları ilə eynidir. Adətən, tədqiqatçı təsir dərəcəsini təyin etmək üçün mövcud məlumatlardan istifadə etməklə, keçmiş dövr üçün koqortanı müəyyən edir və sonra o, həmin vaxtdan müəyyən dövrə qədər koqortanı müşahidə edir. Məsələn, böyümüş boğaz uru vəzisinin müalicəsi zamanı ionlaşdırıcı radiasiyanın təsirinə məruz qalmış uşaqların koqort tədqiqatlarında tədqiqatçılar uşaqları müəyyən etmək və onlarda radiasiyanın dozasını qiymətləndirmək üçün tibbi sənədlərdən istifadə etmişdilər. Xərçəng xəstəliklərinin qeydiyyatı və əhalinin təbii artımının statistikasını tədqiqatçılara xərçəng xəstəlikləri ilə xəstələnmə və ölüm hadisələrini müəyyən etmək üçün uşaqları müşahidə etməyə imkan yaratdı.

Prospektiv və retrospektiv koqort tədqiqatlarının nisbi üstünlükləri Cədvəl 6.2-də verilmişdir. Adətən, retrospektiv koqort tədqiqatları çox xərclər tələb etmir və onlar prospektiv tədqiqatlara nisbətən qısa müddətdə yerinə yetirilir. Lakin retrospektiv koqort tədqiqatlarının əsaslandığı mövcud xəstəlik tarixləri dəqiq məlumat təqdim edə bilmir. Hətta tədqiqatçı maraqlandıran ekoloji faktor barədə məlumat mövcud olsa da, riskin qarışdırıcı faktorları barədə məlumat olmaya bilər. Bundan başqa, təsirin monitoring metodları və diaqnostik kriterilər əvvəl toplanmış məlumatların son zamanlarda toplanmış məlumatlarla birləşdirməsini çətinləşdirərək dəyişə bilər.

Cədvəl 6.2. Koqort tədqiqatlarının prospektiv və retrospektiv metodlarının müqayisəsi

Atribut	Prospektiv metod	Retrospektiv metod
Məlumat	Daha dəqiq və tam	Az dəqiq və tam
Dayandırılmış təsir	Faydasız	Faydalı
Baş verən və yeni təhlükələr	Faydalı	Faydasız
Xərclər	Daha baha	Nisbətən ucuz
Yerinə yetirilmə vaxtı	Uzunmüddətli	Qısamüddətli

Mənbə: Greenberg & Daniels, 1993

Koqort tədqiqatlarının üstünlükləri və nöqsanları

Koqort tədqiqatları müşahidə tədqiqatları içərisində ən dəqiqi hesab edilir, çünki tədqiqatçı tədqiq ediləcək əhalini müəyyən etdikdən sonra təsirdən xəstəliyin təzahürünə qədər səbəb hadisələrinin inkişafını izləyir. Təsirin dərəcəsi xəstəlik əmələ gəlməmişdən əvvəl müəyyən edilir. Ona görə də xəstəlik riski barədə bilik təsirin təsnifatını dəyişə bilməz. Təsirlə xəstəlik arasında zaman asılılığı aydın müəyyən edilmişdir. Bu tədqiqat təsirlə bağlı çoxlu xəstəliklərin öyrənilməsi üçün imkan yaradır.

Koqort tədqiqatları böyük xərclər tələb etdiyindən, eko-epidemiologiyada onlardan az istifadə olunur. Təsir və xəstəliyin inkişafı arasında gizli dövr uzunmüddətli olduqda, onların yerinə yetirilməsi mümkün olmur. Bundan başqa, xəstəlik hadisələri təsadüfi hallarda baş verirsə, koqort tədqiqatları qeyri-effektiv ola bilər. Tədqiqatda xəstəlik hadisələri sayının kifayət qədər çox olması üçün tədqiq edilən əhali çox olmalıdır. Nəhayət, peşə koqortalarına nisbətən ümumi əhalidən seçilmiş koqortaların müəyyən edilməsi və müşahidəsi daha mürəkkəbdir.

Koqort tədqiqatları gizli dövrləri çox uzun olmayan xəstəliklərin qiymətləndirilməsi üçün effektiv istifadə edilmişdir. Dərketmə inkişafına qurğusunun prenatal və postnatal təsirinə qiymətləndirilməsi məqsədilə uşaqların doğulan vaxtdan 24 ayına qədər müşahidəsindən ibarət tədqiqat buna misal ola bilər (Bellinger et al., 1987). Nis və onun əməkdaşları tərəfindən aparılan (1994), qapalı havada toz hissəciklərinin 5 yaşından yuxarı uşaqlarda respirator simptomlara və ağciyər funksiyasına təsirinə nəticələrinin öyrənilməsindən ibarət olan tədqiqatı da buna misal göstərmək olar. Koqort tədqiqatının növbəti müşahidə müddəti müxtəlif ola bilər və bu müşahidə, tədqiqatı ehtimal edilən xəstələnmə hadisələrinin sayı (tədqiq edilən əhalinin sayı əsasında hesablanmış

xəstələnmə hadisələrinin tezlik əmsalı və induksiya dövrü) barədə məlumatla təmin edilməlidir.

Əgər əsaslar xronik effektlərin ekoloji təsirlə əlaqəsini sübut edirsə, yerinə yetirilməsinin baha və mürəkkəb olmasına baxmayaraq, koqort tədqiqatları təsdiq oluna bilər. Nidmen və başqaları (1990) qurğuşunun təsirinə məruz qalmış uşaqlar üzərində 11 il koqort tədqiqatı aparmışlar. Qurğuşunun təsiri diş maddəsində qurğuşunun miqdarı ilə müəyyən edilirdi. Tədqiqatın məqsədi qurğuşunun ehtimal edilən təsiri ilə sinir sisteminin uzaq mənfi funksiyaları arasında əlaqənin qiymətləndirilməsindən ibarət idi. Uzunmüddətli tədqiqatın aparılması üçün qərar qurğuşunun təsiri ilə uşaqların sağlamlığında mənfi effektləri arasında əlaqənin olmasını aşkar etmiş köndələn və qısamüddətli koqort tədqiqatlarından alınan nəticələrə əsaslanmışdır. Eləcə də, Dokeri və başqaları (1993 b) 14-16 illik müşahidə müddətində hava çirklənməsinin ölümə təsirini qiymətləndirmiş, havanın zərif dispers hissəciklərlə çirklənməsi ilə əlaqədar ağciyər xərçəngindən və ürək-ağciyər xəstəliklərindən baş verən ölüm arasında əlaqəni göstərmişlər. Əvvəllər belə əlaqəni köndələn tədqiqatlar əsasında göstərən ekoloji və vaxt sıra tədqiqatları onları bu tədqiqatı aparmağa sövq etmişdi. Əksər hallarda uzunmüddətli epidemioloji tədqiqatlarda tədqiq edilən əhali tədqiqatın ən qiymətli, texniki vasitəsi kimi nəzərdən keçirilir.

Hadisə - kontrol tədqiqatları

Hadisə-kontrol tədqiqatı (və ya hadisə-nümunə tədqiqatı) təsirlə xəstəlik arasında əlaqəni eyni əhalidən seçilmiş xəstələri (və ya xəstəliyi olan fərdləri) və **kontrolları** müqayisə etməklə öyrənir. III Fəsilə göstəriləndiyi kimi, hadisə-kontrol tədqiqatında ilkin əhalinin təsirə məruz qaldığı dövr birbaşa müşahidə edilmir. Kontrol qrupdakı fərdlər risk baxımından xəstələrlə oxşar olan adi adamlardır, lakin onlarda xəstəlik inkişaf etməmişdir. Tədqiqatçı xəstələri və kontrol qrupları seçməklə, xəstəlik tarixləri barədə mövcud məlumatları və sorğu vasitəsilə əldə edilən məlumatları öyrənməklə və ya keçmiş təsirin biogöstəricilərini ölçməklə, həmin qrupların keçmiş dövrdə məruz qaldıqları təsiri müəyyən edir. Kontrol qruplarda təsirin yayılması ilkin əhalidə təsirin yayılmasını göstərir. Təsir və xəstəlik arasında heç bir əlaqə olmadıqda, o, xəstələrdə təsirin "ehtimal edilən" yayılmasını əks etdirəcək.

Tədqiqatçılar hadisə-kontrol tədqiqatının effektivliyini və onun koqort tədqiqatı ilə konseptual qarşılıqlı əlaqəsini qiymətləndirdikdən sonra hadisə-kontrol tədqiqatından çox istifadə edilir (Breslow & Day 1980; Rothman & Greenland, 1998). Hadisə-kontrol tədqiqatının effektivliyi ondan ibarətdir ki, xronik xəstəliyin induksiya dövründə xəstəliyin meydana çıxması gözlənilmir, həmçinin kontrol və xəstə qruplarda təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərclər məhdudlaşdırılmışdır (təsir ilkin əhalinin hamısında qiymətləndirilmir). Hadisə-kontrol tədqiqatına İspaniyada, Barselonda (Anto et al., 1989; Anto & Sunyer, 1990) astma epidemiyası və Toksik Yağ Sindromu (TYS) kimi xəstəlik alımlarının tədqiqi aiddir. Sonuncu tədqiqatda tədqiqatçılar YYS olan 124 xəstənin və xəstəliyi olmayan 124 fərdin qida qəbul etmə tarixlərini əldə etmişdilər. Hər iki qrupun sosial-iqtisadi vəziyyəti eyni idi. YYS olan bütün xəstələr, kontrol qrupun isə 6,4%-i qanunsuz satılan mətbəx yağından istifadə etmələri barədə məlumat vermişdilər. Yağda faktik toksin aşkar edilməsə də, bu müşahidə növbəti tədqiqatların aparılmasına gətirib çıxartdı ki, o da çirklənmiş yağın YYS əmələ gəlməsində rolunu müəyyən etdi.

Müxtəlif xərçəng xəstəliklərinin əmələ gəlməsində ekoloji faktorların rolunu öyrənmək üçün hadisə-kontrol tədqiqatlarından istifadə edilir. Ağciyər xərçənginin, məişətdə radonun təsirinin, (Samet, 1989; Lubin, 1994), uşaq şişlərinin, leykemiya və məişətdə elektromaqnit radiasiyasının təsirinin (London et al; 1991 Savitz et al., 1993; Washburn et al., 1994), süd vəzinin xərçəngi və p, p'-DDT(dixlordifeniltriqloretan) kimi pestisidlərin təsirinin (Wolff et al., 1993; Krieger et al., 1994), Çində qapalı mühitdə hava çirkləndiriciləri və ağciyər xərçənginin (Liu et al., 1993), ABŞ-da aparılmış nüvə sınaqları nəticəsində radioaktiv yağıntılarnın təsirinə məruz qalmış adamlarda leykemiyanın öyrənilmə tədqiqatları buna aid misaldır (Stevens et al., 1990). Hadisə-kontrol tədqiqatları, həmçinin anadangəlmə qüsurların və pestisidlərin, içməli su çirkləndiricilərinin təsiri (Goldberg et al., 1990) nəticəsində əmələ gələn başqa reproduktiv xəstəliklərin öyrənilməsində istifadə edilmişdir.

Hadisə-kontrol tədqiqatı koqortada əhali qrupunun tədqiqinin effektivliyini artırmaq üçün də istifadə edilir. Əgər koqortanı müəyyən etmək üçün kifayət qədər məlumat varsa, təsir və ya qarışdırıcı faktorlar barədə dəqiq məlumatlar əldə etmək üçün lazım olan xərclər həddindən artıq yüksəkdirsə, tədqiqatçı tədqiq edilən əhalinin koqortasında hadisə-kontrol tədqiqatını apara bilər. Bu halda təsir və riskin digər faktorları barədə məlumatlar yalnız xəstələr və kontrol qrupdakılar üçün tələb olunacaq. Bu tədqiqat **qruplaşdırılmış hadisə-kontrol** tədqiqatı adlanır.

Hadisə-kontrol tədqiqatına hazırlıq

Hadisə-kontrol tədqiqatının əsas mərhələləri aşağıdakılardır:

- Xəstənin müəyyən edilməsi üçün kriterilərin təyin edilməsi;
- Tədqiqat iştirakçıları üçün kriterinin təyin edilməsi və xəstələrin seçilməsi üçün seçmə müayinəsi vasitələrinin müəyyən edilməsi;
- Kontrolların seçilməsi üçün seçmə müayinəsinin müvafiq vasitələrinin müəyyən edilməsi;
- Keçmiş təsirin, xəstələrin və kontrolların başqa xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi;
- Xəstələrin və kontrolların məruz qaldıqları keçmiş təsiri müqayisə etməklə, təsirlə xəstəlik arasında əlaqənin qiymətləndirilməsi.

Xəstənin müəyyən edilməsi

Hadisə-kontrol tədqiqatları bir qayda olaraq, yeni törəmələrin qeydiyyatı aparılan və ya xəstələnmə zamanı xəstələrin xəstəxanaya yerləşdirilməsi tələb edilən ərazilərdə ölüm və ya xərçəng kimi xəstəliklərin rəsmi qeydə alınmış nəticələrinə əsaslanır. Belə sənədlərdən istifadə səmərəlidir. Yuxarıda qeyd edilmiş ağciyər, uşaq xərçənginin, leykemiyanın və anadangəlmə qüsurların tədqiqatını buna misal göstərmək olar.

Hadisə-kontrol tədqiqatlarının əksəriyyəti xəstəxana xəstələrinə və ya xəstəliyə görə klinikalara müraciət etmiş xəstələrə əsaslanır. Belə tədqiqatların bir neçə üstün cəhəti vardır: xəstələr və onların xəstəlik tarixlərini əldə etmək mümkündür; xəstələrin əksəriyyəti əməkdaşlığa meyllidirlər; xəstələr və kontrollar eyni tibb müəssisəsinə müraciət etdikdə, onların xəstəlik xüsusiyyətlərinin fonu müvazinətə gətirilə bilər. Tibbi sənədlərin və bioloji nümunələrin mövcudluğu təsir barədə məlumatların toplanmasını asanlaşdırır. Öyrənilən xəstəlik yalnız xəstənin xəstəxanaya yerləşdirilməsi ilə nəticələn-

diyi zaman xəstəxana xəstələrindən istifadə münasib hesab edilir. Xəstəxana xəstələri xərçəng xəstəliklərinin öyrənilməsi üçün istifadə edilsə də, dermatit kimi xəstəliyin öyrənilməsi üçün istifadə edilə bilməz. Əgər xəstəxana xəstələrinin seçilməsi tələb olunarsa, əsas əhalini təyin etmək üçün tədqiqatçı xəstəxanaya göndəriş prinsiplərini başa düşməlidir.

Əhali arasında qeydə alınmış xəstələnmə hadisələri xəstəxanada qeydə alınmış xəstələnmə hadisələrinin əsas alternativini hesab edilir. Əgər əhali arasında qeydə alınmış xəstələnmə hadisələrindən istifadə etmək lazım gələrsə, müəyyən coğrafi rayonda baş vermiş bütün xəstələnmə hadisələri onların müəyyən edildiyi mənbə və mexanizmlərdən asılı olmayaraq, xəstəliklər kimi nəzərdən keçiriləcəkdir. Ona görə də verilmiş ərazinin bütün xəstəxanalarının, eləcə də, digər müalicə müəssisələrinin və tibbi xidmət göstərən idarələrinin xəstəliklər barədə hesabatından istifadə oluna bilər. Əhali arasında qeydə alınmış xəstələnmə hadisələrinə əsaslanan metodun üstünlükləri aşağıdakılardır: ilkin əhali daha yaxşı müəyyən edilir, xəstələrin və kontrol qruplarının eyni əhali qrupundan seçilməsi asanlıqla müəyyən edilir və güman edilir ki, xəstələrin məruz qaldığı təsir barədə məlumat öyrənilən xəstəliyə malik olmayan fərdləri əks etdirə bilər. Bu metodun nöqsanı çoxsaylı mənbələrdən xəstənin müəyyən edilməsi üçün tələb olunan heyətin yaradılmasına çəkilən böyük xərclərdir.

Kontrolların seçilməsi

Kontrol qrup aşağıdakılar əsasında seçilir:

- Xəstələrin mənbəyi;
- Kontrolları təyin etmək üçün müxtəlif metodların nisbi xərcləri;
- Tədqiqatı aparan tədqiqatçının mövcud imkanları.

Kontrollar ilkin əhalidən seçilmiş elə fərdlər olmalıdır ki, onlarda xəstəlik inkişaf etsəydi, xəstələr qrupuna aid edilə bilərdi (Axelson, 1985). Ən çox istifadə olunan kontrol qruplar aşağıdakılardır: xəstələrin seçildiyi əhalidən təsadüfi seçmə; xəstələrin müraciət etdiyi xəstəxanaya tibbi yardıma görə müraciət edən və öyrənilən xəstəliklə heç bir əlaqəsi olmayan insanlar; xəstələrin qonşuları. Az istifadə olunan kontrollara dostlar, sinif yoldaşları, qardaş və bacı, iş yoldaşları daxildir.

Kontrollar o fərdlərdir ki, onlarda öyrənilən xəstəlik inkişaf edə bilər, lakin onlar başqa xəstəliklə də xəstələnmə bilərlər. Əslində, başqa xəstəliyi olan insanların kontrollar kimi istifadə edilməsi daha effektiv hesab edilir. Məsələn, əhalinin şis xəstəliklərinin registridən istifadə etməklə, ağciyər xərçənginin tədqiqi zamanı öyrənilən ekoloji təsirlə əlaqəsi olmayan xərçənglə qeydə götürülmüş fərdlərin kontrollar kimi seçilməsi effektiv ola bilər. Əgər xəstələr xəstəxana sənədlərinin köməyi ilə müəyyən edilmişdirsə, xəstəxananın başqa xəstələri kontrollar kimi istifadə edilə bilər. Məsələn, Lyu və onun əməkdaşları eyni xəstəxanadan ağciyər xərçəngi olan xəstələri və həmin xəstəxananın cərrahiyyə şöbəsinə qəbul edilmiş onlara oxşar xəstələri fərdi seçərək, Çində qapalı mühitdə xərçəng xəstəliyini və hava çirkləndiricilərinin rolunu öyrənmişlər. Xərçəng xəstəliyi ilə xəstələnmə hadisələri və həmin xəstəxananın cərrahiyyə şöbəsində yatan xəstələrdən kontrolları ayrıca seçilməklə öyrənilmişlər (Liu et al., 1993). Siqaretin çəkilməsi ilə bağlı qarışdırılmanı minimuma endirmək üçün bədxassəli şişlər, ağciyərlərin xronik obstruktiv xəstəlikləri və koronar ürək xəstəlikləri ilə qəbul edilmiş xəstələr seçmədən kənar edilmişlər.

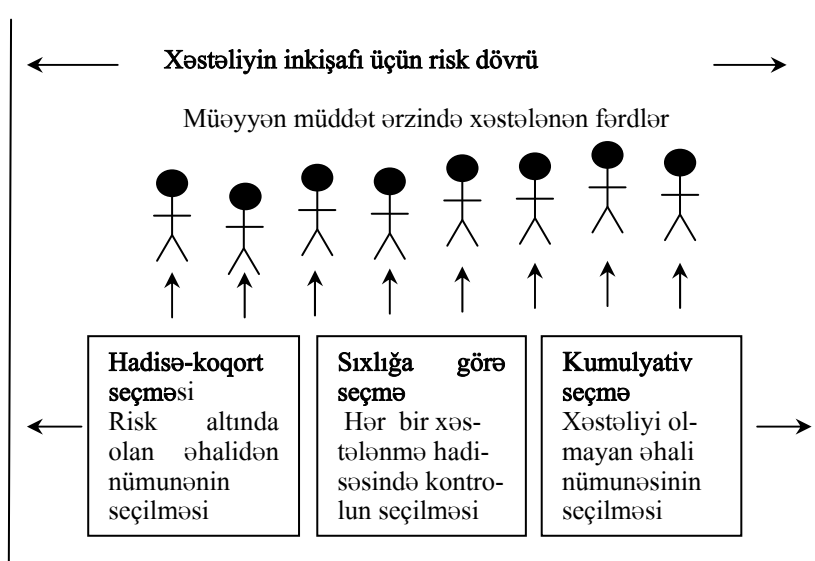
Əgər xəstələr müəyyən əhali qrupunda öyrənilən xəstəlik inkişaf edən fərdlərdən ibarətdirsə, bu halda ən yaxşı kontrol qrup elə həmin əhalidən seçilmiş fərdlərdən ibarət olacaq. Lakin seçmə milli təhlükəsizlik, sürücülük vəsiqəsi və ya telefon soruş kitabları kimi mövcud sənədlərə əsaslanmasa, kontrol qrupun müəyyən edilməsinə çox böyük xərc tələb oluna bilər. Çoxsaylı əhalini təmsil edən kontrol qrupları müəyyən etmək üçün telefondan istifadənin müxtəlif cür metodları (məsələn, təsadüfi nömrələrin yığılması) işlənib hazırlanmışdır.

Kontrolların mənbəyinin müəyyən edilməsində digər vacib şərt əldə ediləcək məlumatların tipi hesab edilir. Məsələn, diaqnozu təsdiq etmək üçün kontroldan toxuma və ya başqa bədən nümunəsi götürmək, yaxud təsirin bioloji göstəricisini və ya kontrolun xəstəliyə meylliliyini qiymətləndirmək lazım gələrsə, kontrol qrup stasionar xəstələr və ya klinikalara müraciət edən şəxslər içərisindən seçilə bilər. Kontrol əhalini təyin edən zaman seçmə aparmağa ehtiyac ola bilər. Məsələn, xəstəxanadan seçilmiş kontrol qrupa əsaslanan, asan əldə edilə bilən material – texniki təminatın əhali içərisindən seçilmiş kontrol qrupa əsaslanan böyük ümumiləşdirmə imkanları ilə müqayisə edilməsi.

Xəstələnmə hadisələri ilə bağlı vaxtdan asılı olaraq, kontrol qrupların seçilməsinin üç əsas metodu vardır: kumulyativ seçmə, sıxlığa görə seçmə və hadisə-koort seçməsi (bax: şəkil 6.6). **Kumulyativ seçmə** ilkin əhali qrupundan seçilmiş, müşahidə müddətinin sonuna qədər xəstələnməyən kontroldan ibarətdir. Bu metod sadə olduğuna görə çox istifadə olunur. Lakin dinamik əhaliyə görə interpretasiya vaxtı çətinliklər meydana çıxır, çünki müqayisə edilən adamlar üçün müşahidə müddətlərinin eyni olması vacib deyil (belə ki, müşahidə dövrünün sonuna qədər kontrollar sağ qaldığı halda, xəstələr ölmüşdür.).

Sıxlığa görə seçmə (risk seçməsi) əhali qrupu daxilində aparılmış hadisə-kontrol tədqiqatında ən çox istifadə edilən metoddur. Kontrollar hər bir xəstələnmə hadisəsinin başlanğıcında əhali arasında "risk" (bu o adamlardır ki, onlarda xəstəlik inkişaf edə bilər) altında olan fərdlərdən seçilir. Başqa sözlə, tədqiqatçı xəstəlik baş verən zaman ilkin əhalidən kontrol qrupu təmsil edən və xəstəliyi olmayan bir və ya daha çox fərd seçir. Belə yolla, xəstəlik həqiqətən inkişaf edən zaman kontrol qrup risk dövrü barədə dəqiq məlumat verir. Şiş xəstəliklərinin cari registri əsasında qeydə götürülən hər bir xəstələnmə hadisəsinə görə kontrol qrupun üzvlərini müəyyən etmək üçün telefon nömrələrinin təsadüfi yığılmasına əsaslanan ağciyər xərçənginin və radon təsirinin hadisə-kontrol tədqiqatı sıxlığa görə seçmə metoduna aid misaldır.

Şəkil 6.6. Hadisə-kontrol tədqiqatında kontrolların seçilməsi



Hadisə-koqort seçmə metodu xəstəlik hadisələrinin kumulyativ və ya sıxlığa görə seçmə metodu kimi geniş istifadə olunmur. Kontrol qrup riskin əvvəlində, xəstələnmə hadisəsi baş verənə qədər ilkin əhalidən seçilir. Buna misal sənaye müəssisəsinin tikintisi üçün planlaşdırılmış ərazinin sakinlərinin tədqiqi ola bilər. Müəssisənin tikintisi başlanana qədər bu yaşayış məntəqəsinin sakinlərindən təsadüfi seçmə aparıla bilər. Müvafiq olaraq, xəstələnmiş əhəlinin yaşayış yeri tədqiqatın əvvəlində seçilmiş kontrolların yaşadığı yerlə müqayisə edilə bilər. Beləliklə, əsas əhali arasında təsirin yayılmasının qiymətləndirilməsi hər hansı xəstəliyin əmələ gəlməsinə qədər müəyyən edilir, həmçinin seçilmiş kontrol qrupdan müxtəlif xəstəliklərin öyrənilməsində əksər hallarda istifadə etmək olar. Lakin bütün ilkin əhali və ya koqorta dəqiq müəyyən edildikdə, bu tədqiqatdan istifadə etmək olar. Ona görə də bu tədqiqat eko-epidemioloji tədqiqatlara nisbətən peşə epidemioloji tədqiqatlarında böyük rol oynayır, çünki peşə koqortalarını müəyyən etmək asandır (əmək kitabçasında qeydlərin olması şərti ilə).

Müqayisə

Müqayisə kontrolların seçilməsi üçün elə strategiyadır ki, həm xəstələr, həm də kontrollar üçün seçilmiş bəzi *aprior* risk faktorlarının yayılması eyni və ya təxminən eyni olmalıdır. Bu halda statistik analizin effektivliyi artır, çünki xəstələr və kontrollar əlaqələrin qarışmasına gətirib çıxaran başqa dəyişənlərə görə mümkün dərəcədə müqayisə oluna bilər.

Radonun təsirinin və ağciyər xərçənginin tədqiqində kontrollar xəstələrlə yaşa, cinsə və siqaret çəkmə müddətinə görə uyğunlaşdırıla bilər, çünki bu faktorların hər biri ağciyər xərçənginin əmələ gəlməsi üçün risk faktoru və radonun kumulyativ təsiri ilə əlaqədar ola bilər. Əgər belə tədqiqatda müqayisə aparılmazsa, əhalidən təsadüfi seçilmiş kontrollara nisbətən xəstələr qrupuna çox böyük sayda yaşlı adamlar, kişilər və siqaret çəkənlər daxil ediləcəkdir. Bu faktorların analitik tənzimlənməsi zamanı radonun təsiri ilə ağciyər xərçəngi arasında əlaqənin qiymətləndirilməsi böyük sayda kontrol qrupdan istifadəni tələb etdiyinə görə qeyri-effektiv olacaq.

Tədqiq edilən azsaylı əhali və ya xəstələr arasında risk faktorlarının qeyri-adi yayılması istisna edilməklə, tədqiqatçılar xəstələrin və tədqiq edilən kontrol qrupların müqayisəsini artırmaq üçün tezliyə və ya fərziyyəyə görə seçmə metodları tapmışlar (uyğunlaşma üzrə geniş məlumat üçün bax: fəsil 6.3).

Hadisə-kontrol tədqiqatlarının üstünlükləri və nöqsanları

Hadisə-kontrol tədqiqatının bir neçə mühüm xüsusiyyətləri vardır. O, təsadüfi xəstəliklərin, xüsusilə, induksiya müddəti uzun olan xəstəliklərin tədqiqi üçün effektivdir. Bu tədqiqat prospektiv koqort tədqiqatından ucuz başa gəlir və nisbətən az vaxt tələb edir. Bundan başqa, tədqiqatçı xəstəlik əsasında tədqiqat iştirakçılarını seçməklə, çoxsaylı ekoloji faktorları öyrənə bilər.

Hadisə-kontrol tədqiqatı koqort tədqiqatında izlənməsi çətin olan dinamik əhalinin öyrənilməsi üçün də effektivdir. Məsələn, radon kimi ekoloji təsir və ağciyər xərçəngi arasında əlaqə müəyyən edildiyi zaman təsirə məruz qalmış yaşayış məntəqəsinə gələn və oranı tərk edən koqortanın üzvlərini izləmək çətin ola bilər. Alternativ kimi, dinamik əhali içərisindən ağciyər xərçəngi inkişaf etmiş insanlardan ibarət seçmə və xərçəng diaqnozu qoyulan zaman xərçəng xəstəliyi olmayan fərdlərə oxşar fərddən ibarət başqa seçmə dinamik əhali arasında təsirin yayılmasını qiymətləndirmək üçün lazım olan məlumatları verə bilər.

Hadisə-kontrol tədqiqatının iki əsas nöqsanı vardır. Birinci, uyğun kontrol qrupun müəyyən edilməsi çətin olur. İkinci, təsir xəstəlik əmələ gəldikdən sonra müəyyən edildiyinə görə onun təsnifatında böyük səhvlərə yol verilir. Belə səhvlər müxtəlif yollarla baş verə bilər. Xəstəliyin özü də təsir göstəricisinə birbaşa və ya dolayı yolla təsir göstərə bilər. Məsələn, respirator simptomlu insanlar bilərəkdən siqaret çəkmənin təsirindən uzaqlaşa bilərlər. Əgər nəticədə onlar respirator xəstəliklərin hadisə-kontrol tədqiqatında iştirak etmişlərsə, onda bu tədqiqat yəqin ki, respirator xəstəliklərlə siqaret çəkmə arasında əlaqəni tam qiymətləndirə bilməz. Bioloji göstəricilər keçmiş təsirlərə əsaslandıqda, belə səhvlər problem yarada bilər. Məsələn, bəzi tədqiqatçılar xərçəng xəstələrinin piy toxumalarında keçmiş təsirin göstəricisi kimi üzvi xlor pestisidinin qatılığını ölçmüşlər. Xəstəlik orqanizmdə pestisidlərin toplanmasını və yayılmasını dəyişdirən maddələr mübadiləsinin dəyişməsi ilə əlaqədar olduqda, bu göstərici keçmiş təsiri dəqiq əks etdirə bilməz (Wolff et al., 1993). Digər problem insanların təsir barədə xatirələri ola bilər. Hadisə-kontrol tədqiqatlarının çoxu insanların əvvəllər baş vermiş təsirlər barədə məlumatlarına əsaslanır, lakin xəstələr kontrollara nisbətən təsirlərlə bağlı məlumatları yada salmağa daha meyillidirlər, çünki kontrollarda əvvəlki təsirləri yada salmaq üçün səbəb azdır. Həmçinin tədqiqat subyektlərinin xəstəliyi barədə məlumat təsirin qiymətləndirilməsində və qeydə alınmasında əks oluna bilər.

Hadisə-kontrol tədqiqatının digər nöqsanı odur ki, analiz xəstəlik tezliyini, tezlik fərqi və ya atributiv riski birbaşa qiymətləndirə bilmir. Əhali arasında aparılan tədqiqatlarda isə bu parametrlərin qiymətləndirilməsi mümkündür.

Köndələn tədqiqatlar

Köndələn tədqiqatlar ekoloji təsirlə xəstəliyin yayılması (yəni, vaxtın müəyyən anında və ya qısa müddət ərzində xəstələnmiş əhali hissəsi) arasında əlaqəni öyrənir. Bu tədqiqatda təsirin, fərdi xüsusiyyətlərin və bioloji effektlərin qiymətləndirilməsi eyni vaxtda yerinə yetirilir. Məsələn, tədqiqatçılar ağciyər funksiyalarını sağlam ehtimal edilən əhalidə öyrəndiyi zaman, qapalı havada çirkləndiricilərin və ekoloji siqaret tüstüsünün təsiri barədə sorğu apara bilərlər. Cədvəl 3.2-də respirator simptomların yayılmasının və avtomobillərin işlənməmiş qazlarının təsirinə köndələn tədqiqatının nəticələri verilmişdir.

Köndələn tədqiqatlar, adətən, koqort və ya hadisə-kontrol tədqiqatlarından qabaq aparılır, çünki onlar ucuz başa gəlir və az vaxt ərzində yerinə yetirilir. Lakin köndələn tədqiqatlar hadisə-kontrol tədqiqatlarının asan həyata keçirilən formaları deyildir, belə ki, onlar təsadüfi hadisələrdən çox, xəstəliyin yayılmasını öyrənir. Beləliklə, köndələn tədqiqatlar havanın çirklənməsinin təsiri nəticəsində ağciyərlərin xronik xəstəliyinin əmələ gəlmə riskinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə oluna bilər, lakin o, ağciyər xəstəlikləri nəticəsində baş verən ölümün öyrənilməsində istifadə edilə bilməz, çünki bu, təsadüfi hadisədir. Hadisələrin xarakterində bu fərqlənə başqa, köndələn tədqiqatlar koqort və hadisə-kontrol tədqiqatları kimi sistemləşdirilir və analiz edilir.

Eko-epidemiologiyada bu tədqiqatın əsas tətbiq sahələrindən biri anemiya və ya ağciyər funksiyasının zəifləməsi kimi simptomlara və bioloji dəyişikliklərə gətirib çıxaran, lakin buna görə insanları tibbi yardım üçün müraciət etməyə vadar etməyən təsir rolunun qiymətləndirilməsidir. Əksər hallarda bioloji dəyişikliklər öyrənilir, çünki onlar ölüm və ya xəstəliyin inkişaf riskinin erkən göstəriciləridir. Köndələn tədqiqatlar hipertoniya, ağciyərlərin xronik obstruktiv xəstəlikləri və artrit, eləcə də insult və koronar xəstəliklər kimi qalıq nəticələrə gətirib çıxaran xronik vəziyyətlərin öyrənilməsi üçün effektiv olmuşdur.

Köndələn tədqiqatlar çox vaxt sənaye müəssisələri, yaxud təhlükəli tullantı sahələrinin təsiri və ya spesifik xəstəliklərin artması ilə bağlı yaşayış məntəqələrinin narahatlığının artmasına cavab olaraq aparılır. Məsələn, sənaye müəssisələrinin yaxınlığında yerləşmiş yaşayış məntəqələrində tədqiqatlar aparılmışdır. Kreiss et al. (1981), Jaakkola et al. (1990) Marttila et al. (1994), Dales et al. (1989), Ozonoff et al. (1987) Baker et al. (1988). Göstərilən işlər Dixlor-difenil-trixloretan (DDT) istehsal edən zavod, kağız fabriki, təbii qazı emal edən zavodlar və uyğun olaraq, təhlükəli tullantılar olan sahələrə aiddir. Bu metod mövcud çoxsaylı təsirlər və xəstəliklər öyrənilən zaman əhəmiyyətlidir. Köndələn tədqiqatlardan alınmış nəticələrdən daha dəqiq koqort və ya hadisə-kontrol tədqiqatları üçün istifadə oluna bilər.

Köndələn tədqiqatlar, həmçinin ölkə səviyyəsində seçilmiş nümunələrə (ABŞ-nın Sağlamlıq və Qidalanma üzrə Milli Tədqiqatı əsasında seçilmiş nümunələr kimi) əsaslanıla bilər. Məsələn, qurğusunun təsiri ilə hipertoniya arasında əlaqəni qiymətləndirmək üçün ABŞ-da Sağlamlıq üzrə aparılan Tədqiqatın hesabatından istifadə edilmişdir. Bunun üçün tədqiqat iştirakçılarının qan təzyiqi və onların qanında qurğusunun qatılığı müqayisə edilmişdir (Schwarthz et al., 1986). Tədqiqatdan alınmış məlumatlar atmosfer havasının çirklənməsi ilə ağciyər funksiyaları arasında əlaqənin öyrənilməsi və uşaq astmasına görə risk faktorlarının müəyyən edilməsi üçün istifadə edilmişdir (Gergen et al., 1988).

Köndələn tədqiqatlara hazırlıq

Köndələn tədqiqatların əsas mərhələləri aşağıdakılardır:

- İlk əhalinin müəyyən edilməsi;
- Seçilmiş tədqiqat iştirakçıları üçün nümunələrin müayinə planının və vasitələrinin seçilməsi;
- Tədqiqat iştirakçılarının sağlamlığında nəticələrinin və məruz qaldıqları təsirin qiymətləndirilməsi

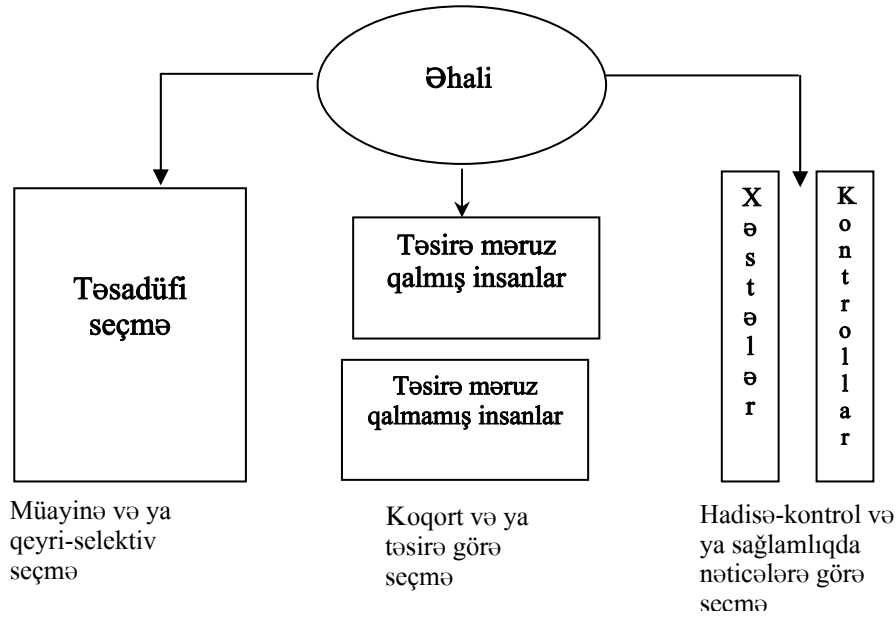
Tədqiqat iştirakçılarının seçilməsi

Köndələn tədqiqatlar ölüm və ya tibbi sənədlərdən istifadə etməklə əhalinin müəyyən edilməsi mümkün olmadığı zaman xəstəliklərin öyrənilməsi üçün istifadə edildiyindən, seçmə müayinəsini aparmaq üçün vasitələrin seçilməsinin xüsusi əhəmiyyəti vardır. Seçmə müayinəsi vasitələrinə verilmiş yaşayış məntəqəsindəki bütün evlərin siyahısı, sürücülük vəsiqələrinin sahiblərinin siyahısı, səsvermə iştirakçılarının qeydiyyat kartotekası, tibbi kartalar və ictimai səviyyədə qeydiyyatı aparılan başqa sənədlər daxildir. Seçmə müayinəsini aparılması üçün vasitələr mövcud olmadıqda, tədqiqatçılar ilk əhalini təmsil edən nümunə əldə etmək üçün seçmə metodu işləyib hazırlamalıdır. Tədqiqatçılar yaşayış məntəqəsi səviyyəsində aparılan əksər tədqiqatlarda aşkar etdikləri ki, əhalinin tədqiqatda tam və maksimum iştirak səviyyəsinə nail olmaq üçün tədqiqat heyətinin üzvü verilmiş ərazidə yaşayan əhalinin evlərini qapı-qapı gəzməli, tədqiqat subyektlərini müəyyən etməli və onları tədqiqata iştirak etmək üçün dəvət etməlidir.

Köndələn tədqiqatlar üçün iştirakçılar mövcud üç metodun biri ilə seçilə bilər. Metodu seçən zaman tədqiqatın məqsədləri, təsirin və xəstəliklərin yayılması, təsir və ya xəstəlik vəziyyətinin müəyyən edilməsi üçün istifadə ediləcək seçmə müayinəsinin mövcud vasitələri nəzərdən keçirilməlidir (bax: 6.7).

İnsanın məruz qaldığı təsirin dərəcəsindən və ya xəstəlikdən asılı olmayaraq, ən çox istifadə olunan metod əhali arasında təsadüfi seçmənin aparılmasından ibarətdir, daha doğrusu, **müayinə** və ya **siyahıyaalma** metodu ilə seçmə. Belə metod mövcud bir çox təsirlərin və xəstəliklərin tədqiqatı üçün əhəmiyyətlidir. Ölkə səviyyəsində aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsaslanmış yuxarıda adları çəkilən köndələn tədqiqatlar müayinə metoduna aiddir. Burada təsir və xəstəlik arasında bir sıra əlaqələrin öyrənilməsi üçün eyni əhali qrupundan istifadə olunmuşdur. Bu metod tədqiq edilən əhali seçilənə qədər təsir və xəstəlik vəziyyətini müəyyən etmək mümkün olmadıqda da istifadə oluna bilər. Məsələn, Sirs və onun əməkdaşları Yeni Zelandiyanın 11 yaşlı 562 sakinini tibbi müayinədən keçirmişlər. Məqsəd allergik diatez və tənəffüs yollarının hiperhəssaslığının göstəricisi kimi serumun ümumi İgE səviyyəsi ilə udulmuş metaxolin arasında əlaqəni qiymətləndirməkdən ibarət olmuşdur (Sears et al., 1991). Tədqiqatçılar rayon doğum evində 11 il əvvəl doğulmuş və o vaxta qədər orada yaşayan bütün uşaqları tədqiqata daxil etmişlər. Bu metod ona görə istifadə olunmuşdur ki, həm İgE səviyyəsini, həm də tənəffüs yollarının hiperhəssaslığını müəyyən etmək üçün müayinə aparmaq lazım idi.

Şəkil 6.7. Köndələn tədqiqatlarda seçmə metodları



Əgər yaşayış məntəqəsi kiçikdirsə, yaxud kimlərsə tədqiqata daxil edilməsi və ya tədqiqatdan kənar edilməsi narahatlıq yaradırsa, tədqiqatçılar yaşayış məntəqəsinin bütün sakinlərini müayinədə iştirak etməyə dəvət edə bilərlər. Kriss və onun əməkdaşlarının apardığı tədqiqatda (1981) Diklor-difenil-trixloretran (DDT) istehsal edən zavodun yaxınlığında yerləşən yaşayış məntəqəsinin bütün sakinləri tibbi müayinədə iştirak etmək üçün dəvət edilmişlər. Bu, yaşayış məntəqəsi səviyyəsində aparılan tam müayinə metoduna misaldır. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edildi ki, sakinlərin serum nümunələrində yekun DDT-nin orta həndəsi səviyyəsi ölkə səviyyəsində orta 15,0 ng/mL-lə müqayisədə 72,2 ng/mL təşkil etmişdir. Yaşayış məntəqəsində sakinlər arasında serum nümunələrində DDT-nin ümumi səviyyəsi yaşın artması ilə yüksəlmişdir ki, bu da baliqla qidalanma və həmin ərazidə yaşama müddəti ilə əlaqədar olmuşdur. Müayinə tədqiqatçılara əhali arasında DDT-nin orta səviyyəsini müəyyən etməyə və serum nümunələrində DDT-nin qatılığı ilə əlaqədar müxtəlif risk faktorlarını öyrənməyə imkan vermişdir.

Geniş yayılmış ikinci metodda tədqiq edilən əhali məruz qaldığı təsirin dərəcəsinə görə seçilir. Bu metoddan, əsasən konkret ekoloji təsir riskini müəyyən edən zaman istifadə edilir. Əgər ilkin əhali arasında təsir az yayılmışdırsa, diqqət tədqiq edilən subyektlər üzərinə yönələcək. Koqort tədqiqatında olduğu kimi, tədqiqat subyektlərinin məruz qaldıqları təsire görə seçilməsi effektiv hesab edilir. Bu metoddan istifadə etmək üçün insanların məruz qaldıqları təsir dərəcəsi onları tədqiqata daxil edənə qədər müəyyən edilməlidir. Bu, adətən iki metoddan biri ilə - koqort tədqiqatlarında daxili və ya xarici kontrollardan istifadə etməklə əldə edilir. Tədqiqatçılar təsirə məruz qalmış və qalmamış insanları müqayisə üçün müəyyən edəndə və ya bir yaşayış məntəqəsi daxilində müxtəlif təsirlərə məruz qalmış yarımqrupları müəyyən edən zaman təsir barədə mövcud məlumatlardan istifadə edə bilər.

Caakola və onun əməkdaşları Finlandiyada kağız fabrikinin yaxınlığında yaşayan əhali-də respirator effektləri tədqiq edən zaman müqayisə metodundan istifadə etmişlər (Jaakkola et al., 1990; Marttila et al., 1994). Onlar 3 yaşayış məntəqəsində – güclü, orta təsirə məruz qalmış və təsirə məruz qalmamış yaşayış məntəələrində sorğu vərəqələri əsasında tədqiqat aparmışlar. Tədqiqatçılar müəyyən etmişlər ki, əvvəlki 12 ayda təsirə məruz qalmamış məntəqədə yaşayan əhali ilə müqayisədə güclü təsirə məruz qalan yaşayış məntəqəsinin sakinlərində göz xəstəliklərinin simptomları 11,7 dəfə, burun xəstəliklərinin simptomları isə 2 dəfə çox olmuşdur.

Tədqiq edilən əhalinin seçilməsinin üçüncü metodu hadisə-kontrol metodudur. Burada subyektlər sağlamlıqdakı nəticələrə görə müəyyən edilir. Əgər xəstələrin sayı nisbətən azdırsa və ekoloji təsirlə xəstəliyin yayılması arasında əlaqənin analizi üçün istifadə oluna bilərsə, bu metod münasib hesab edilir. Uyğun tibbi sənədlər mövcud olduqda, subyektlər xəstəliklərə görə seçilə bilirlər. Məsələn, xəstəxanalarda xəstəlik tarixləri astma diaqnozlu uşaqları və həmin klinikaya müraciət edən, astma xəstəliyi olmayan kontrol qrupdakı uşaqları aşkar etmək üçün istifadə oluna bilər. Sonra astmanın əmələ gəlməsində ekoloji risk faktorlarını müəyyən etmək üçün bu uşaqları müəyinədə iştiraka dəvət etmək olar. Əgər mövcud xəstəlik tarixlərinin əldə edilməsi mümkün deyildirsə, bu zaman iki mərhələli metodun tətbiqi effektiv ola bilər. Bu metoda əsasən, əvvəlcə, əhalinin sağlamlığını müəyyən etmək üçün yoxlama, sonra isə xəstələrin və kontrolların məruz qaldığı təsiri müəyyən etmək üçün hərtərəfli tədqiqat aparılır.

Sağlamlıqda effektlərin qiymətləndirilməsi

Köndələn tədqiqatlarda xəstələnmə göstəricisi xəsarətlilikdir ki, bu da vaxtın verilmiş anında xəstəliyə məruz qalmış qrupdakı fərdlərin sayını göstərir. Praktikada köndələn tədqiqatlarda **xəsarətlilik dövrünə** nisbətən **nöqtəvi xəsarətlilik** (simptomlar kimi) daha çox öyrənilir. Nöqtəvi xəsarətlilik müəyyən vaxt anında mövcud xəstələrin sayını, xəsarətlilik dövrü isə müəyyən vaxt intervalında xəstələrin sayını göstərir. Xəstələrə, verilmiş vaxt intervalının başlanğıcında mövcud xəstələr və bu vaxt intervalında xəstələnməmiş subyektlər daxildir. Məsələn, sorğu vərəqəsində baş ağrıları və ya fişiltılı tənəffüsün hal-hazırda deyil, axırıncı üç ay ərzində olması barədə sual daha münasib hesab edilir. Interpretasiyada çətin hiss edilən fərq mövcud olsa da, tədqiqatçıların çoxu xəsarətlilik dövrünün bu göstəricilərini nöqtəvi xəsarətlilik göstəriciləri kimi analiz və interpretasiya edirlər.

Köndələn tədqiqatların üstünlükləri və nöqsanları

Əgər geniş yayılmış xəstəlik tədqiq edilərsə, köndələn tədqiqatlar çox effektiv ola bilər, çünki onlar koqort və hadisə-kontrol tədqiqatları kimi çox böyük xərclər və vaxt tələb etmir. Köndələn tədqiqatlar xəstəlik nəticəsində dəyişməyən etnik mənsubiyyət, qan qrupu, xəstəliyə meyilliliyin genetik göstəriciləri və ya obyektiv metodlarla qiymətləndirilən xarici ekoloji göstəricilər kimi faktorların öyrənilməsində effektiv istifadə oluna bilər. Lakin sorğu vasitəsilə və ya biogöstəricilərlə müəyyən edilən təsirə eyni zamanda qiymətləndirilən xəstəlik təsir göstərə bilər. Xəstəlik subyektlərdə əvvəlki təsirləri oyada bilər və təsirin üzvü xlor pestisidinin piy toxumasında qatılığı kimi bioloji göstəricinə təsir edə bilər. Xəstəliyin təsir göstəricilərinə təsir etməməsi təsdiq olunduqda, təsirin köndələn göstəricilərindən effektiv istifadə etmək olar.

Bu tədqiqatın başqa bir nöqsanı odur ki, təsir və xəsarətlilik arasında köndələn əlaqələr səhv interpretasiya oluna bilər. Məsələn, ağciyər xəstəlikləri olan fərdlər havası az çirklənmiş ərazilərə köçürlərsə, köndələn tədqiqatlar hava çirklənməsinin təsiri ilə ağciyər xəstəlikləri riski arasında əlaqəni tam qiymətləndirə bilməz. Eləcə də, astma xəstəliyi inkişaf etmiş uşaqların valideynləri çəkilən siqaretlərin sayını azaldarsa, onda növbəti köndələn tədqiqat valideynlərin əvvəllər siqaret çəkməsi ilə uşaqlarda astma xəstəliyi arasında olan əlaqəni çətin müəyyən edə bilər.

Əksər epidemioloji tədqiqatların məqsədi xəstəliyə səbəb olan ekoloji təsir riskinin müəyyən edilməsi olduğundan, köndələn tədqiqatlardan alınmış nəticələrin xəstələnmə riskinə görə interpretasiyasında çətinliklər zəif cəhət hesab edilə bilər.

Vaxt-sıra tədqiqatları və təkrar tədqiqatlar

Vaxt-sıra və təkrar tədqiqatları tədqiqatların ayrıca tipləri deyil, çünki onlar koqort, köndələn və ekoloji tədqiqatlara əsaslanmışdır. Lakin onların analiz və interpretasiyası yuxarıda göstərilən tədqiqatların analiz və interpretasiyasından fərqlənir. Təkrar və vaxt-sıra tədqiqatlarında təsir və xəstəliyin müşahidəsi müəyyən müddət ərzində eyni əhali üzərində aparılır. Bu analiz, müəyyən müddət ərzində təsirdə və sağlamlıqda baş verən dəyişiklikləri müqayisə etməkdən ibarətdir. Əgər təsirlə dəyişən xəstəlik arasında vaxt intervalı qısdırsa (respirator simptomlar və ya ağciyər funksiyası) bu tədqiqatlar çox münasibdir, çünki onlar sağlamlıqda dəyişikliklə təsirdəki dəyişiklik arasında əlaqəni müəyyən etməyə imkan verir.

Adətən, vaxt-sıra tədqiqatları ekoloji təsir və sağlamlıqda nəticələrin çoxsaylı göstəricilərinə əsaslanır. Buna baxmayaraq, ayrı-ayrı təsirlərə və ya sağlamlıqda nəticələrə görə oxşar tədqiqatlar aparmaq olar. "Təkrar tədqiqatlar" anlayışı ayrı-ayrı subyektlərin təkrar müşahidələrini nəzərdə tutan tədqiqatları ifadə etmək üçün istifadə olunur. Konsepsiyasına görə o, müəyyən müddət ərzində təsirlə xəstəlik arasında korrelyasiyanı öyrənən vaxt-sıra tədqiqatları ilə eynidir.

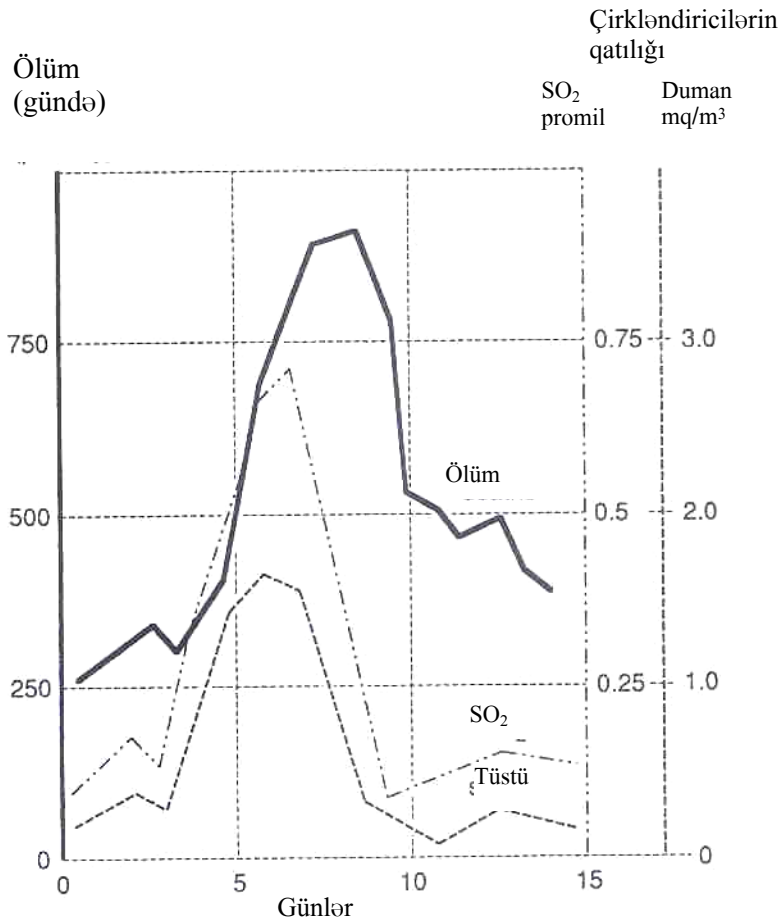
Vaxt-sıra tədqiqatları

Çoxsaylı məlumatlara əsaslanmış vaxt-sıra tədqiqatları əslində dəyişən təsir və dəyişən xəstəlik arasında əlaqələri öyrənən zaman-müqayisə ekoloji tədqiqatıdır. Vaxt-sıra tədqiqatları havanın çirklənmə epidemiologiyasında mühüm rol oynamışdır. Hava çirkləndiricilərinin təsiri nəticəsində sağlamlıqda baş verən kəskin effektlərin tədqiqatını buna misal göstərmək olar. Ən çox tanınmış zaman tədqiqatlarından biri 1952-ci ildə Londonda baş verən dumanla bağlı aparılan tədqiqatdır (United Kingdom Ministry of Health, 1954; WHO, 1991 b) (bax: şəkil 6.8). Çirkləndirici maddələrin həddindən artıq yüksək səviyyəsinə və çoxlu sayda ölümə səbəb olduğuna görə bu çirklənmə hadisəsi xüsusilə faciəli olmuşdur.

Sonralar Şvarts və Markus (1990) Londonda 1958-1972-ci illər ərzində gündəlik ölüm və "Britaniya dumanı" səviyyəsi arasında əlaqəni öyrəndilər («Britaniya dumanı» xüsusi üsulla qiymətləndirilmişdir və təsirin səviyyələrini birbaşa müasir ölçü vahidlərinə çevirmək mümkün deyildir). Onlar temperatura və rütubətə nəzarət etdikdən sonra avtoregressiv modellərdən istifadə etməklə, ölümlə bərk hissəciklər (və ya SO₂) arasında çox mühüm əlaqə olduğunu aşkar etdilər. Şəkil 6.9 İngiltərədə gündəlik ölüm

hadisələri ilə dumanın orta səviyyəsi arasında təsir-reaksiya əlaqəsini əks etdirir. Tədqiqatçılar hava çirklənməsinin ölümə (Pope et al., 1992; Kunst et al., 1993), astma xəstələrinin xəstəxanaya yerləşdirilməsinə (Bates & Sizto, 1987; Bates et al., 1990; Pope, 1991) və təcili yardıma müraciət etməsinə təsirini öyrəndikdə (Bates et al., 1990), vaxt-sıra ekoloji tədqiqatlarından istifadə etmişlər. Bu tədqiqatlar ətraf mühitdə hissəciklərin qatılığının dəyişməsi ilə (hətta zərərli hesab edilməyən qatılıqlarla da) xəstələnmə tezliyi arasında əlaqəni aşkar etdi (Dockery & Pope, 1991). Vaxt-sıra tədqiqatlarının havanın çirklənməsi ilə bağlı tədqiqatlarda effektiv istifadə edilməsinə baxmayaraq, onun eko-epidemiologiyanın digər sahələrində tətbiqi məhduddur. Bu, təsirin təkrar ölçülən göstəriciləri barədə geniş məlumatın olmaması ilə bağlıdır. Təsirlə xəstəliyin təzahürü arasındakı vaxt intervalı isə əksər hallarda çox uzun olur.

Şəkil 6.8. Londonda havanın çirklənməsi və ölüm, 1952-ci il.



Mənbə: Beaglehole et al., 1993, United Kingdom Ministry of Health, 1954

Vaxt-sıra tədqiqatlarının əksəriyyəti hava çirkləndiricilərinin sutkalıq səviyyələri kimi ekoloji dəyişənlər və sutka ərzində xəstəxanaya yerləşdirilmə kimi xəstəlik dəyişənləri barədə mövcud geniş məlumatlar əsasında aparılır. Tədqiqatçılar bu məlumatları birləşdirir və sonra reqressiya metodundan istifadə edərək, təsirdən asılı olan gecikmə

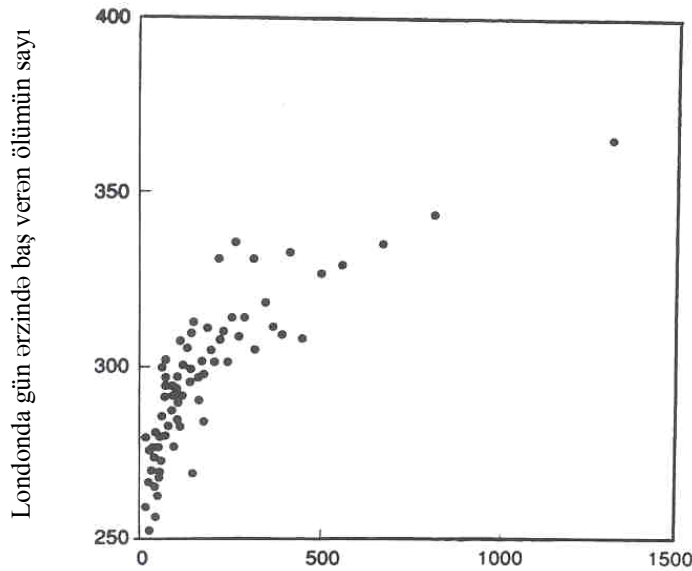
dövrünə (gizli dövr), avtokorrelyasiyaya və faktorların effektlərinə (hava çirklənməsinin öyrənilməsində hava və temperatur kimi) nəzarət edir.

Təkrar tədqiqatlar

Təkrar tədqiqatlarda tədqiqatçı müəyyən edilmiş müddət ərzində tədqiqat iştirakçısını müşahidə edir və bu müddət ərzində təsiri və sağlamlıqda nəticələri bir neçə dəfə qiymətləndirir. Təkrar tədqiqatlar tədqiqat nəticəsində əldə edilən məlumatların analizindən asılı olaraq, koqort tədqiqatları və ya zaman tədqiqatları kimi nəzərdən keçirilə bilər.

Əgər təkrar tədqiqatın hər bir iştirakçısının məruz qaldığı təsir müəyyən edilirsə və sonra iştirakçılarda xəstələnmə hadisələrini və ya sağlamlıqda dəyişiklikləri müəyyən etmək məqsədilə müşahidə aparılırsa, bu tədqiqatlar koqort tədqiqatları ilə oxşardır. Yeganə fərq ondan ibarətdir ki, burada təkrar müayinələr nəticələri qiymətləndirmək üçün istifadə edilir. Bu metod tibbi rəylər əsasında öyrənilə bilən ölüm və ya xəstəxanaya yerləşdirmə kimi xəstələnmə nəticələrinin öyrənilməsi üçün istifadə edilmir. O, ən çox dövrü tibbi müayinələrdə müşahidə edilən xəstəliklərin öyrənilməsində tətbiq olunur. Məsələn, yeni inkişaf edən hipertoniya və diabet xəstəliklərinin tədqiqi müəyyən edilmiş vaxt ərzində subyektlərin müntəzəm intervallarla təkrar müayinə edilməsi ilə yerinə yetirilə bilər. Bu metodla Sparrou və başqaları (1993) üç ildən beş ilə qədər intervalla iki onillikdən çox müddət ərzində müayinə edilən, Qocalmanın Normativ Tədqiqatına daxil edilmiş 624 nəfərdən ibarət koqortanı öyrəndikdə, kişilər arasında fişiltılı tənəffüsün başlanğıc əlamətlərini müəyyən etmişdilər. Tədqiqatçılar aşkar etmişlər ki, ilkin müayinələrdə siqaret çəkmə, yaş və ürək ritminin postural dəyişiklikləri müayinələr arasındakı intervallarda fişiltılı tənəffüsün başlanması üçün proqnozlaşdırıcı faktorlardır.

Şəkil 6.9 Londonda gündəlik ölüm və Britaniya dumanının təsiri



Mənbə: Schwartz & Marcus, 1990

«Təkrar tədqiqat» termini eko-epidemiologiyada geniş surətdə istifadə olunur. Lakin o, təsirlə sağlamlıq arasında əlaqənin vaxtdan asılılığını müəyyən etmək üçün verilmiş vaxt ərzində tədqiq edilən fərdin müşahidə edilməsindən ibarət tədqiqatı ifadə edir. Bu qrup tədqiqatı ayrıca götürülmüş səviyyənin vaxt-sıra tədqiqatı və ya daha dəqiq zaman analizini nəzərdə tutan koqort tədqiqatı kimi nəzərdən keçirilməlidir. Bu metod hava hövzəsinin çirklənməsinin kəskin respirator effektlərinin tədqiqi üçün geniş istifadə olunur (Kryzanowski et al., 1992; Romieu et al., 1992; Ostro et al., 1993). Adətən, fərdlərdən ibarət qrup müəyyən edilir, onlardan bir neçə ay ərzində simptomlar, respirator xəstəliklər və qəbul etdikləri dərmanlar barədə məlumatların qeydə alınması xahiş olunur. Tədqiqat iştirakçıları, həmçinin gün ərzində məşguliyyətləri, harada olduqları (məsələn, məktəb, ev və ya küçə) barədə məlumatları da bu gündəlikdə qeyd etməlidirlər. Bundan başqa, bəzi tədqiqatlarda tədqiqat iştirakçısından səyyar cihazdan istifadə etməklə gündə bir dəfə (və ya daha çox) tənəffüslə verilən havanın həcmi ölçmək tələb edilə bilər. Həmçinin havanın monitorinqinin stasionar stansiyalarından və ya fərdi monitorlardan ozon və sulfatlar kimi çirkləndirici maddələrin gündəlik göstəriciləri barədə məlumat toplanmalıdır.

Sonra tədqiqatlarda gündəlik təsir səviyyələri ilə gündəlik simptomlar, xəstəliklər və tənəffüslə verilən hava həcmi səviyyələri arasında korrelyasiya öyrənilir. Bu tədqiqatların analizi müəyyən edilmiş vaxt ərzində fərdin orqanizmində baş verən avtokorrelyasiyaya nəzarət metodlarından istifadə etməyi tələb edir. Məsələn, yuxarı tənəffüs yollarının infeksiyası olan adamda növbəti gündə də həmin infeksiya olacaq və hər iki müşahidə bir-birindən asılı olacaqdır.

Proporsional ölüm/xəstələnmə tədqiqatları

Proporsional ölüm/xəstələnmə tədqiqatlarında (PÖ/XT) tədqiq edilən əhali qrupunda yayılmış xəstəliklər başqa əhali qrupunda yayılmış xəstəliklərlə müqayisə edilir. Məsələn, təhlükəli tullantıları olan zavodun yaxınlığında yerləşən müəyyən yaşayış məntəqəsində ölmüş adamların ölüm haqqında şəhadətnamələri qaraciyər xərçəngindən ölümün proporsiyasını müəyyən etmək üçün öyrənilə bilər. Sonra bu göstərici ümumi əhali arasında qaraciyər xərçəngindən ölüm göstəricisi ilə müqayisə edilir (ölümün proporsional göstəricisi ÖPG). Bu tədqiqatın fərqləndirici xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ilkin əhəlinin xarakteristikaları barədə məlumat birbaşa əldə edilmir. Bu onunla əsaslandırılır ki, tədqiqat iştirakçılarının hamısında xəstəlik aşkar edilmişdir. Ona görə də belə tədqiqat mahiyyət etibarilə digər epidemioloji tədqiqatlardan fərqlənir. Xəstəliklərin nisbi göstəricisinin qiymətləndirilməsi yalnız ilkin məlumatların iki sırasının müqayisə edilməsi ilə mümkündür. Çünki PÖ/XT maraq dairəsində xəstəliyə malik olan tədqiqat iştirakçıları müqayisə edir (məsələn, xəstələnmənin və ya ölümün spesifik səbəbi). Tədqiqatçılar belə təklif etmişlər ki, PÖ/XT hadisə-kontrol tədqiqatının tipi kimi nəzərdən keçirilsin (Rothman & Greenland, 1998). Analitik metodlar isə oxşardır (məsələn, Fəsil 7-də göstəriləyi kimi, fərq əmsalından istifadə).

PÖ/XT, adətən, xəstəlik alışımlarında aşkar yüksək ölüm və ya xəstələnmə halları tədqiq edildiyi zaman tədqiqatların ilkin mərhələsi kimi aparılır. Xəstələnmə və ölüm barədə məlumat olduğu halda, tədqiqatın bu tipi böyük xərclər və çox vaxt tələb etmir. Məsələn, müəyyən ərazidə ölüm haqqında bütün şəhadətnamələr dövlət orqanlarından əldə edilə bilər. Belə məlumatların mövcudluğu faktik ilkin əhəlinin sayının müəyyən edilməsinə və ya seçilməsinə ehtiyacın olmaması deməkdir.

Buna baxmayaraq, bu tədqiqatın ciddi nöqsanları vardır ki, bu da onun dürüslüyünü və interpretasiyasını məhdudlaşdırma bilər. Məsələn, ölüm haqqında şəhadətnamələr və ya xəstələnmə barədə məlumatlar tam olmaya bilər və bununla da ilkin əhalidə xəstəlikləri dəqiq göstərməyə bilər. Bu, ilkin əhalinin bəzi üzvlərinin (məsələn, işsizlər və ya kasıblar) digər üzvlərə nisbətən tibbi xidmətə imkanları az olduğu hallarda baş verə bilər və nəticədə onlarda ölüm hadisələri nəzərdən «qaçırıla bilər» və ya ölümün səbəbləri düzgün müəyyən edilməyə bilər. Həmçinin müəyyən yaşayış məntəqəsində çalışan həkimlər həmin məntəqəyə yaxın ərazidə çalışan həkimlərə nisbətən ölümün səbəblərini az və ya çox dərəcədə müəyyən bir xəstəliyə (məsələn, mezotelioma) aid etməyə çalışdığı zaman sistematik səhvlər baş verə bilər. Tədqiq edilən müxtəlif qrupların yaşa, cinsə və ya başqa xarakteristikalara görə müqayisə edilməsi mümkün olmadıqda, problemlər ortaya çıxma bilər. Təəssüf ki, PÖ/XT-nin əsaslandığı tibbi sənədlərdən potensial qarışdırıcı faktorlar barədə məlumat əldə etmək təsadüfi hallarda mümkündür. Bundan başqa, PÖ/XT-da əhalinin müqayisə edilməsi, ölüm barədə tam məlumatların düzgün təsnif edilməsi mümkün olduqda belə, çətinliklər meydana çıxma bilər. Çünki nisbi riskin qiymətləndirilməsi kimi PÖ/XT-nin interpretasiyasında hər iki əhali qrupunda ölüm əmsalının eyni olması ehtimal edilir. Lakin məlumdur ki, ölümün ayrı səbəbləri nəticəsində yüksək ölüm riski müşahidə edilən hallarda bu az ehtimal edilir və ölümün bəzi səbəblərinin yüksək səviyyəsi yekun ölüm əmsalını artırma bilər.

PÖ/XT metodu yüksək səviyyədə çirklənmiş ərazidə yaşadığı müddətdə ölənlər kimi maraq dairəsində olan əhalinin ölüm haqqında şəhadətnamələrindən ölüm haqqında məlumat kimi sağlamlıqda bir sıra nəticələr haqqında məlumat əldə etməkdən ibarətdir. Sağlamlıqda nəticələr barədə eyni məlumat başqa əhali qrupu üçün də əldə edilməlidir (məsələn, çirklənməmiş ərazilərdə yaşayan sakinlər arasında ölüm haqqında məlumat). Sonra tədqiqat ölüm haqqında şəhadətnamələr əsasında verilmiş iki ərazidə ölüm səbəbinin yayılmasını müqayisə məqsədilə aparılacaq. Məsələn, ölüm şəhadətnamələri əsasında müəyyən edilmiş ağciyər xərçəngindən ölüm hadisələrinin çirklənmiş ərazidə çirklənməmiş əraziyə nisbətən müvafiq olaraq, daha çox qeyd edilməsini qiymətləndirmək üçün tədqiqat aparıla bilər. Konkret olaraq, tədqiqatçılar sənaye müəssisələrinin yaxınlığında yerləşən şəhərdə 5 il ərzində bütün ölənlərin ölüm haqqında şəhadətnamələrini əldə edə bilərlər. Sonra şəhər sakinlərinin ölüm səbəbləri çirklənməmiş ərazilərə yaxın ərazinin sakinlərinin ölüm səbəbləri ilə müqayisə edilir. Əgər şəhər sakinlərinin ölümünün 18,9%-i çirklənməmiş ərazidəki sakinlərin ölümünün 6,3%-i ilə müqayisə edilərsə, PÖG (proporsional ölüm göstəricisi) 3 (üçə) bərabərdir. Əgər şəhər və ona yaxın ərazilər əhali arasında şiş xəstəliklərinə görə registrə daxil edilmişdirsə və xərçəng xəstəlikləri barədə məlumatların əldə edilməsi mümkündürsə, bu tip analiz metodu xərçəngə xəstələnmə hadisələri üçün tətbiq edilə bilər.

Eksperimental tədqiqatlar

Eksperimental tədqiqatlar müşahidə tədqiqatlarından əsaslı surətdə fərqlənir, çünki bu tədqiqatlarda tədqiqatçılar təsir məruz qalacaq fərdləri özləri təyin edir. Güman edilir ki, insanlar üzərində aparılan eksperimentlər təsir və ya təsirin qarşısının alınması ilə xəstəlik arasında səbəb əlaqələrini göstərmək üçün ən inandırıcı vasitədir. Lakin eksperimental tədqiqatlar eko-epidemiologiyada geniş yayılmamışdır, çünki tədqiq edilən təsirlərin əksəriyyəti faydadan çox potensial zərərə malikdir. İnsanlarda potensial toksik maddələrin effektlərini qiymətləndirmək məqsədilə təsir nəzarət altında tədqiq edilə bilər (**nəzarətdə olan təsirin tədqiqi**). Lakin belə tədqiqatlar, adətən, epidemioloji

tədqiqatlar kimi deyil, klinik tədqiqatlar kimi nəzərdən keçirilir, çünki onlar çox vaxt tibbi tədqiqat institutlarında aparılır və nisbətən az sayda fərdləri nəzərdə tutur.

Nəzarətdə olan təsadüfi sınaqlar profilaktikanın və ya müalicənin yeni rejimlərinin qiymətləndirilməsi məqsədilə aparılan eksperimental tədqiqatlardan ibarətdir (Beaglehole, et al., 1993; Lilienfeld & Stolley, 1994). Xəstəliyi olan və/və ya xəstəliyin inkişaf riski altında olan fərdlər təsadüfi seçmə metodu ilə qruplara bölünür, sonra bu qruplara müxtəlif müalicələr təyin edilir. Başqa qrupa – müqayisə qrupuna müalicə təyin edilmir və ya standart müalicə təyin edilir. Müalicədən sonra, müəyyən edilmiş vaxt ərzində eksperimental müalicənin sağlamlıqda nəticələrə təsirini müəyyən etmək üçün qruplar müşahidə edilir. **Çöl sınaqları** təsadüfi nəzarət edilən sınaqlarla oxşardır, lakin bu tədqiqatlarda əhali arasından yüksək risk altında olan sağlam fərdlər seçilir və onlar xəstəxana şəraitində deyil, «çöl» şəraitində tədqiq edilir.

Təsadüfi və çöl sınaqları ekoloji səbəblərdən baş verən kəskin xəstəliklərin müalicə metodlarının qiymətləndirilməsində effektiv istifadə edilmişdir. Məsələn, 1983-cü ildə Banqladeşdə vəba xəstəliyi epidemiyasında ishalın müalicəsi üçün düyü və qlükoza əsaslı rehidratasiya-duz məhlullarının daxilə qəbul edilməsini müqayisə edən tədqiqat aparılmışdır (Molla et al., 1985). Eyniliklə, yoluxucu xəstəliklərin profilaktikasında yeni vaksinlərin effektivliyini qiymətləndirmək üçün vaksinasiya sınaqları aparılmışdır. Ekoloji müdaxilələr çox hallarda fərdlərdən ibarət qruplara və ya yaşayış məntəqələrinə tətbiq edilir. Ona görə də fərdlərdən çox, yaşayış məntəqələrinin təsadüfi seçiminə ibarət olan **yaşayış məntəqəsi səviyyəsində aparılan sınaq** müdaxilə üçün daha məqsədəuyğun hesab edilir. Yaşayış məntəqəsi səviyyəsində aparılan sınaqlara ishalın profilaktikası üçün çirkab sularının təmizlənməsinin müxtəlif metodlarının effektivliyini və suyun xlorlaşdırılmasını, diş kariyesinin profilaktikası üçün içməli su mənbələrinə müxtəlif qatılıqlı flüorun əlavə edilməsini müqayisə etmək məqsədilə aparılan tədqiqatlar aiddir. Nyu-Yorkda müxtəlif yaşayış məntəqələrində yaşayan, natrium-flüorid əlavə edilmiş su ilə təmin edilən uşaqların tədqiqi bu metoda aid klassik misal hesab edilir (Asp & Schlesinger, 1956). Tədqiqat zamanı suyun təmizləndiyi vaxtdan 10 il ərzində yaşayış məntəqəsinin müalicə edilmiş uşaqları arasında kariyes kimi diş xəstəliklərinin, dişlərin düşməsinin və ya plomblanmasının kifayət qədər azalması müşahidə edilmişdir (bax: Cədvəl 6.3).

Eksperimental tədqiqatlara hazırlıq

Eksperimental tədqiqatların mahiyyəti mümkün dərəcədə müqayisə edilə bilən iki və ya daha çox fərdlərdən ibarət qrupların təsadüfi seçilməsindən ibarətdir (Puska, 1991; Lilienfeld & Stolley, 1994). Sonra öyrənilən faktorun təsiri başqa qrupla (müqayisə qrupu) deyil, qruplardan biri ilə təyin edilir (adətən, müalicə qrupu) və bundan sonra qruplardakı xəstəliklər müqayisə edilir. Tələb edilən mərhələlər aşağıdakılardır:

- seçmə müayinəsinin aparılması üçün vasitələrin müəyyən edilməsi (klinikadakı xəstələrin siyahısı kimi);
- aşkar uyğunluq kriteriləri əsasında potensial subyektlərin seçilməsi;
- tədqiqatlarda iştirak üçün subyektlərə müraciət;
- tədqiqatda iştiraka razılaşmış, uyğun subyektlərin təsadüfi seçmə metodu ilə qruplara bölünməsi.

Cədvəl 6.3 1954-1955-ci illərdə Nyu-York şəhərində suya flüor birləşmələrinin əlavə edilməsindən 10 il sonra klinik və ya rentgenoqrafik müayinə əsasında 6-16 yaş həddində olan hər 100 uşağa görə karies, düşən və plomblanan dişlər (KDP).

Yaş	Uşaqların sayı		KDP dişlər hər 100 uşağa		
	Nyuborq (müalicə edilmiş)*	Kinqston (müqayisə)	Nyuborq (müalicə edilmiş)*	Kinqston (müqayisə)	% fərq (N-K) /K*100
6-9	708	913	98,4	233,7	-57,9
10-12	521	640	328,1	698,6	-53
13-14	263	441	610,1	1170,3	-47,9
15-16	109	119	975,2	1648,7	-40,9

* Nyuborqun su təchizatına natrium-flüorid 1945-ci ilin may ayından əlavə edilmişdir.

Mənbə: Asp & Schlesinger(1956) and Lilienfeld &Stolley(1994).

Təsadüfi bölünmə və ya subyektlərin təsadüfi seçilməsi yaxşı planlaşdırılmış eksperimental tədqiqatın əsas xüsusiyyətidir. Tədqiq edilən qruplar xəstəliyə təsir edən hər hansı faktora görə mümkün qədər müqayisə edilmə imkanlarına malik olmalıdır. Təsadüfi bölünmə seçmə nəticəsində ortaya çıxan qarışdırılmanı və ya sistemətik səhvləri azaltmaq üçün üçün yerinə yetirilir. Təsadüfi bölünməni yerinə yetirmək üçün çoxsaylı metodlar təklif edilir. Məsələn, adamlara müalicə təyin edən zaman onların subyektlər və ya tədqiqatçıların təsiri ilə deyil, təsadüfi seçilməsi üçün təsadüfi rəqəmlər cədvəlindən istifadə etmək olar. Lakin istifadə edilən metodlardan asılı olmayaraq, tədqiqatçılar qrupların müqayisə oluna bilməsinə əmin olmaq üçün qrupların əsas xarakteristikalarını müəyyən etməlidirlər.

Tədqiq edilən qrupların bölünməsindən sonra bir və ya bir neçə qrupda eksperimental müdaxilələr yerinə yetirilir. Müşahidə zamanı sistemətik səhvlərin azaldılması üçün müdaxilə barədə nə müşahidəçilərə, nə də subyektlərə məlumat verilməməlidir. Ona görə də subyektlər və müşahidəçilər subyektlərin müalicəsindən «xəbərsiz» olmalıdırlar. Klinik müalicənin və ya profilaktik tədbirlərin tədqiqatında müqayisə qrupundakı subyektlərə, adətən, aktiv müalicə ilə oxşar olan plasebo təyin edirlər. Həmçinin ekoloji təsirlərin eksperimental tədqiqatlarında subyektlərə eksperimental təsirin vaxtı barədə məlumat verilmir. Ona görə də otaq havasının çirkləndirilməsinin eksperimental tədqiqatlarında tədqiqatçılar idarə binalarına verilən təmiz havanın miqdarı və ventilyasiya sürəti ilə manipulyasiya edərək, subyektlərdən sağlamlıqla bağlı şikayətləri və simptomlar barədə gündəlikdə qeyd aparmağı xahiş etmişdilər (Menzies et al., 1993 Jaakkola et al., 1994). Tədqiqat iştirakçıları ventilyasiya sürətinin dəyişilmə vaxtını bilmirdilər, bu işə onların simptomlar barədə məlumat vermək cəhdlərinə təsirin olmaması demək idi.

Cədvəl 6.4-də Caakola və əməkdaşlarının iki eyni binaya verilən havanın (70% resirkulyasiya edilən havanın 0%-li və ya ümumi təmiz hava ilə müqayisəsi) eksperimental manipulyasiya ilə apardığı tədqiqatın bəzi nəticələri göstərilmişdir (Jaakkola et al., 1994). Hər biri bir həftə davam edən dörd dövrdən ibarət çarpaz tədqiqatlarda həmin binalarda resirkulyasiya edən havanın miqdarı nisbəti xəbərdarlıq

edilmədən dəyişdirilmişdir. Binanın ventilyasiyasında dəyişikliklər barədə sakinlərə məlumat verilməmiş və onlardan gündəlikdə simptomlar barədə qeyd aparmaq xahiş edilmişdir. Tədqiqatçılar müəyyən etmişlər ki, 75 fərdin qeyd etdiyi simptomların miqdarı göçtərici (resirkulyasiya edilən hava) və referens (ümumi təmiz hava) fazaya görə çox fərqlənmişdir.

Müdaxilələr, adətən, müəyyən edilmiş vaxtda yerinə yetirilir. Subyektlərin və ya yaşayış məntəqəsində olanların sağlamlığını müəyyən etmək üçün müşahidə aparılır. Eksperimental tədqiqatlarda tədqiq edilən qrupların müşahidə metodları koqort tədqiqatlarında tədqiq edilən qrupların müşahidə metodları ilə oxşardır.

Hər bir subyektin təsirə məruz qalmış (müdaxilələr zamanı) və məruz qalmamış (başqa vaxt) qrupda iştirak etdiyi **çarpaz tədqiqatlardan** eksperimental tədqiqatlarda istifadə edilə bilər. Hər bir subyektin təsirə məruz qaldığı və qalmadığı dövrdə sağlamlığı müqayisə edilir. Bu metod yuxarıda göstərilmiş otaq havasının tədqiqində istifadə edilmişdir (Menziés et al., 1993 Jaakkola et al., 1994). Metodun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, hər bir tədqiqat iştirakçısı öz şəxsi müqayisəsi kimi çıxış edir və bununla da müqayisə oluna bilmədiyindən, qarışdırılmanın potensial imkanlarını minimuma endirir. Lakin bu metod ehtimal edilən təsirlə dəqiq zaman əlaqəsi olan tez dönmə xəstəliklərin öyrənilməsi üçün effektiv istifadə edilə bilər. Eləcə də, otaq havasının tədqiqində olduğu kimi, çarpaz tədqiqatlar, subyektlərin məruz qaldıqları təsir barədə məlumatı olmadığı zaman qeyd etdikləri simptomların və vəziyyətlərin tədqiqi üçün əhəmiyyətli ola bilər.

Eksperimental tədqiqatların üstün cəhətləri və nöqsanları

Eksperimental tədqiqatlar ən dəqiq tədqiqatlar hesab edilir, çünki tədqiqatçı təsiri özü təyin edir. Əgər eksperimental tədqiqatlarda təsir və ya müalicə təyin edilmişdirsə, dozanın effektivini qiymətləndirmək və zaman əlaqələrini öyrənmək mümkündür. Lakin eksperimental tədqiqatların məhdudiyətləri vardır. Belə ki, onlar yalnız potensial zərərli təsirlərin, müalicələrin və ya profilaktik müdaxilələrin qısamüddətli, dönmə effektivlərini tədqiq etmək üçün istifadə edilir. Eləcə də, eksperimental tədqiqatlardan sonra növbəti müşahidə tələb edildiyindən, onların da koqort tədqiqatları kimi nöqsanları vardır, yəni, müşahidələrə potensial böyük xərclər və çox vaxt tələb olunur. Əgər öyrənilən problemə yaşayış məntəqəsi səviyyəsində müdaxilənin köməyi ilə təsir etmək mümkündürsə, onda bu səviyyədə aparılan sınaqlar eksperimental tədqiqatların effektiv metodu sayılır. Lakin onun da müəyyən nöqsanları vardır. Ekoloji tədqiqatlarda olduğu kimi, burada da qrup-səviyyə əlaqələrinin fərdi-səviyyə effektivlərini dəqiq əks etdirməsini müəyyən etmək mümkün deyildir. Məlumatın alınması üçün razılığın əldə edilməsinin etik məsələləri yaşayış məntəqəsi səviyyəsində sınaq başlanana qədər müzakirə edilməlidir; yaşayış məntəqəsinin hər bir üzvünə müalicə üçün razılıq almaq üçün müraciət etmək həmişə mümkün olmur. Nəhayət, bir yaşayış məntəqəsində yaşayan insanlar nisbətən eyni olduğundan, yaşayış məntəqəsi səviyyəsində sınağın statistik analizi qruplar daxilində korrelyasiyaya uyğunlaşdırılmalıdır.

Cədvəl 6.4 İnzibati binalarda ümumi təmiz hava ilə müqayisə edilən 70% resirkulyasiya olunan hava şəraitində az və ya çox sayda ehtimal edilən simptomların miqdarı

Xəstəliklər	70% hava resirkulyasiyası dövründəki hadisələr				
	Ehtimal edilən nisbətlər				
	çoxlu simptomlarla olan say	az simptomlarla olan sayı	eyni simptomlarla olan say	Nöqtəvi qiymətləndirmə	95% Eİ
Selikli qışanın qıcıqlanması	25	30	17	0,83	0,49;1,42
Göz əlamətləri	13	19	40	0,68	0,33;1,39
Burunda quruluq	22	15	35	1,47	0,76;2,83
burun yolunun tutulması	20	18	34	1,11	0,59;2,10
Udlağın qıcıqlanması	18	20	34	0,90	0,47;1,72
Dəri reaksiyaları	21	21	30	1,00	0,58;1,91
Dəri simptomları	20	18	34	1,11	0,59;2,10
Səpki	10	9	53	1,11	0,46;2,70
Allergik reaksiyalar	23	33	16	0,70	0,41;1,18
Burun ifrazatı	14	19	40	0,74	0,38;1,46
Asqırma	12	26	34	0,46	0,24;0,90
Öskürək	7	20	45	0,35	0,15;0,79
Ümumi simptomlar	26	22	24	1,18	0,67;2,08
Başağrı	25	16	31	1,56	0,84;2,89
Əzginlik	11	12	49	0,92	0,42;2,00
Hava keyfiyyətinin dərk edilməsi					
Pis qoxu	9	19	44	0,47	0,21;1,05
Bürkü	19	19	44	1,00	0,53;1,89
Toz	13	16	43	0,81	0,34;1,91

Mənbə: Jaakkola et al., 1994.

Yaşayış məntəqəsi səviyyəsində sınaqlar həm də təsadüfi müalicənin təyin edilməsinin çox vaxt mümkün olmaması ilə məhdudlaşdırılmışdır. Məsələn, tədqiqatçı hər hansı yaşayış məntəqəsinin su təchizatının natrium-flüoridlə işlənməsini təsadüfi təyin edə bilməz. Əgər fərdlər və ya yaşayış məntəqələri təsadüfi təyin edilməyibsə, tədqiqatda qarışdırılmanın potensialı artır.

6.3 Tədqiqatlarda metodoloji problemlər

3-cü Fəsildə müzakirə edildiyi kimi, eko-epidemioloji tədqiqatların məqsədi ekoloji faktorla xəstəliklər arasında miqdarı əlaqənin dəqiq qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Tədqiqatın keyfiyyətinin artırılmasının əsas metodu potensial səhvlərin minimuma endirilməsindən ibarətdir ki, bu zaman tədqiqatın xərcləri və effektivliyi nəzərə alınmalıdır. **Sistematik və təsadüfi səhvlərin** potensial mənbələri 3-cü Fəsildə nəzərdən keçirilmişdir. Epidemioloji tədqiqatlar üçün sistematik səhvlərin üç ümumi forması müəyyən edilmişdir: qarışdırılma, seçmə və məlumat səhvləri (Rothman & Greenland, 1988). Məlumatların toplanma və analizində keyfiyyətin təmin edilmə prinsiplərini yerinə yetirməklə, məlumat səhvinə minimuma endirmək olar. Qarışdırılma və seçmə

səhvlərinə 7-ci Fəsildə göstəriləndiyi kimi, tədqiqatı planlaşdıran zaman nəzarət edilə bilər, məlumatların analizi prosesində isə düzəldilə bilər.

Tədqiqat planının hazırlanma mərhələsində qarışdırılmaya nəzarət

Tədqiqat planının hazırlanma mərhələsində qarışdırılmaya nəzarət təsadüfi seçmə, məhdudlaşdırma və ya müqayisə ilə aparıla bilər. Epidemioloji müşahidə tədqiqatlarında tədqiqatçı təsiri təyin etmədiyinə görə **təsadüfi seçmədən** istifadə edilmir. **Məhdudlaşdırma** bir sıra potensial qarışdırıcı faktorların qiymət intervallarının sıxılmasına gətirib çıxarır (məsələn, müəyyən yaş qrupunda ağdərili qadınların iştirakı ilə tədqiqatın məhdudlaşdırılması). Bu metodun bəzi konseptual və hesablayıcı üstünlükləri vardır, lakin bu zaman potensial tədqiqat iştirakçılarının sayı və tədqiqat barədə məlumatın yayılması məhdudlaşdırıla bilər.

Tam məhdudlaşdırma olmadıqda belə, fərdlərin yararlılıq kriteriləri, adətən, elə seçilir ki, qarışdırılmaya və effektiv modifikasiyasına analitik nəzarətə kömək etməklə, tədqiq edilən əhali müəyyən dərəcədə məhdudlaşdırılır. Ağciyər xərçənginin və radon təsirinə hadisə-kontrol tədqiqatı 45 yaşından yuxarı fərdlərlə məhdudlaşdırıla bilər, çünki bundan aşağı yaş həddində xəstələrin sayı interpretasiya üçün çox az ola bilər. Eləcə də, ana südündə xlor üzvi pestisidlərinin qatılığı öyrənilən köndələn tədqiqatlarda tədqiqat 20-35 yaşlarında, üçdən az uşağı olan və yeni doğmuş qadınlarla məhdudlaşdırmışdır (Baker et al., 1991). Ana südü ilə qidalanmanın ilkin göstəricisi kimi uşaqların yaşı və sayı potensial qarışdırıcı dəyişənlər kimi qiymətləndirilmişdir. Tədqiq edilən əhəlinin uşaqların yaşına və sayına görə məhdudlaşdırılması azyaşlı və ya çoxuşaqlı yaşlı qadınların az hissəsinin məhdudlaşdırılması məqsədlə yerinə yetirilmişdir. Interpretasiya və ya effektiv analiz üçün belə qadınların sayı çox az ola bilər.

Nəzarətin üçüncü üsulu tədqiqat iştirakçılarının potensial qarışdırıcı faktorlara görə **müqayisə** edilməsidir (məsələn, yaşa, cinsə və etnik qrupa görə müqayisə). Bu, koort tədqiqatında qarışdırılmayı aradan qaldıra bilər, lakin tədqiqat böyük xərclər tələb etdiyindən, az hallarda tətbiq edilir. Bundan başqa, adətən, koortaları müəyyən edən zaman potensial qarışdırıcı dəyişənlər barədə məlumat mövcud olmur.

Seçmə hadisə-kontrol tədqiqatında da aparıla bilər, lakin o, qarışdırılmayı aradan qaldırmır, sadəcə olaraq, analizdə ona nəzarətə kömək edir və bəha başa gəlir. Bundan başqa, seçmə təsirlə bağlı faktora görə yerinə yetirilirsə və xəstəliyin yaranma riskinin faktoru deyilsə, hadisə-kontrol tədqiqatının dəqiqliyini aşağı sala bilər (ona görə də həqiqi qarışdırıcı faktor deyildir). Lakin ciddi risk faktorlarına görə seçmə dəqiqliyi artırır. Bundan başqa, onun praktik üstünlükləri də var.

Hadisə-kontrol tədqiqatlarında müqayisə xəstələrdə, sonra isə bu riskin tətbiq edildiyi əsas əhalidən seçilmiş kontrollarda risk faktorlarının qiymətləndirilməsi ilə başa çatdırılır. Müqayisə xəstədə xəstəliyə görə aparılır və **fərdi müqayisə** kimi məlumdur; hər bir kontrol birmənalı surətdə xəstələnmə hadisəsi ilə əlaqədardır, lakin bir hadisəyə birdən çox kontrol uyğun gələ bilər. Müqayisə fərdlərdən ibarət qruplar üçün də aparıla bilər. Bu, **tezliyə görə müqayisə** adlanır. Kişilərdən ibarət fərdlərin və siqaret çəkənlərin miqdarı nisbəti kimi uyğun risk faktorlarının paylanması xəstəliklərə görə müəyyən edilir. Sonra bu faktorların eyni tezlikləri ilə olan kontrollar seçilir.

Əhali qruplarının seçilməsi

Əksər dərslərdə fərdi və ekoloji tədqiqatlarda seçmə elementlərindəki fərq xüsusi qeyd edilsə də, eko-epidemioloji tədqiqatlarda bu fərq çox vaxt aydın ifadə olunmur. Adətən, təsir yaşayış məntəqəsi səviyyəsində baş verir (məsələn, havanın çirklənməsi). Ona görə də eyni yaşayış məntəqəsinin fərdlərinə eyni təsir qiymətini təyin etmək olar. Bu, ayrı-ayrı fərdlərdə təsirin müəyyən edilməsi üzrə ekoloji tədqiqat metodudur. Belə tədqiqatda ayrı-ayrı fərdlərdə sağlamlıqda nəticələr müəyyən edilir. Belə tədqiqatlar, adətən, fərdi səviyyədə tədqiqatlar kimi analiz edilir, lakin onun ekoloji tədqiqatlarla oxşar çoxlu xüsusiyyətləri və nöqsanları vardır. Məsələn, yaşayış məntəqəsində təsir həqiqətdə heç vaxt eyni olmur. Bundan başqa, «fərdlərin» çoxuna tamamilə eyni təsir təyin edildiyindən və təsirin həqiqi yayılması naməlum olduğundan, statistik analiz və interpretasiya pozula bilər.

Çox vaxt eko-epidemioloji tədqiqatlarda olduğu kimi, yaşayış məntəqəsi səviyyəsində aparılan tədqiqatların iştirakçıları fərdlərə görə deyil, ailəyə görə seçilsə, problemlər meydana çıxa bilər. Bu tədqiqatlarda seçmə elementi fərd deyil, ailə olur. Bir ailənin üzvləri başqa adamlara nisbətən bir-birinə daha çox oxşar olduğundan, analiz istənilən yekun variasiyanı nəzərə almalıdır. Bu çətinliyi aradan qaldırmaq üçün yaşayış məntəqəsi səviyyəsində tədqiqata hər ailədən bir üzv daxil edilə bilər.

Əhalidən fərdlərin seçilmə metodları bir sıra dərslərdə təsvir edilmiş (Kelsey et al., 1996; Kahn & Sempos, 1989) və 3-cü Fəsilə nəzərdən keçirilmişdir. Sadə təsadüfi seçmə təmsiledici nümunənin əldə edilməsində ən yaxşı vasitə kimi görünsə də, təbəqələnmiş, sistemativ, klaster və ya çoxmərhələli seçmələr, adətən, daha effektiv hesab edilir. Yaş və ya cins kimi uyğun dəyişənlərə görə fərdlərin bölünməsi eyni olmadıqda, təbəqələnmiş seçmə sadə seçmədən daha effektiv olur. Əgər əhali tədqiq edilən dəyişənlərə görə ümumi götürülmüş əhaliyə nisbətən eynicinsli olan yarımqruplara bölünərsə, əksər hallarda tədqiqatın dəqiqliyini stratifikasiya ilə artırmaq olar.

Sistemativ seçmənin üstünlüklərindən biri (məsələn, hər ikinci adamın seçilməsi) odur ki, seçmə başlanana qədər tədqiqatçıdan potensial fərdlər arasında seçmə müayinəsini aparmaq üçün yekun vasitələrin müəyyən edilməsi tələb edilmir. Bundan başqa, adətən, çöl şəraitində sistemativ seçmə təsadüfi seçməyə nisbətən asanlıqla yerinə yetirilir. Məsələn, xəstəxanada doğum seçməsinin hər beşinci doğumun sistemativ seçmə metodu ilə yerinə yetirilməsi, hər doğumun 1/5-nin tədqiqatda iştirak ehtimalı ilə olan təsadüfi seçməsinin yerinə yetirilməsindən asandır. Buna baxmayaraq, seçmə müayinəsinin aparılma vasitələrində zaman mənzərələrinin çətin müəyyən edilməsi sistemativ seçmənin nöqsanı ola bilər ki, bu da sistemativ seçmənin qeyri-təmsilçi olmasına yardım edə bilər. Aydındır ki, seçmələr arasında təsirə və ya sağlamlıqda nəticələrə aid olmayan intervalların seçilməsi çox vacibdir. Müvafiq olaraq, xəstəxanada doğuşun seçilməsi həftənin bir gününə əsaslanmamalıdır, belə ki, bəzi günlərdə başqa günlərə nisbətən çətin doğuşların sayı çox ola bilər. Sistemativ seçmə, həmçinin təsadüfi təyin edilmiş əhalidən sistemativ seçmənin sadə təsadüfi seçmə ilə eyni olması güman edilmədikdə, dəyişikliyin çətin müəyyən edilməsi ilə məhdudlaşdırılmışdır. Tədqiqatların çoxunda belə fərziyyələr qəbul edilir və sistemativ seçmələr təsadüfi seçmələr kimi analiz edilir.

Seçmənin həcmi və dəqiqliyi

Hər bir epidemioloji tədqiqatda əsas məsələ seçməyə daxil edilən fərdlərin sayı barədə qərardır. Əsas dəyişənlərdə ehtimal edilən dəyişikliklərin öyrənilməsi şərtilə, ehtimal edilən effektlərin uyğun dəqiqliklə qiymətləndirilmə imkanının təmin edilməsi üçün fərdlərdən ibarət seçmə kifayət qədər çoxsaylı olmalıdır. 7-ci Fəsilə qeyd edildiyi kimi, hadisə-kontrol tədqiqatının statistik analizi fərq əmsalını effekt göstəricisi kimi, 95% etibarlı intervalda fərq əmsalı qiymətinin dəqiq göstəricisi kimi təqdim edir. Məlumatlar toplanana qədər bu qiymətlərin hesablanması qeyri-mümkün olmasına baxmayaraq, tədqiqatın dəqiqliyini analiz edilən dəyişənlərin statistik bölünməsi barədə bəzi uyğun fərziyyələrin köməyi ilə qiymətləndirmək mümkündür. Tədqiqat iştirakçılarının sayı tədqiqatın dəqiqliyinə kifayət qədər təsir göstərdiyə görə nəzərdə tutulan statistik dəqiqliyi əldə etmək üçün bu hesablamalar tədqiqata daxil edilən fərdlərin sayının müəyyən edilməsində istifadə edilə bilər.

Müxtəlif epidemioloji tədqiqatlarda və statistik analizdə nəzərdə tutulan dəqiqliyin əldə edilməsi üçün bir sıra dərslərdə fərdlərin sayını hesablamaq məqsədilə formullar və cədvəllər verilmişdir (Breslow & Day, 1980; Breslow & Day, 1987; Kahn & Sempos, 1989; Lwanga & Lemeshow, 1991; Selvin, 1991).

6.4 Tədqiqat tipinin seçilmə strategiyası

Uyğun tədqiqat tipini seçmək üçün tədqiqatçı Bölmə 6.2-də tədqiqatların əsas tiplərinin hər biri üçün nəzərdən keçirilmiş üstünlükləri və nöqsanları qiymətləndirməlidir. Tədqiqat tiplərinin üstünlüklərinin və nöqsanlarının qiymətləndirilməsindən sonra tədqiqatçı tədqiqat tipini seçməzdən qabaq bir sıra başqa faktorları da nəzərdən keçirməlidir. Bunlara tədqiqatın məqsədi, təsirin dərəcəsi, xəstələnmə hadisələrinin tezliyi və xarakteri, təsir və xəstələnmə barədə məlumatların mövcudluğu daxildir.

Tədqiqat naməlum, lakin potensial səbəb-effekt əlaqələri fərziyyələrinin irəli sürülməsi məqsədilə öyrəniləndikdə, təsviri tədqiqatlar seçilir. Onlar, həmçinin məlum səbəb-effekt əlaqələrinin tədqiq edildiyi zaman sağlamlığa ekoloji təsirlərin miqdarı qiymətləndirilməsində də istifadə edilir.

Adətən, konkret ekoloji faktor və ya xəstəliyə görə narahatlığın yaranması analitik tədqiqatların aparılmasına səbəb olur. Tədqiqatın aparılma səbəbi «təsirlə əlaqəli olduqda» koqort, «xəstəliklə əlaqəli olduqda» hadisə-kontrol tədqiqatından istifadə edilə bilər. Buna baxmayaraq, təsirlə xəstələnmə arasında əlaqə bu tədqiqatların hər birinin köməyi ilə qiymətləndirilə bilər. Konkret ekoloji təsir və çoxsaylı xəstələnmə hadisələri arasında əlaqə öyrəniləndikdə, koqort tədqiqatı, konkret xəstəliklə çoxsaylı ekoloji təsirlər arasında əlaqə öyrəniləndikdə isə hadisə-kontrol tədqiqatından istifadə etmək məqsəduyğun hesab edilir.

Analitik tədqiqat tipi seçildikdə, mövcud sənədlərə əsaslanan tədqiqatlardan istifadə etməklə, daha dəqiq fərziyyə işləyib hazırlamaq olar. Həqiqətən də, əksər hallarda ekoloji faktorların xəstəliklərin əmələ gəlməsində rolu barədə fərziyyələrin təkmilləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi üçün bir sıra tədqiqatların aparılması lazım olur. Adətən, tədqiqatçılar koqort və ya hadisə-kontrol tədqiqatını ekoloji və ya köndələn tədqiqatlarla başlayırlar. Barselonda astmanın əmələ gəlmə səbəblərinin müəyyən edilməsi üçün aparılan bir sıra tədqiqatlar buna misal ola bilər (Anto et al., 1989; Anto & Sunyer, 1990). Ətraf mühitin çirklənməsi ilə bağlı digər hadisələrin qiymətləndirilməsi

məsi üçün istifadə edilən metodlar ÜST tərəfindən hazırlanmış materiallarda təsvir edilmişdir (WHO, 1991 b; WHO, 1992 c).

Xəstələnmə hadisələrini qiymətləndirən zaman tədqiqatdan seçilən nümunələr üçün hadisə-kontrol tədqiqatının tətbiqi tədqiqatın bütün iştirakçılarının öyrənilməsi üçün tətbiq edilən koqort tədqiqatından effektiv hesab edilir. Bu zaman hadisə-kontrol tədqiqatında sistematik səhvlərin mənbəyinin çətin müəyyən edilməsi ehtimal edilir. Lakin bir çox ekoloji tədqiqatlarda koqort tədqiqatı ilə hadisə-kontrol tədqiqatı arasında fərqin potensial sistematik səhvlərlə əlaqəsi olmur. Ekoloji təsirlər, adətən, dinamik əhali arasında baş verir. Ona görə də dinamik əhalidən olan seçmədən istifadə edən hadisə-kontrol tədqiqatının yerinə yetirilməsi koqort tədqiqatının yerinə yetirilməsi kimi mümkündür. Koqort tədqiqatında seçmə müayinəsinin aparılması üçün vasitələrin olmadığına görə ilkin əhalinin dəqiq müəyyən edilməsi çətin olur.

İstənilən əhali qrupunda bütün faktik xəstəliklərə görə xəstələnmə tezliyi azalmağa meyllidir, ona görə də, hadisə-kontrol tədqiqatı, adətən, effektiv metod hesab edilir. Lakin təsirin yayılması təsadüfi olduqda belə, metod qeyri-effektiv ola bilər. Təsadüfi xəstəliklərə görə təsadüfi təsir effektlərinin qiymətləndirilməsinin dörd əsas strategiyası vardır, lakin onların heç biri tam qənaətbəxş deyildir.

Birinci strategiya tədqiqatın ilkin əhalinin böyük sayının iştirakı ilə aparılmasından ibarətdir. Mövcud məlumat bazasından istifadə etmək mümkün olduqda, bu tədqiqat yerinə yetirilə bilər. Təəssüf olsun ki, təsir və uyğun əhali qrupunda xəstəlik barədə müvafiq məlumatı özündə cəmləşdirən məlumatların həcmi o qədər də böyük deyildir. Əksər hallarda mövcud məlumatların istifadəsi ekoloji tədqiqatların aparılmasını tələb edir.

Alternativ strategiya tədqiq edilən əhalinin böyük sayından istifadə etməklə, hadisə-kontrol tədqiqatının yerinə yetirilməsindən ibarətdir. Lakin bu, tədqiqat iştirakçılarından təsir barədə məlumatların toplanması (məsələn, telefon vasitəsilə sorğu və ya siyahıya-almanın köməyi ilə) bəhə başa gəlmədiyi halda əhəmiyyətli ola bilər. Bundan başqa, təsirin dürüst qiymətlərinin əldə edilməsinin vacibliyi barədə məlumatların artması nəticəsində ekoloji və ya bioloji seçməni birbaşa tələb edən bu metod əvvəlki vaxtlara nisbətən az hallarda istifadə edilir.

Üçüncü strategiya təsirinə məruz qalmış fərdlərin çoxlu sayından və ya həssas fərdlərdən ibarət olan, «xəstələnmənin yüksək riski altında olan» əhalidən tədqiqat iştirakçılarını seçən zaman məhdudlaşdırmanı nəzərdə tutur. Bu strategiya ətraf mühətdə aşağı qatılıqda tapılan maddələrin potensial effektivini qiymətləndirmək üçün istehsalat təsirinə məruz qalmış əhalinin tədqiqində istifadə edilir. Lakin bu strategiya tədqiqata daxil edilməsi asan olan əhalinin sayını və bununla da alınmış nəticələrin ümumiləşdirilməsini məhdudlaşdırma bilər.

Koqort tədqiqatları təsadüfi təsir effektivliyinin qiymətləndirilməsində effektiv vasitə ola bilər. Buna baxmayaraq, bu tədqiqat xəstələnmə hadisələrinin aşkar edilməsində effektiv deyildir. Əgər retrospektiv koqort tədqiqatı aparılırsa, tədqiqatın aparılma vaxtı və ona çəkilən xərclər azaldıla bilər. Lakin xəstəlik tarixlərinin tədqiq edilən əhalinin müəyyən edilməsində və keçmiş təsirin qiymətləndirilməsində böyük əhəmiyyəti vardır. Ona görə də ekoloji sağlamlığın öyrənilməsində retrospektiv koqort tədqiqatlarından təsadüfi hallarda istifadə edilir.

Fəsil 5

Sağlamlıqda effektlərin qiymətləndirilməsi

Tədrisin məqsədləri

- Tip, ağırlıq, təzahür və müddət anlayışları əsasında sağlamlıqda mümkün mənfi effektlərin diapazonunu başa düşmək;
- Xəstəni müəyyən etmək üçün kriteriləri təyin etməyi və simptomlara görə sorğu vərəqələri hazırlamağı bacarmaq;
- Xəstəliklərin müəyyən edilməsində əhəlinin təbii artımının statistikasını, müayinə məlumatları, xəstəlik tarixləri və qeyd jurnallarında olan məlumatlar daxil olmaqla, müxtəlif məlumat mənbələrinin üstünlüklərini və nöqsanlarını başa düşmək;
- Ətraf mühit faktorlarının əsas orqanlar sistemində göstərdiyi təsirləri başa düşmək və bəzi təsirlərin sağlamlıqda effektləri barədə məlumat mənbələrindən xəbərdar olmaq.

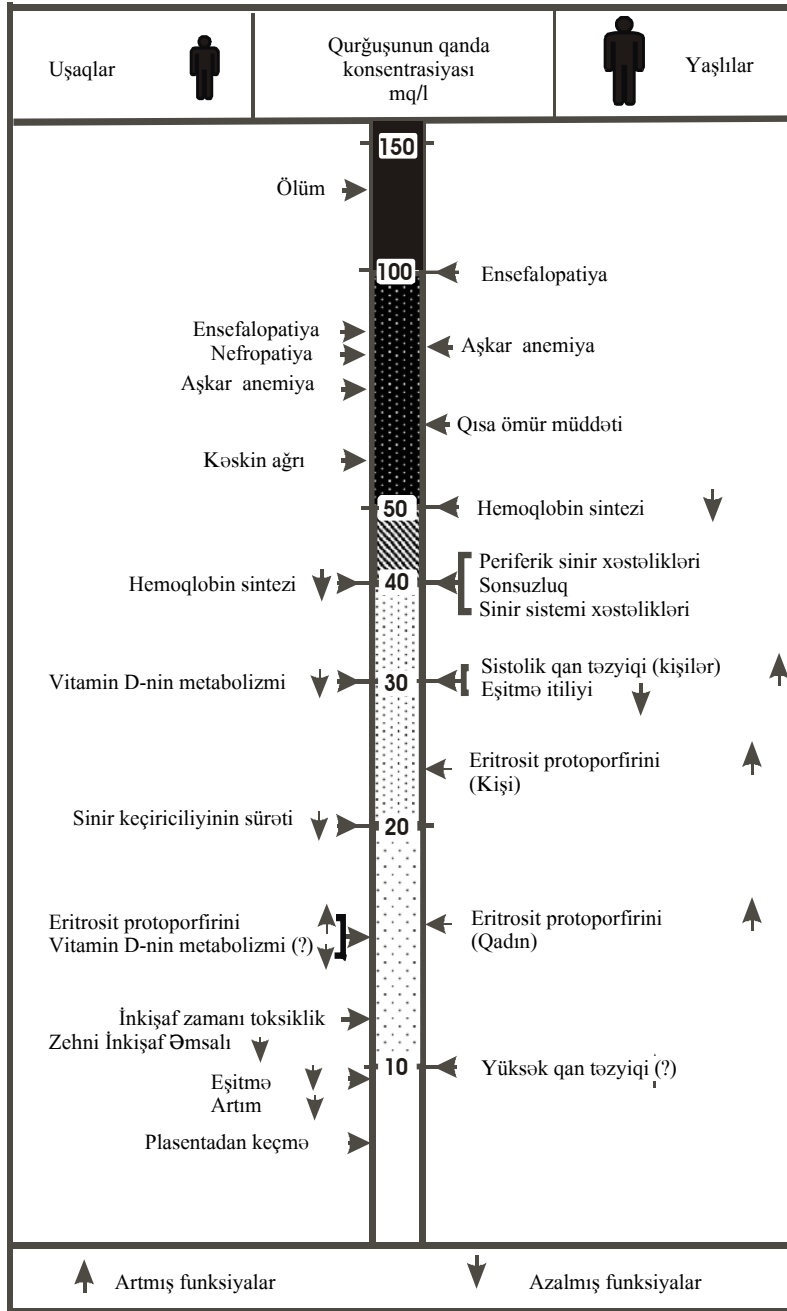
5.1 Sağlamlıqda effektlərin ölçülməsi haqqında ümumi məlumat

Ekoloji təhlükələr bədənin bütün orqan və sistemlərinə mənfi təsir göstərə bilər. Mənfi effektlər fərdi dərk edilməyə görə simptomuz, qeyri-aşkar fiziki və biokimyəvi dəyişikliklərdən, klinik müəyyən edilmiş xəstəliklərin simptomlarına və nəhayət, ölümə qədər dəyişə bilər. Ümumiyyətlə, toksik maddələrin spesifik molekulyar və hüceyrə komponentləri vardır. Bəzi maddələr bədənin çoxsaylı toxumalarına və orqanlarına təsir göstərdiyi halda, əksər toksik maddələr hədəf orqanlarında spesifik effektlərə səbəb olur.

Toksiklik orqanizmə zərər gətirən toksik maddənin qabiliyyətidir. Toksikliyin ağırlığı təsirin yolundan, ölçüsündən və hədəf orqanının aldığı dozadan asılıdır. Verilmiş dozanın törətdiyi zərərin dərəcəsi və xarakteristikası absorbsiya yolu ilə, kimyəvi maddələrin iştirak etdikdə isə orqanizmdə yayılma və metabolizm, ifrazatın tezliyi ilə dəyişir. Toksikliyin ağırlığına orqanizmin təhlükəyə meyllilik dərəcəsi də təsir göstərir. Müvafiq olaraq, insanlar və başqa orqanizmlər, yaşlılar və uşaqlar, eyni əhali qrupunda fərdlər arasında hətta eyni doza nəticəsində yaranan toksik effektlər çox fərqlənə bilər.

Qurğuşun müxtəlif dozalarda geniş diapazonda mənfi nəticələrə səbəb olan ekoloji təhlükəyə aid misaldır. O, klinik və subklinik toksiklik daxil olmaqla, müxtəlif konsentrasiyalarda böyüklərə nisbətən uşaqlarda müxtəlif effektlərə gətirib çıxarır (ATSDR, 1997; Fischbein, 1998) (şəkil 5.1). **Subklinik toksiklik** toksik maddənin ekoloji təsiri nəticəsində baş verən, sağlamlıqda klinik müəyyən edilməyən zərərli effektlərlə izah edilir. Ensefalopatiya, anemiya və böyrək çatışmazlığı toksiklik intervalının yuxarı son nöqtəsində klinik müşahidə edilən aşkar təzahürlər arasındadır. Sinir sisteminin zəif pozğunluğu, qanazlığı və sidik turşusu ifrazatının dəyişməsi bəzi subklinik effektlərə aid edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu subklinik dəyişikliklər yalnız qurğuşunun mövcudluğunun fizioloji uyğunlaşmasını deyil, həm də mənfi reaksiyalarını əks etdirir.

Şəkil 5.1 Qurğuşunun qanda müxtəlif qatılığı, onun yaşlı adamlarda və uşaqlarda effektləri



Mənbə: ATSDR, 1992 a.

Üzvi fosfat pestisidlərinin (ÜFP) təsiri toksikliyin klinik təzahürlərinə aid başqa bir misaldır. Kəskin ÜFP zəhərlənməsində zəhərlənmə simptomları və əlamətləri tənəffüs çatışmazlığından ishal, ürəkbulanma və qusmaya qədər dəyişə bilər; bunların hamısı kəskin yoluxucu xəstəliklərlə qarışdırıla bilər (Baker & Williamson, 1990;

Schenker et al., 1998). Lakin görmənin pozulması, ürək ritminin zəifləməsi və topa halında olan əzələ kimyəvi etiologiyasını göstərir. Bu məlumatlar pestisidlərin təsirinin son hadisələri ilə birlikdə ÜFP toksikliyinə eksperimental klinik müəyyən edilməsinə gətirib çıxardı. Xolinesteraza aktivliyinin (qırmızı qan hüceyrələrinin və ya plazmanın xolinesteraza depressiyası) laboratoriyada ölçülməsi klinik diaqnoz təsdiq edilməsində və zəhərlənmədən sonra bərpaya nəzarətdə istifadə oluna bilər.

Ekoloji təhlükələrin təsiri nəticəsində sağlamlıqda baş verən effektlər barədə ümumi məlumat Bölmə 1.3-də təqdim edilmiş və Bölmə 2.2-də geniş müzakirə olunmuşdur. Epidemioloji tədqiqatlarda effektləri qiymətləndirmək üçün strategiyalar hazırlayarkən əvvəlki fəsillərdə izah edilmiş (yerli, sistemik, dənən, dönməyən, kəskin, xronik, təcili və ləngiməmiş (latent) effektlər) anlayışları başa düşmək vacibdir. Oxucu bu anlayışları yenidən nəzərdən keçirmək üçün 2-ci Fəslə istinad etməlidir.

Effektlərin spektri

Sağlamlıqda mənfi nəticələr subklinik effektlərdən ölümə qədər dəyişən effektlərin geniş spektrindən ibarətdir. Bu effektlərə klinik aşkar edilmiş xəstəliklərlə (məsələn, ÜFP-nin təsiri ilə müşayiət olunan xolinesterazanın depressiyası, DNT-nin birləşmə məhsulları kimi xromosom göstəriciləri və ağciyər funksiyasının yoxlanması zamanı tənəffüs yollarında hava axınının sürətində dəyişikliklər) əlaqəsi olan və ya olmayan biokimyəvi və fizioloji dəyişikliklər daxildir. Lakin onlar ekoloji təsirlər nəticəsində baş verir; reproduktiv və inkişaf qüsurları (məsələn, embrion və dölün inkişafında pozğunluq), dəqiq aşkar edilmiş kəskin xəstəliklər (məsələn, bakteriya ilə çirklənmiş suyun istifadəsi ilə müşayiət edilən ishal, pestisidlərin təsiri ilə müşayiət edilən respirator çatışmazlıq və koma) və xronik xəstəliklər (məsələn, kimyəvi təsirlərlə bağlı xərçəng xəstəlikləri: benzolun təsirindən leykemiya, asbestin təsirindən bədxassəli mezotelioma; Arsenin təsirindən tənəffüs yollarının, radonun təsirindən ağciyərin xərçəngi kimi).

Subklinik dəyişikliklər nisbətən erkən başladığına, klinik aşkar ediləcək xəstəliklərin gələcək inkişafı üçün proqnozlaşdırıcı olduğuna və bu xəstəliklərə nəzarət etmək və onların profilaktikası üçün lazımı strategiyaların işləyib hazırlanmasına zəmin yaratdığı üçün öyrənilir. Subklinik dəyişikliklər həm də ona görə öyrənilir ki, onlar ekoloji təhlükələrin xəstəliklərə səbəb olma mexanizmini başa düşməyə imkan verir. Sonuncu səbəb odur ki, hər hansı spesifik doza səviyyəsində subklinik effektlər aşkar klinik xəstəliklərə nisbətən geniş əhali qrupunda baş verə bilər. Ona görə də subklinik effektlərin epidemioloji tədqiqatları təhlükələrlə əlaqəni müəyyən etmək üçün böyük statistik əhəmiyyətə və imkana malikdir.

Ekoloji amillərlə əlaqədar olan əksər xəstəlik kateqoriyaları Cədvəl 2.1-də göstərilmişdir. Bölmə 5.4-də müxtəlif orqanlar sistemində effektlər barədə ümumi məlumat verilmişdir.

Genetikanın sağlamlıqda nəticələrlə əlaqəsi

Adətən, tədqiqatçılar xəstəliklərin «genetik» və «ekoloji» səbəbləri arasında fərqləndirmə aparırlar. Lakin ekoloji və genetik amillər arasında sıx qarşılıqlı əlaqə olduğundan bu? münasib fərqləndirmə deyil (Eaton et al., 1998; Khoury et al., 1994). Genetik qüsurlara xromosom aberrasiyaları, eləcə də, genlərdə xüsusi dəyişikliklər daxildir. Somatik və rüşeym hüceyrəsinin genetik qüsurları reproduktiv çatışmazlıq və xərçəng daxil olmaqla, müxtəlif xəstəliklərə səbəb olan əsas mexanizm ola bilər. Əksər kimyəvi maddələr somatik hüceyrələrdə xromosom aberrasiyalarına gətirib çıxara bilər (Ames, 1979; Hulka et al., 1990; Rosenkrantz, 1998). Onlara benzol, pestisidlər, nitrozaminlər, vinil-xlorid monomeri, sənaye sahəsinin bir sıra başqa kimyəvi maddələri və dərmanlar aiddir. Buna görə də insanlarda xəstəlik kimi genetik qüsurların miqdarı qiymətləndirilməsi üçün çox böyük cəhdlər edilmişdir.

Genetik göstəricilərin eko-epidemiologiyaya aid olmasının digər səbəbi odur ki, əhali arasında genetik dəyişkənlik xüsusi xəstəliklərə qarşı meylliliklərin dəyişkənliyinə səbəb ola bilər. Məsələn, əgər insan qida vasitəsilə heterotsiklik aminlərin təsirinə məruz qalarsa, polimorf genin bəzi formaları çənbər bağırsağ xərçəngi üçün fərdi riski artırır (Lang et al., 1994). Tarixən, ailələr üzərində aparılan tədqiqatlar meylliliyi öyrənmək üçün istifadə edilmişdir, lakin yeni molekulyar metodlar vasitəsilə insanlardan qan toplamaqla genetik meylliliyi qiymətləndirmək mümkündür. Tədqiqata daxil olmuş əhali arasında polimorf genlər, hər bir allel formasının göstəriciləri müəyyən edilə bilər. Bu, texnoloji təkmilləşmə nəticəsində sürətlə inkişaf edən sahədir (Perera, 1991; Sculte & Perera, 1993). Genetika ilə ətraf mühit arasında qarşılıqlı əlaqəni öyrənmək üçün hazırda eko-epidemioloji tədqiqatlar genetik qiymətləndirmələri nəzərdə tutur.

Kəskin və xronik effektlər (vaxtın müəyyən edilməsi və latentlik)

Kimyəvi maddələr və bioloji təhlükələr tərəfindən insan sağlamlığına dəyən zərər, adətən, doza ilə əlaqədar olur. **Kəskin toksiklik** dəqiqələr, saatlar və ya günlər intervallında baş verən xəstəliklə əlaqəli olan təhlükəli doza kimi müəyyən edilə bilər. Bu kontekstdə verilmiş təhlükənin birdəfəlik dozası toksikliyi bir neçə dəqiqə (məsələn, işçi metal mayelərdə turşu ayırıcı sianid), bir neçə saat (məsələn, metabolik aktivləşmə tələb edən kimyəvi toksik maddələr) və bir neçə gün ərzində (stafilokok infeksiyası ilə əlaqədar inkişaf edən bioloji toksinlər) biruzə verə bilər.

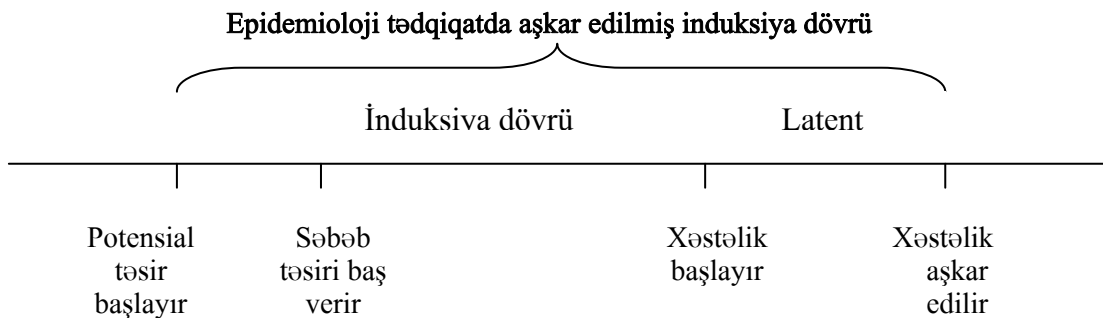
Bəzi təhlükələrin mənfi effektləri ləngiyə bilər. Mexaniki olaraq, **ləngimiş toksiklik** müxtəlif amillərlə əlaqədar ola bilər. Karbon monooksidinin kəskin intoksikasiyası nəticəsində sinir toxumasının zədələnməsi və davranışda pozğunluqlar ilkin zədələnmədən bir neçə həftə keçdikdən sonra özünü biruzə verə bilər. Lakin asbestin təkrarlanan təsiri nəticəsində ağciyər xərçəngi və ya ağciyər xəstəlikləri (asbestoz) kimi effektlər bir neçə ildən və hətta bir neçə onillikdən sonra klinik aşkar oluna bilər.

Xəstəliyin meydana çıxmasına qədər olan ləngimə **induksiya** və ya **latent dövr** adlanır (bu anlayışların müəyyən qədər müxtəlif mənaları olmasına baxmayaraq). İnduksiya dövrü öyrənilən təsir başlanan vaxtdan xəstəliyin əmələ gəlməsinə qədər olan vaxt intervalıdır. **Latent dövr** isə xəstəliyin əmələ gəlməsindən klinik təzahürünə qədər olan vaxt intervalıdır (bax şəkil 5.2). Səbəb təsiri dəqiq müəyyən edilə bilmədiyi üçün induksiya dövrü təsirin təzahürü ilə başlayan vaxt intervalı kimi nəzərdən keçirilir.

Bundan başqa, bir çox xronik xəstəliklər üçün xəstəliyin başlanma vaxtının dəqiq müəyyən edilməsi çətin olduğundan, praktik baxımdan induksiya dövrü ilə latent dövrü fərqləndirmək çətin ola bilər. Həqiqətdə, epidemioloqlar təsirin təzahürü ilə xəstəliyin klinik təzahürü arasında vaxt intervalını göstərmək üçün induksiya və latent dövr anlayışlarını növbə ilə istifadə etməyə çalışırlar.

Bioloji amillər üçün **inkubasiya dövrü** təsir və xəstəliyin təzahürü arasındakı müddəti təmsil edir. Inkubasiya dövründə bakteriya, viruslar və ya parazitlər çoxalır və xəstəlik inkişaf edəcək kritik orqana keçir. Bu müddət saat, gün, həftələr və ya onilliklərlə ifadə oluna bilər. Bəzi bakteriyalar üçün kritik orqanın zədələnməsi bakteriya tərəfindən kimyəvi toksinlərin hasil edilməsi nəticəsində baş verir. Bioloji amil üçün inkubasiya dövrünün müəyyən edilmə metodu kimyəvi maddələrin təsiri nəticəsində əmələ gələn xəstəliklərin latent dövrünün müəyyən edilmə metodundan fərqlənir. Lakin epidemioloji tədqiqatlarda bu anlayışlar eyni praktik təyinatla malikdir (təsirlə xəstəliyin təzahürü arasındakı vaxt) və eyni konsepsiyaları təmsil edirlər.

Şəkil 5.2. Xronik xəstəliklər üçün induksiya və latent dövrləri



Spesifik və qeyri-spesifik effektlər

Eko-epidemioloji tədqiqatlar müəyyən təsirlə bağlı spesifik nəticələrin qiymətləndirilməsi üçün planlaşdırıla bilər və ya ümumi tədqiqat daxilində plan sağlamlıq nəticələrinin ardıcılığını nəzərdə tuta bilər. Effektlərin qiymətləndirilməsində spesifikasiyyət dərəcəsi epidemioloji və bioloji proseslər barədə mövcud biliklərdən və ehtimal edilən təsir üçün təsirin monitorinq məlumatlarının keyfiyyətindən asılı olacaq. Tədqiqatların diqqəti bir əsas, spesifik effektlə yönəlməlidir, lakin ikincili və ya qeyri-spesifik effektlər barədə məlumatların toplanması da nəzərə alınmalıdır. Məsələn, geniş əhali kütləsinə əsaslanmış ağciyər xəstəlikləri (məsələn, ağciyər xərçəngi) üzrə havanın kimyəvi çirkləndiricilərinin effektinin qiymətləndirilməsi üçün planlaşdırılmış tədqiqatlar, həmçinin tədqiqata daxil olmuş əhəliyə allergenlərin effektinin müşahidə edilməsini də nəzərdə tuta bilər.

Əsas dəyişkənliklər

Əksər hallarda, təsirlə məruz qalmış əhali arasında fərdi xüsusiyyətlər ekoloji təhlükənin təsiri ilə müşayiət edilən mənfi effektlərə təsir edir. Əsas məsələ fərdlərin ekoloji təhlükənin təsiri nəticəsində gözləniləcək xəstəliyin «riski altında» olmasının nəzərə

alınmasıdır (bax: bölmə 3.1). Cinsdən asılı olaraq, insanlar cinslərə məxsus spesifik xəstəliklərin riski altında olmaya bilərlər (məsələn, prostat vəzinin xərçəngi ilə yalnız kişilər xəstələnə bilərlər), əgər onlarda xəstəlik varsa, xəstəlik yenidən inkişaf edə bilməz (məsələn, bəzi infeksiyalara qarşı immunitet). Əksər hallarda, risk altında olan əhali arasında fərdi xüsusiyyətlərdən asılı olaraq, risk dərəcəsi dəyişir. Ona görə də yaş, etnik mənsubiyyət, davranış (siqaret çəkmə və gəzintilərin miqdarı kimi), gigiyena, qidalanma, xəstəliklərlə yanaşı vəziyyətlər kimi amillər nəzərə alınmalıdır.

Meyllilik

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bəzi adamların müəyyən xəstəliklərə genetik meylliliyi var və ya onlar müəyyən ekoloji təhlükələrə çox **meyllidirlər**. Məsələn, bazal toxumaların xala oxşayan karsinoma sindromu şüalanma ilə əmələ gələn dəri xərçənginə meyllənir. Belə sindroma malik olan adamlarda zərərsiz rentgen şüaları ilə aparılan müalicədən yalnız bir ay sonra bazal toxumaların karsinoması güclənir. Metabolik yollarda və ya enzim sistemlərində fərdi dəyişikliklər nəticəsində bəzi kimyəvi maddələr (məsələn, aromatik karbohidrogenlər) üçün eyni genetik meyllilik şübhə altına alınmışdır. Meylliliyə başqa bir misal qlutation-S-transferaza (QST) enzimidir ki, onun da funksiyası absorbsiya edilmiş kimyəvi maddələri zərərsizləşdirməkdir. Bu ailəyə daxil olan izofermentlər metabolizmin erkən mərhələsində orqanizmdə təbii surətdə əmələ gələn qlutation udularla formalaşan epoksid kimi aralıq məhsullarının birləşdirilməsini sürətləndirir. Enzim hazırlamaq üçün zəif imkanları olan fərdlərin elektrofilləri birləşdirmək üçün də imkanları zəif olur və xərçəngə əlaqədar ola bilən mutasiya hadisələrinin yüksək riski altında hesab edilirlər. Ağciyər xərçəngi ilə xəstələnmədə müşahidə edilən yüksək tezlik göstərir ki, bu çatışmazlıq insanlarda xərçəngə olan meylliliklə bağlıdır (Seidegard et al., 1986). Bundan başqa, göstərilmişdir ki, bu çatışmazlıq xromosomların zədələnməsinin müəyyən maddələrə yüksək həssaslığı ilə əlaqədardır (Wiencke et al., 1990).

Meyllilik eko-epidemiologiyanın dərk edilməsində vacib amildir. 3-cü fəsilə izah edildiyi kimi, təsir və bioloji effekt və ya xəstəlik arasında əlaqələr meylli adamlar arasında dəyişə bilər və meyllilikdə fərdi dəyişiklikləri nəzərə almayan hər hansı tədqiqat meylli əhali arasında təsirlə xəstəlik arasında əlaqəni gizlədə və ya zəiflədə bilər. Meylli olmayan fərdlər arasında zəifləmiş effektlərin aradan qaldırmaqla, meylliliyin biogöstəricilərinin tətbiq edilməsi ehtimal edilən təsir-xəstəlik əlaqələrinin dəqiqliyini və gücünü təkmilləşdirə bilər (Wilcosky & Griffith, 1990). Ona görə də xəstəlik riskini daha dəqiq qiymətləndirmək üçün meylliliyin biogöstəriciləri tədqiqata daxil olmuş əhalinin təbəqələrə bölünməsində istifadə edilə bilər.

Şəkil 2.1 göstərir ki, meylliliyin əksər potensial göstəriciləri bəzi hallarda təsir-xəstəlik ardıcılığında bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə ola bilər. Məsələn, toxuma membranının keçiriciliyində dəyişiklik dozaya təsir edə bilər. Bu, absorbsiya olunmuş dozanın dəyişməsi və ksenobiotiklərin keçidinin artması ilə baş verir. Daşıyıcı proteinlərin induksiyası hədəf toxumalar tərəfindən absorbsiya edilmiş dozaya təsir etmək üçün həssas toxuma və ya hədəf hüceyrələrlə qarşılıqlı təsirdə ola bilər. Hədəf hüceyrələrdə fəaliyyət göstərən enzimlərin bərpa səviyyəsi bioloji effekti tənzimləyə bilər və buna görə də xəstəliyin ağırlığını dəyişdirə bilər. Metabolik proseslərdə dəyişikliklər xəstəliyin gedişinə təsir göstərə bilər. Məsələn, N-asetiltransferaza kimi qeyri-fermentlərin funksiyası asetilləşdirmə vasitəsilə benzin və 4-amin bifenil kimi aromatik aminləri zərər-

sizləşdirməkdir. Əhali arasında iki fenotip mövcuddur: birinci asetiltransferazanın aşağı fəallığına (zəif asetilləşdiricilər), ikincisi isə yüksək enzim fəallığına (sürətli asetilləşdiricilər) malik olan fenotip. Asetiltransferazanın aşağı fəallığına malik fərdlər üçün sidik kisəsi xərçənginin riski böyükdür, çünki onlarda aromatik aminlərin zərərsizləşdirilmə prosesi zəif gedir (Lower, 1982).

Hiperaktivlik və hiperhəssaslıq

Hiperaktivlik və hiperhəssaslıq əhali arasında yüksək həssaslığa malik adamları müəyyən etmək üçün istifadə edilən anlayışlardır, lakin onların yuxarıda göstərilən «meyllilik» anlayışından fərqli mənası vardır. **Hiperaktiv adamlarda** hər hansı amilin effektləri keyfiyyətinə görə gözlənilmədiyi kimidir, lakin miqdarca artmış olur. Bu adamlarda «normal» effektlər əksər adamlara nisbətən aşağı dozada baş verir. Meyllilikdə dəyişikliklər bir çox genetik və başqa əsas faktorların qarşılıqlı təsiri nəticəsində mümkün ola bilər, lakin təcrübədə hiperaktiv adamların başqa adamlara nisbətən həssas olmasını dəqiq müəyyən etmək mümkün deyildir.

Hiperhəssaslıq adamların müəyyən maddənin (allergenin) təsiri ilə müşayiət olunan «allergik» effektlərin qarşılıqlı təsirdə olmasına istinad edir. Fərdin immun sisteminin maddəyə qarşı həssaslığı artdıqdan sonra allergik reaksiya ona təsir edir. Bu allergik reaksiyalara dərinin ekzema və təmas dermatiti kimi vəziyyətləri, eləcə də astma və hiperhəssas pnevmoniya kimi respirator vəziyyətlər daxildir.

Xəstələrin müəyyən edilməsi

Ekoepidemioloji tədqiqatlarda ilk addım **xəstələrin müəyyən edilməsi ilə** problemin təsvir edilməsindən ibarətdir. Xəstələrin müəyyən edilməsi fərdin öyrənilən vəziyyətlərə malik olmasını aşkar etmək üçün lazım olan kriteriləri nəzərdə tutur (CDC, 1992). Buraya klinik, eləcə də, yer, vaxt və fərdin tipi ilə bağlı olan kriterilər daxildir. Nəzəri cəhətdən klinik kriterilərin həqiqətən qiymətləndirilməsi mümkün olmalıdır (məsələn, temperatur $> 38^{\circ}\text{C}$; artmış anticisim titrləri, gündə 3 dəfə və ya daha çox ishal). Vəba xəstəliyi misalında təsdiq edilmiş xəstəlik vəba vibrionuna görə müsbət yoxlanılmış ishal və nəcisin əkilməsi ilə müəyyən edilə bilər.

Xəstələr aşağıdakı suallara verilən cavablar əsasında müəyyən edilməlidir:

- Xəstəlik klinik olaraq özünü necə büruzə verir?
- Klinik müayinə və laborator testləri əsasında xəstələr necə müəyyən edilir?
- Hansı əhali qrupunda xəstəlik baş verir və həqiqətən artır?
- Klinika və müşahidə əsasında onların birbaşa nəzərəçarpan etioloji imkanları hansılardır?

Xəstələr iştirakçılar və ya onların ailə üzvlərinin verdiyi məlumatlardakı simptomlardan çox, klinik və laborator məlumatlar əsasında müəyyən edilməlidir (məsələn, rentgen şüaları ilə yoxlanmış pnevmoniya, qaraciyərin dəyişmiş funksiyalarının yoxlanması). Lakin klinik məlumatları əldə etmək mümkün olmadıqda, xəstəliyin müəyyən edilməsi üçün başqa vasitələrdən istifadə edilməlidir. Məsələn, Miçiqaş şəhərində (ABŞ) onun polibrom-bifenil ilə çirkləndirilməsi nəticəsində «PBB sindromu» sorğu vərəqələrində-

ki məlumatlar (yorğunluq, yuxu pozulması, oynaq ağrıları, baş ağrıları kimi çoxlu simptomlardan ibarət) əsasında müəyyən edilmişdir. Xəstəliyi müəyyən etmək üçün sorğu vərəqələrindəki məlumatlar klinik məlumatlarla birləşdirilə bilər. Məsələn, standartlaşdırılmış sorğu vərəqələrindən alınmış məlumatlar ağciyərlərin funksional göstəriciləri ilə birlikdə xronik obstruktiv ağciyər xəstəliklərinin standartlaşdırılmış şəkildə müəyyən edilməsində vacib rol oynayır.

Xərçəng, respirator və ya kardiovaskulyar xəstəlikləri olan xəstələrin müəyyən edilməsi səhiyyə sahəsində çalışan mütəxəssislər tərəfindən aydın başa düşülmüşdür. Lakin çox zaman zəif inkişaf edən və ya ciddi immunoloji və ya nevroloji reaksiyalardan ibarət, ətraf mühit faktorları ilə əlaqədar olan naməlum etiologiyalı xəstəliklərin (məsələn, Parkinson və Alshaymer xəstəliyi) tam müəyyən edilməsi çətin olur. Bundan başqa, zəif nəzərə çarpan və qeyri-spesifik vəziyyətlərdən ibarət olan xəstəlikləri müəyyən etmək çətin ola bilər. Məsələn, ağır metalların uşaqlarda postnatal inkişafa təsirinin öyrənilməsi zamanı xəstəliyin dəqiq müəyyən edilməsi çətin ola bilər. Tədqiqatçılar inkişafın aşağıdakı bəzi göstəricilərini xüsusilə qiymətləndirirlər: doğuş zamanı hamilənin yaşı, doğuş zamanı çəki, çəkiddə və boyda postnatal dəyişikliklə, inkişafın müəyyən mərhələlərində uşağın çevrilə bilmək, oturmaq və gəzmək qabiliyyəti, müxtəlif yaş dövrlərində nevroloji davranış funksiyaları. Birlikdə götürülmüş bu dəyişənlərin analizi (məsələn, faktor analizi və ya çoxölçülü başqa analiz metodları) gələcək tədqiqatlarda xəstələrin müəyyən edilməsinə kömək edə bilər.

Nəhayət, sonralar epidemioloji analizlərin predmeti ola biləcək hər hansı etioloji fərziyyələrlə əlaqədar olan məsələlər xəstələri müəyyən edən zaman nəzərə alınmamalıdır. Təsir xəstələrin müəyyən edilməsinə aid edildikdə, aydındır ki, xəstəlik təzahürlərilə xüsusi toksik təsir arasında fərz edilmiş əlaqənin yoxlanması mümkündür deyil.

5.2 Sağlamlıqda effektlərin ölçülmə metodları

Məlumat mənbələri

Sağlamlıqda effektlər barədə məlumatlar onların ilk dəfə hansı məqsədlə sənədləşdirilməsindən asılı olaraq, əsas və ya əlavə məlumatlara bölünür. **Əsas məlumatlar** müəyyən tədqiqat üçün toplanmış məlumatlardır (məsələn, sorğu vərəqələri və ya tibbi müayinələr vasitəsilə). **İkinci dərəcəli məlumatlar** başqa məqsədlər üçün toplanmış məlumatlardır və adətən, mövcud məlumatlardan əldə edilə bilər (Kelsey et al., 1996). Qeydiyyatı götürülmüş məlumatların tamlığı və dəqiqliyi bir-birindən kifayət dərəcədə fərqlənə bilər. Ona görə də mövcud məlumatların keyfiyyətini bilmək vacibdir. Epidemioloji tədqiqatlarda mövcud məlumatların istifadəsi Bölmə 6.2-də şərh edilmişdir.

Epidemioloji tədqiqatlar üçün mövcud məlumat mənbələrinə xəstəxana qeydləri, xronik və yoluxucu xəstəliklərin, anadangəlmə qüsurların qeydiyyatı, xəstələrin xəstəxanaya qəbul edilməsi, ambulator gəlişlər, uşaq klinikaları və ekoloji monitorinq proqramları daxildir. Yaxşı idarə olunan mənbələrdən toplanmış məlumatlar faydalı olur, çünki onlar uyğun standartlaşdırılmış formada toplanır və paylanır. Mövcud məlumatlar birbaşa (bəzi tədqiqatçılar onu əsas metod adlandırırlar) və dolaylı metodlarla toplanır. Məlumatların birbaşa toplanma metodunda tədqiqatçı tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq, (məsələn, tibbi sənədlərdən tədqiqat iştirakçıları barədə qısa məlumatın hazırlanması) məlumatı tədqiqat iştirakçılarından toplayır. Xəstəlik hadisələrinin mövcud

məlumat sistemi əsasında müəyyən edilməsi zamanı dolayı metoddan istifadə olunur. Ölüm sənədlərindən istifadə dolayı, ikinci dərəcəli məlumat mənbəyinə aid misaldır.

Bir çox ölkələrdə mövcud qanunlar spesifik xronik və ya yoluxucu xəstəliklər üzrə xəstələnmə və ölüm hadisələri barədə dəqiq hesabat verilməsini tələb edir. Belə qanunlar təşkilatları və səhiyyə sahəsində çalışan mütəxəssisləri müəyyən xəstəliklər və ya ölüm barədə mərkəzi təşkilatlara və ya registrlərə hesabat verməyə məcbur edir.

Məlumat əlaqəsi

Epidemioloji tədqiqatları dəqiq məlumatlarla təmin etmək üçün məlumat mənbələrinin əlaqələndirilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Aydındır ki, xronik xəstəliklər barədə qeydə götürülmüş məlumatlarla ekoloji məlumatların əlaqələndirilməsi belə tədqiqatlarla kömək edəcəkdir. ABŞ Ətraf Mühitin Mühafizə Agentliyinin Ətraf Mühitin İnsana Təsirinin Qiymətləndirilməsi üzrə Dövlət Nəzarətini yaratmaq və bu nəzarət əsasında əldə edilmiş məlumatların sağlamlıq və ətraf mühit barədə digər dövlət orqanları tərəfindən toplanmış məlumatlarla əlaqələndirmək cəhdlərini buna misal göstərmək olar (məsələn, Toksik Maddələr və Xəstəliklərin Qeydiyyat Agentliyi; Milli Sağlamlıq və Qida Məhsullarına Nəzarət).

Məlumat bazası ilə maraq dairəsində olan xəstəliyə malik fərdlər barədə məlumatların əlaqələndirilməsini nəzərdə tutan passiv sistemdən tez-tez istifadə olunur. Passiv metodun nisbətən baha olmasına baxmayaraq, burada əsas məsələ ilkin məlumat bazasında mövcud hər-hansı məhdudiyyətin müəyyən edilməsidir. Alternativ olaraq, aktiv metod ABŞ-ın Milli Xərçəng İnstitutunun Müşahidə, Epidemiologiya və Son Nəticələr üzrə registrləri tərəfindən istifadə edilir (SEER, 1989). Məlumatların toplanmasının aktiv metodu iki mərhələdən ibarətdir. İlk mərhələdə diqqət xəstələnmə hadisələri barədə məlumatlara yönəlir. Sonrakı mərhələdə əhali qrupları barədə hərtərəfli məlumat toplana bilər (məsələn, təsirə məruz qalması və ya risk altında olması şübhə altına alınmış insanlar barədə).

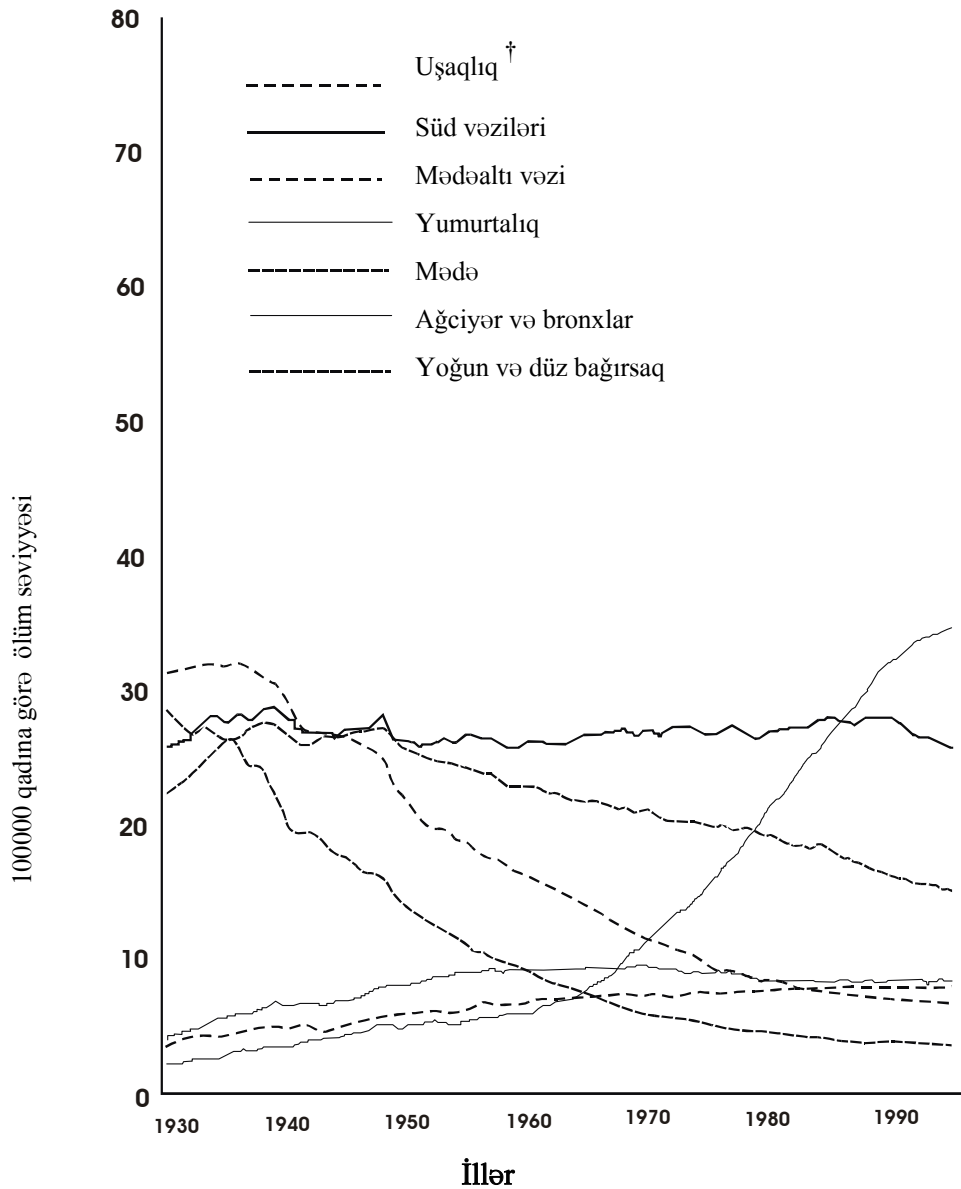
Məlumat mənbələrini hazırlayarkən əsas diqqət ekoloji təsirlər və xəstəlik təzahürlərinin uzunmüddətli (uzun müddət ərzində baş verən dəyişikliklər) analizinə yönəldilməlidir. Şəkil 5.3-də verilmiş vaxt ərzində qadınlar arasında xərçəng xəstəliyindən ölüm səviyyəsi göstərilmişdir. 1960-cı illərdə qadınlar arasında ağciyər xərçəngi çox, süd vəzinin xərçəngi isə az artmışdır.

Ölüm və xəstələnmə barədə məlumatlar

Ölüm barədə məlumatlar

İnsanın yaşamasına və ömrünə təsir göstərən xəstəliyin aşkar edilməsi, müalicəsi, eləcə də, xəstələnmə hadisəsi kimi faktorlar ölümə də təsir göstərir. Ölümün səbəbinə əsaslanan ölüm şəhadətnaməsi «birbaşa ölümə səbəb olan xəstəlik, zədələnmə və ya bədbəxt hadisələr» kimi müəyyən edilir (WHO, 1993 b). Dünyanın bütün ölkələrində ölüm barədə məlumatlar tam və dürüslüyünə görə çox fərqlənir. Şimali Amerikada və Avropada ölümün qeydiyyatı faktik olaraq, tam yerinə yetirilir və ölüm şəhadətnamələri, adətən, ölümə bağlı dürüst məlumatdan ibarət olur. Dünyanın başqa ölkələrində isə ölüm hadisələrinin 50%-dən azı qeydə alınır.

Şəkil 5.3 ABŞ-da 1930-1995-ci illərdə qadınlar arasında xərçəngdən ölüm.



Mənbə: Landis et al, 1999; data from Vital Statistics, 1998.

Uşaqlığın xərçəngindən ölüm səviyyəsi uşaqlıq boynunun və cisminin xərçəngindən ölümü birləşdirir.

Ölümün qeydiyyat sisteminin əsası bütün ölümlərin tibbi səbəblə təsdiq edilməsindən və qeydiyyata alınmasından ibarətdir ki, bu da müvafiq orqanlar üçün açıqdır. Məsələn, ABŞ-da tədqiqatçılar insanların adlarını və başqa müəyyənədicə məlumatları Milli Ölüm Göstəricisinə təqdim etməklə, onların statusunu və ölüm yerini müəyyən edə bilərlər. Sonra ölüm şəhadətnamələri əsasında Əhalinin Təbii Artımının Statistika İdarəsinin müvafiq şöbələri ilə əlaqə saxlanılır. Ölüm hadisələri ilə bağlı məlumatların digər mənbəyi iş, vergi, hərbi xidmət, sürücülük vəsiqəsi, seçki statusu və sığorta ilə bağlı

məlumatları nəzərdə tutur. Mütəxəssis, birlik və ya tədris cəmiyyətləri faydalı məlumatlar verə bilər.

Dəqiq klinik məlumat olmadıqda, ölümün səbəbi səhv qeydə alınmışdır. Ölüm şəhadətnaməsində ölümün kodlaşdırılmış səbəbləri (birbaşa, yardımçı və əsas) istisna edilməklə, xəstəliklə bağlı başqa məlumatlar təsadüfi hallarda mövcud olur. Bundan başqa, ölümün çoxsaylı səbəblərinin kodları və ya autopsiya məlumatları olmadıqda, ölüm şəhadətnaməsi əsasında ölümün səbəbi barədə kodlaşdırılmış məlumat düzgün olmaya bilər. Həmçinin ölüm şəhadətnaməsində başqa risk faktorları barədə də məlumat olmur (məsələn, siqaret çəkmə, peşə təsiri). Ona görə də başqa mənbələrdən əlavə məlumat olmadıqda, registrlərdən əldə edilmiş məlumatların istifadəsi çətinləşir.

Ölüm barədə məlumatlar tədqiqatçılara ölümlə nəticələnməyən xəstəliklər barədə məlumat vermir (məsələn, astma, kardiovaskulyar xəstəliklər, reproduktiv effektlər). O, həmçinin uzun müddət davam edən xəstəliklərin (kardiovaskulyar xəstəliyi) və az hallarda ölümlə nəticələnən bədbəxt hadisələrin etiologiyasını təyin etməkdə yarırsız ola bilər.

Xəstələnmə barədə məlumatlar

Xəstələnmə barədə məlumatlar tibbi müayinə, xəstəlik tarixləri (xəstəxanaların təcili-yardım şöbələrində, klinikada saxlanılan xəstəlik tarixləri daxil olmaqla) və xəstəlik registrlərindən toplanmışdır. Çox vaxt maraq dairəsində olan elmi işlərin qısa şərh tələb edilə bilər. Bundan başqa, tibbi xidmətlərdən əldə edilmiş məlumatlar yalnız xüsusi tibbi yardım alan fərdləri təmsil edir və verilmiş cəmiyyətin sağlamlığını təmsil edə bilməz. Sorğu vərəqələrinin tətbiqini nəzərdə tutan düzgün planlaşdırılmış epidemioloji tədqiqatlardan alınan məlumatlar xəstəlik barədə məlumatların əldə edilməsi üçün etibarlı mənbə ola bilər.

Xəstəlik tarixləri

Xəstəlik tarixləri xəstəlik və ölüm barədə faydalı məlumatlar verə bilər. Lakin xəstəxanaya qəbul qaydaları ilə bağlı (xəstəxana sənədləri çox zaman tam olmur; həkimlər müəyyən xəstələri xəstəxanaya qəbul edə bilmirlər; bəzi xəstələr xəstəxanaya qəbul edilməzdən əvvəl ölürlər) səbəblərə görə və ya tədqiqat iştirakçılarının xidmət göstərilmə sahələri dəqiq əks etdirə bilmədiyinə görə tədqiqatçılar belə sənədləri çox diqqətlə istifadə etməlidir. Məsələn, əgər xəstəxanaya öyrənilən yaşayış məntəqəsindən kənar da olan ərazidən çoxlu xəstə qəbul edilərsə, xəstəxanadakı ölüm və xəstəlik barədə statistik məlumatlar həmin yaşayış məntəqəsi daxilində xəstəliyin xəsarətlik göstəricisini düzgün əks etdirməyəcək. Aydın ki, sosial-iqtisadi vəziyyət, tibbi sığorta siyasəti xəstənin xəstəxanaya qəbul edilməsində və eləcə də, müalicə metodunda müəyyən rol oynaya bilər. Tədqiqatçı xəstəlik tarixlərinin tədqiqat üçün etibarlı olub-olmamasını qərara alan zaman bu məsələlərdən xəbərdar olmalıdır.

İş yerlərində və məktəbdə aparılan qeydlər

İş yerlərində və ya məktəbdə aparılan qeydlər verilmiş əhali qrupu daxilində xəstəliyin qiymətləndirilməsində istifadə oluna bilər. Bu sənədlərdə iki əsas məhdudiyyət vardır. Birincisi, sənədlər bir qayda olaraq, yalnız xarakterik olmayan əhali mənbəyi üçün istifadə oluna bilər. İkincisi, sənədlərdəki tibbi məlumatlar doğru olmaya bilər. Bəzi hallarda «xəstəliyə görə məzuniyyət» xəstəlikdən başqa səbəblər barədə məlumat verə

bilər. Məsələn, tələbələrin buraxdığı dərslər həftənin günü, ilin fəslə, qeyri-rəsmi görüşlər və ya davranış faktorları ilə əlaqədar ola bilər.

Elan edilməli xəstəliklərin registri

Həkimlərdən və ya başqa səhiyyə sahəsində xidmət göstərənlərdən xüsusi xəstəliklər – vərəm, anadangəlmə qüsurlar və ya xərçəng kimi xəstəliklər barədə mərkəzi orqanlara rəsmi surətdə hesabat verilməsi tələb olunduğu zaman toplanmış məlumat çoxluğu registr kimi tanınır (məsələn, xərçəng xəstəliyinin registri). Ətraf mühitlə bağlı xəstəlik hadisələri barədə məlumatlar da bəzi dövlət orqanlarında registrlərə çatdırıla bilər (məsələn, pestisid zəhərlənmələri barədə məlumatlar Zəhərli maddələrə Nəzarət Mərkəzinin məlumat bankına verilə bilər). Lakin hesabatın tamlığı məlumat verənin xəstəliklər barədə vaxtında və düzgün formada hesabat vermə hazırlığı ilə müəyyən edilir. Belə hesabatların dürüstlüyü yaşayış məntəqəsində sorğu aparmaqla və qeydlərin yoxlanılması ilə qiymətləndirilə bilər.

Doğuş və anadangəlmə qüsurların registrlərindən alınmış məlumatlar cəmiyyət daxilində ekoloji təsirlərlə bağlı effektlərin (uşaq ölümü, doğuş zamanı çəki, dölün ölümü) qiymətləndirilməsi üçün əhəmiyyətlidir. Lakin doğum haqqında şəhadətnamələrdə xəstəliklə bağlı yalnız məhdud məlumat olur (məsələn, doğum haqqında şəhadətnamədə son inkişaf anomaliyaları barədə məlumat qeyd olunmur, yalnız doğuş zamanı aşkar olunan ciddi struktur və ya funksional anomaliyalar qeyd oluna bilər) və diqqətlə qiymətləndirilməlidir.

Müsahibə yolu ilə aparılan tədqiqatlar

Müsahibə yolu ilə aparılan tədqiqatlarda fərdlərin sosial vəziyyətini, xəstəliklərin əlamətlərini başa düşmək, habelə, onların xəstəlik və sağlamlığa olan münasibətini öyrənmək üçün sorğu aparılır və tibbi xidmət göstərmək məqsədilə onlarla əlaqə saxlanılır. Əhali nümunələri ümumi əhalini, yaxud coğrafi yayılmasına və ya başqa xarakteriskalalara görə müəyyən əhali qruplarını təmsil edə bilərlər. Belə tədqiqat böyük sayda sorğu iştirakçılarından məlumatların əldə edilməsində səmərəli vasitə ola bilər. İnsanların müayinə edilməsi üçün daha çox tibb işçiləri və başqa işçi heyət lazım olacaq. Tədqiqat iştirakçılarından məlumatlar sorğu vərəqələrinin şəxsən doldurulması, birbaşa müsahibələr, qrup müsahibələri və ya şəxsi gündəlik daxil olmaqla, müxtəlif metodlarla əldə edilə bilər.

Müayinə tədqiqatları

Müayinə tədqiqatlarında məlumatlar həm müsahibə, həm də tibbi müayinə əsasında toplanır. Belə tədqiqatda ortaya çıxan problemlərə nümunənin toplanması üçün tələb edilən resursların miqdarı və əhalinin müayinə edilməsi daxildir. Aydındır ki, insanın toxuma və maye nümunələrinin toplanmasına, onların analizinə və tibbi müayinəyə çəkilən xərclər tədqiqata daxil olmuş əhalinin sayına təsir göstərir. Müayinə tədqiqatlarının əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, onun vasitəsilə fizioloji, nevroloji və psixoloji parametrlər müəyyən edilir. Bu parametrlər əsasında normadan kənara çıxmalar müqayisə edilə bilər və standart əhali qrupu ilə əlaqələndirilə bilər.

Sorğu vərəqələri

Sorğu vərəqələri tədqiqatçının tədqiq edilən əhalinin xarakteristikaları barədə məlumat toplaması üçün əsas vasitədir. Sorğu vərəqələri vasitəsilə epidemioloqlar tədqiq edilən

əhali (məsələn, yaş, cins, xalq, etnik qrup), sosial faktorlar (məsələn, peşə, təhsil, sosial-iqtisadi vəziyyət); fərdi vərdislər (məsələn, siqaret çəkmə, müalicə, dərmanların istifadəsi), genetik xarakteristikalar (məsələn, irsi sağlamlıq) və nəhayət, fərdi və ailə üzvlərinin sağlamlıq tarixləri (məsələn, yüksək qan təzyiqi, şəkər, ürək xəstəlikləri, xərçəng, reproduktiv effektlər) barədə demoqrafik məlumatları toplaya bilər. 4-cü fəsilə izah edildiyi kimi, sorğu vərəqələri fərdin vaxtı, fəaliyyəti və olduğu yer (təsirin qiymətləndirilməsində əhəmiyyətli olan məlumat) barəsində məlumat toplanması üçün də istifadə oluna bilər.

«Bir sual da vermək» marağı həmişə olduğuna baxmayaraq, sorğu vərəqələri qısa hazırlanmalıdır. Çox zaman iştirak dərəcəsi sorğu vərəqəsinin həcmi ilə (məsələn, çoxlu sual olan sorğu vərəqəsində cavablar kifayət qədər dolğun olmur) tərs mütənasib olur. Sorğu vərəqələri spesifik suallara cavab alınması üçün hazırlanmalıdır. Sorğu vərəqələrinə cavab verən şəxs suallar üçün əvvəlcədən müəyyən edilmiş cavablardan birini seçməlidir. Məsələn, pestisidlərin təsirinə məruz qalan, meyvə-tərəvəz yığmaqla məşğul olan qadınlardan ibarət qrupda özbaşına abort barədə məlumat yığmaq üçün sorğu vərəqəsi aşağıdakı kimi hazırlanmalıdır.

Başqa bir misal tədqiq edilən əhali arasında yüksək qan təzyiqinə aid olan sorğu vərəqəsi ola bilər.

1. Əvvəllər hamilə olmusunuzmu?	Bəli ()	Xeyr ()
1a. Əgər hamilə olmusunuzsa, hamiləliklərin sayı (sayını göstər)		_____
1b. Spontan abortlar olmuşdursa, onların sayı		_____
1c. Sağlam doğulan uşaqların sayı		_____
2. Siz indi hamiləsinizmi?	Bəli ()	Xeyr ()
2 a. Əgər hamiləsinizsə, hamiləliyin hansı dövründəsiniz? (hamiləliyin müddəti – ayların sayı)		_____
3. Son 12 ayda hamilə olmusunuzmu?	Bəli ()	Xeyr ()
3a. Əgər olmusunuzsa, neçə ay bundan əvvəl hamiləlik sona yetmişdir? (ayların sayı)		_____
4. Siz uşaq əmizdirirsinizmi?	Bəli ()	Xeyr ()

«Sizə həkim söyləmişdirmi» sualından istifadə etmək metodu yaddaşı yaxşılaşdırmaqla, səhv məlumat üçün imkanları azaldır. Güman edilir ki, həkim tərəfindən qoyulmuş diaqnozu xəstələr yaxşı yadda saxlayırlar.

«Sorğu vərəqələrini hazırlayarkən tədqiq edilən əhalinin dili və mədəni səviyyəsi nəzərə alınmalıdır. Suallar birmənalı, sadə dildə ifadə olunmalıdır ki, tədqiq edilən

Əhali tərəfindən düzgün başa düşülsün. Sorğu vərəqələri tədqiq edilən əhalinin ən çox istifadə etdiyi dildə yazılmalıdır, sorğunu aparan şəxs əhali arasında istifadə edilən dili sərbəst bilməlidir və ya sualların idarə edilməsində ona kömək edə bilən tərcüməçi olmalıdır. Sorğuda iştirak edən şəxsin müəyyən suallara cavab vermə reaksiyası nəzərə alınmalıdır, çünki bəzi sualların (məsələn, sosial-iqtisadi vəziyyət barəsində məlumat, təhsil və gəlir) sorğu vərəqələrinə əlavə edilməsi tədqiqat iştirakçısının sonrakı suallara cavab verməsindən imtina etməsinə gətirib çıxara bilər.

1. Yüksək qan təzyiqi barədə aşağıdakı suallara cavab verin:
 - a. Əvvəllər sizdə yüksək qan təzyiqi olması barədə həkim tərəfindən məlumat verilibmi? Bəli () Xeyr ()
 - b. Yüksək qan təzyiqinin başqa adı hipertenziyadır. Əvvəllər həkim tərəfindən sizdə hipertenziyanın olması barədə məlumat verilibmi? Bəli () Xeyr ()
 - c. Əgər sizə yüksək qan təzyiqinin olması barədə məlumat verilsəydi, neçə il bundan qabaq məlumat verilməli idi? (sayı göstər) _____ (aylar) __ (illər)
 - d. Əvvəllər sizdə yüksək qan təzyiqi olmuşdurmumu? Bəli () Xeyr ()

Sorğu vərəqəsini hazırlayarkən tədqiqatçı aşağıdakı şərtlərin təmin edilməsinə əmin olmalıdır:

- tədqiqat əhalisi barədə müvafiq demoqrafik məlumat tələb edilmişdir;
- mümkün ola bilən səhv məlumatları, sisteməlik səhvləri və ya cavabsız qalan sualları azaltmaq üçün suallar düzgün qaydada qruplaşdırılmış və onlara cavab verilmişdir;
- xəstəliyin nəzərdən qaçırılmış xüsusiyyətləri aydın göstərilmiş və asanlıqla müəyyən edilmişdir;
- cavabların qeyd edilməsi üçün təlimatlar aydındır, onlar üçün ayrılmış yer münasibdir və buraxılmış (cavab verilməyən) məlumatları «sıfır» məlumatından ayırmaq üçün mexanizm vardır;
- suallar tədqiqat iştirakçıları üçün «başla düşüləndir», sadədir və düzgündür;
- tədqiq edilənlərə yalnız «vacib suallar» verilir;
- sorğu vərəqələri düzgün «kodlaşdırılmışdır» və maşın tərəfindən oxuna bilər.

Tədqiqatçı tədqiqat aparan zaman onun iştirakçılarından məlumatın əldə edilməsi üçün ya sorğu vərəqələrindən, ya da müsahibə üsulundan istifadə etməni seçməlidir. Tədqiqat iştirakçıları tərəfindən doldurulmuş sorğu vərəqələri çox xərc tələb etməsə də, adətən, müsahibə yolu ilə idarə edilən sorğu vərəqələrində suallara cavab göstəricisi üstün olur. Müsahibə aparan tədqiqatçı narahatlıqları azaltmaqla yanaşı, tədqiqat iştirakçıları ilə əlaqə saxlamaq imkanına malikdir və məlumatların əldə edilməsi üçün çətinli-

yi aradan qaldıra bilər. Tədqiqat iştirakçısı sorğu aparmanın köməyi ilə başa düşmədiyi sualları aydınlaşdırma bilər və ya sorğu vərəqəsini asanlıqla doldura bilər. Tədqiqat iştirakçısının suallara tam cavab verməməsi nəticəsində meydana çıxan sistemik səhvlərin azaldılmasında sorğunun imkanları çoxdur.

Dürüslük və etibarlılıq sorğu vərəqəsini hazırlayarkən nəzərdən keçirilən əsas məsələlərdir (Bax: Bölmə 5.3). Məsələn, sorğu vərəqələri elə hazırlanmalıdır ki, məlumatların sonrakı analizinin riyazi hesablamalarının potensial səhvləri az olsun. Verilmiş xəstəliyin təzahürü yaşa görə tədqiq edilərsə, il haqqında məlumat verilməsi daha münasib olardı; yaş isə sonra, doğum tarixinə əsasən hesablanma bilər.

Sorğu vərəqəsində dürüstlüyü yoxlayan zaman yüksək qan təzyiqini təsdiq etmək üçün hipertenziyanın həkim tərəfindən müəyyən edilməsi kimi kənar kriterinin tətbiqi məqsədəuyğun hesab edilir. Başqa bir misal: siqaret çəkməni «təsdiq etmək üçün», adətən, kotininin analizindən istifadə olunur, lakin texniki olaraq, onlar siqaret çəkmənin tarixini «təsdiq» edə bilmir, çünki kotinin göstəricilərində və sorğu vərəqələrindəki cavablarda potensial səhvlər var. Sorğu vərəqələrində aşağıdakı suallar olmalıdır:

Son iki həftə ərzində hər gün neçə qutu siqaret çəkmisiniz?

- a. Çəkməmişəm _____
b. 1 qutudan az (gündə) _____
c. 1 qutu siqaret (gündə) _____
d. 1 qutudan çox (gündə) _____

Tədqiqatçı sorğu vərəqəsindəki cavab və uyğunluğu qiymətləndirmək üçün, həmçinin tədqiqat iştirakçısının sidiyində və ya tüpürcüyündə kotininini analiz edə bilər (Bax: Cədvəl 2.3 – siqaret çəkmənin tarixi ilə kotinin konsentrasiyasının müqayisə məlumatları). Belə bioloji analiz çox böyük xərc və vaxt tələb edə bilər.

Həmçinin etibarlılığın qiymətləndirməsində eyni adamın 2 və ya daha çox səbəbə görə öyrənilməsini nəzərdə tutan sorğu vərəqəsindən istifadə əhəmiyyətli hesab edilir. Təəssüf ki, tədqiqatçı böyük tədqiqatlarda dürüstlüyün kənar göstəricilərindən və ya bir neçə dəfə sorğu vərəqələrindən istifadə etmək imkanına malik deyildir. Öyrənilən əhəlinin tam tədqiqatına başlamazdan əvvəl bu məsələni başa düşmək üçün bəzi hallarda ilkin tədqiqatlarda dürüstlüyü və etibarlılığı yoxlamaq mümkündür. İlkin tədqiqatların rolu Bölmə 8.5-də izah edilmişdir.

Məlumatların «daxili uyğunluğunun» və etibarlılığının qiymətləndirilməsi üçün sorğu vərəqələri tərtib edilə bilər. Bu, tədqiqat iştirakçılarının verdiyi oxşar cavabların kənar edilməsi məqsədilə sorğu vərəqələrinə 2 və ya daha çox sual əlavə etməklə, yerinə yetirilə bilər. Məsələn, kodlaşdırılmış informasiya və «təhlükəsiz pestisid» üzrə məlumatların toplanmasına cəhd edilən zaman aşağıdakı suallar verilə bilər:

Pestisid üzərində verilən təhlükəsizlik məlumatı ilə tanışsınız mı?

Bəli _____ Xeyr _____

Sorğunun sonunda aşağıdakı suallar verilə bilər:

Pestisid üzərində təhlükəsizlik barədə hansı məlumat verilmişdir?

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. Aktiv inqredient | Bəli _____ Xeyr _____ |
| 2. Hazırlanma və istifadə qaydaları | Bəli _____ Xeyr _____ |
| 3. Ehtiyat tədbirləri | Bəli _____ Xeyr _____ |
| 4. Antidot və ilk yardım göstərişləri | Bəli _____ Xeyr _____ |
| 5. Saxlanma və istifadə qaydaları | Bəli _____ Xeyr _____ |
| 6. Bu barədə heç bir məlumatım yoxdur | Bəli _____ Xeyr _____ |
| 7. Başqa məlumat (göstərmək) | _____ |

Mümkün hallarda sorğu vərəqələri əvvəllər istifadə edilmiş və yoxlanmış sorğu vərəqələrinə əsaslanıla bilər. Bunun üstünlükləri ondan ibarətdir ki, sorğu vərəqələrinin hazırlanmasında olan problemlər artıq müəyyən edilmiş və düzəldilmişdir. Məlumatların əvvəlki sorğu vərəqələrində olan məlumatlarla müqayisə edilməsinin isə xüsusi əhəmiyyəti vardır. Məsələn, yuxarıda göstərilmiş reproduktiv funksiyalarla bağlı suallar ABŞ-nın Sağlamlıq və Qida Məhsullarının Yoxlanmasının Milli Tədqiqatından əldə edilmişdir və pestisidlərin təsirinə məruz qalmış fəhlələrin tədqiqatında istifadə edilmişdir. Pestisidlərin tədqiqatından alınan reproduktiv məlumatlar sonra Sağlamlıq və Qida Məhsullarının Yoxlanmasının Milli Tədqiqatının məlumatları ilə müqayisə edilmişdir. Tədqiqatçıların çoxu öz sorğu vərəqələrini və ya başqa tədqiqat təlimatlarını İnternetdə yerləşdirmişdilər. Bu, mövcud standart sorğu vərəqələrinin əldə edilməsi üçün çox yaxşı mənbədir.

Tibbi müayinələr

Hətta klinikada çalışan ixtisaslaşdırılmış tədqiqatçılarla əməkdaşlıq edildiyi halda belə, tibbi müayinələr əsasında yüksək keyfiyyətli məlumatın əldə edilməsi çətin ola bilər. Həkimlər və səhiyyə sahəsində çalışan başqa mütəxəssislər, adətən, tibbi müayinələri hərtərəfli, vahid metodla yerinə yetirməyə və interpretasiya etməyə öyrənməyiblər. Adi klinik məlumatların vəsfi (məsələn, solğun dəri) və miqdarı (məsələn, tənəffüs tezliyi) məlumatların interpretasiyası klinika mütəxəssisləri arasında fərqlənir. Klinik müşahidəçilər interpretasiyada dəyişkənliyi minimuma endirmək üçün müəyyən tədbirlər yerinə yetirməlidirlər:

- Vahid formada klinik kriteri və klinik analiz proseduralarını təyin etmək

Tədqiqata başlamazdan əvvəl tibbi məlumatların müayinə və interpretasiyası üçün hərtərəfli göstərişlər müəyyən edilməlidir. Müəyyən edilmiş tədqiqata başlamazdan əvvəl isə klinisist müşahidəçilər müayinə proseduralarını tədqiqata daxil olmuş əhalidən təsadüfi seçilmiş nümunələrdə nəzərdən keçirməlidir. Yoxlamanın keyfiyyətli olması məqsədlə bir klinisist və ya müvafiq klinik qrup son interpretasiya üçün klinik məlumatları dövrü olaraq nəzərdən keçirməlidir.

- Mümkün olan yerlərdə patofizioloji effektlərin klinik miqdarı göstəricilərini istifadə etmək

Qan təzyiqi, nəbz, tənəffüs tezliyi və temperatur adi klinik göstəricilərə aid misallardır. Onlar ölçü cihazları vasitəsilə effektiv qiymətləndirilə və yoxlanıla bilər. Nisbətən az effektiv yarımmiqdarı göstəricilərə bəbəyin diametri, ətrafların refleksi, oynaqlarda hərəkətin həcmi, yerləş, ciyər və dalağın ölçüsü daxildir. Bu yarımmiqdarı göstəricilər əslində iştirak edən klinisistlərin razılığa gəlməsindən asılıdır. Düzgünlüyün və ardıcılığın təmin edilməsi üçün epidemioloqlar və klinikada çalışan müşahidəçilər arasında dəqiq koordinasiya əsas şərtədir. 8-ci fəsilə göstəriləyi kimi, hətta ixtisaslaşdırılmış klinisistlərin treninqinin və tibbi müayinə proseduralarının keyfiyyətinin təmin edilməsinin nəzərdən keçirilməsi hər bir tədqiqat üçün vacibdir.

Fizioloji göstəricilər

Fizioloji effektlərin qiymətləndirilməsi sağlamlıqda mənfi nəticələrin qiymətləndirilməsinin başqa bir metodudur. Lakin fərdlər və cihazlar arasında və daxilində böyük dəyişikliklər olduğundan, hər bir cəhd standartlaşdırılmış proseduralar əsasında ediləməlidir. Məsələn, hava çirkləndiricilərinin təsiri ilə müşayiət olunan ağciyər funksiyasının qiymətləndirilməsində tam nəfəsalmənin maksimum gücü ilə nəfəsvermənin maksimum həcmi kimi, ağciyər funksiyasının spesifik parametrlərində gündəlik və fəslə dəyişkənlik nəzərdən keçirilir (Dockery and Pope, 1994).

Hava çirklənməsinin epidemioloji tədqiqatlarında iştirak edən fərdlərin tənəffüs sisteminin vəziyyətini müəyyən etmək üçün əksər hallarda ağciyərin funksional testlərindən (məsələn, spirometriya) istifadə olunur. Ağciyər funksiyasını (gücləndirilmiş nəfəsvermənin həcmi, ağciyərlərin həcmi və başqaları kimi) qiymətləndirmək üçün spirometrdən istifadə edən zaman cihazın müqayisə imkanından istifadə edilir və onun operatorları ayrı-ayrı tədqiqatların nəticələrinin müqayisə oluna bilməsini müəyyən edir. Məsələn, Qrin həmkarları ilə (1974) birlikdə maksimum tənəffüs həcmənin əyrisinin dəyişməsinə tədqiq edərəkən öyrənmişdir ki, ağciyərlərin həyat tutumunun 70%-dən çoxunu təşkil edən axınlar, əsasən fərdlər arasında fərqlənmişdir. Bu, proseduranın yerinə yetirilməsinə göstərilən fərdi cəhdlərin dərəcəsi ilə izah edilmişdir. Epidemioloji tədqiqat nəticələrinin müqayisə edilə bilməsi üçün ağciyərin standartlaşdırılmış funksional testlərinə aid təlimatlar nəşr edilmişdir (ATS, 1995).

Fizioloji qiymətləndirmə metodları və ya təlimatlarının üstünlükləri və nöqsanları aşağıda göstərilənlər əsasında müəyyən edilə bilər.

- Tədqiq edilən əhalinin münasibliyi;
- Onlardan istifadə etməklə əldə edilən nəticələrin dəqiqliyi və etibarlılığı;
- Onların asanlıqla istifadəsi və onlardan istifadə etməyi bacaran mütəxəssislərin mövcudluğu

Tədqiqatın həssaslığı və spesifikliyi müəyyən ediləməlidir. Müsbət və mənfi cəhətlər tətbiq edilən standartlara görə müəyyən ediləcək.

Laborator tədqiqatlar

Hər bir laborator tədqiqatın 3 xüsusiyyəti vardır: həssaslıq, spesifiklik və proqnozlaşdırıcı qiymət. **Həssaslıq** tədqiqatın bəzi qatılıqlarda bioloji və ya analitik sərhədləri müəyyən etmək və ya aşkar etmək imkanlarına istinad edir. Spesifiklik tədqiqatın paralel reaksiyalarının və ya bioloji effektlərinin minimum müdaxiləsi ilə effektin müəyyən edilmə imkanına əsaslanır. **Proqnozlaşdırıcı** qiymət tədqiqatın spesifik effektlərinin əlaqəsini müəyyən etmək imkanına istinad edir.

Ümumiyyətlə, analitik kimyanın metodları verilmiş kimyəvi maddənin, elementin və ya bioloji maddənin (protein, DNT, lipid) qatılığını miqdarı müəyyən edən həssas metodlardır. Müasir analitik metodlar isə daha həssasdırlar, lakin onlar proqnozlaşdırıcı qiymət verə bilmirlər. Məsələn, yalnız toxumalardakı dioksinin qatılığı barədə məlumat fərdin immunçatışmazlıq vəziyyətinə malik olmasını və ya ola bilməsini müəyyən edə bilməz. Digər tərəfdən, xəstəliklə əlaqədar müəyyən infeksiya amilini aşkar edən laborator tədqiqatların spesifik xüsusiyyəti və dəyişən həssaslıqla proqnozlaşdırıcı qiyməti vardır. Məsələn, QİÇS-i aşkar etmək üçün qərbin zəif immunoloji müayinə metodu çox həssas, nisbətən spesifik və infeksiyanın uzunmüddətli nəticəsi üçün proqnozlaşdırıcıdır. Ölümlə nəticələnən ağciyər şişməsinin izah edilməyən çoxsaylı səbəbləri və avtopsiyada ağciyər mayesinin kulturası ilə *İersinin bakteriyasının* aşkar edilmə metodu aşağı həssaslıq və yaxşı proqnozlaşdırıcı qiymətlə çox spesifkdir.

Bioloji göstəricilər

Bioloji göstəricilər epidemioloji tədqiqatlarda daha çox istifadə edilən laborator tədqiqatların xüsusi tipi kimi nəzərdən keçirilə bilər. Bioloji göstəricilərə aid olan əsas prinsiplər 2-ci Fəsilə təsvir edilmişdir. Müxtəlif xəstəliklər üçün bioloji göstəricilər müəyyən edilmişdir. Məsələn, reproduktiv effektlərin biogöstəricilərinə spermatozoidlərin azalmış sayı, dəyişmiş sperma morfoloqiyası, bədən mayələrində mutagenlər, mikronüvələr və somatik hüceyrə mutasiyası daxildir. Nevroloji effekt biogöstəricilərinə plazma və qan zərdabında aktivliyi zəifləmiş asetilxolinesteraza və periferik nevropatiyada zəifləmiş sinir keçiriciliyi aiddir. Karboksihemoqlabinin əmələ gəlməsinin miqdarı qiymətləndirilməsi CO ilə zəhərlənmənin göstəricisidir, lakin bu göstərici cari siqaret çəkmə istisna edilərsə, yanlış məlumat verə bilər, tənəffüs sisteminin vəziyyəti isə nəzərə alınır (səh 68-69-da CO barədə izahata bax). Xromosom zədələnməsinin və bərpasının hüceyrə göstəricisi olan Qoşa xromatid mübadiləsi (QXM) bəzi genotoksik maddələrin (etilen oksid, stirol) zədələnmə dərəcəsinin həssas yarım miqdarı göstəricisidir. Lakin bu, benzol da daxil olmaqla, bəzi genotoksik maddələr üçün həssas olmayan göstəricidir. Bu zaman proqnozlaşdırıcı qiymət əsasında uzunmüddətli yüksək QXM-nin xərçəngin artmış riski ilə əlaqədar olması üçün möhkəm əsas yoxdur.

Meylliliyin biogöstəricilərinə genetik və ya ekoloji təsir nəticəsində metabolik reaksiyalar və hədəf orqanının ətraf mühitin təsirlərinə olan cavab reaksiyasındakı dəyişkənlik aiddir.

Genetik göstəricilər

Genetik zədələnmənin göstəricilərini iki ümumi kateqoriyaya bölmək olar: hüceyrə və molekulyar. İnsanlar üzərində aparılan tədqiqatlarda istifadə edilən hüceyrə metodlarının əksəriyyəti insan limfositlərinin kulturasını tələb edir (limfositlərin öldürülməsinin

nisbətən asan olması onları sitogenetik analiz üçün çox cəlbedici hüceyrə populyasiyası edir). DNT-nin tez bərpa olunmasına baxmayaraq, limfositin yaşama müddəti bir neçə gündən 20 ilə qədər dəyişə bildiyindən, onlar uzunmüddətli kimyəvi təsirlərin effektlərinin qiymətləndirilməsində əhəmiyyətli ola bilər. Həmçinin belə bir fikir irəli sürülmüşdür ki, limfositlər bədənin bir çox toxumaları ilə təmasda olduğu üçün onlar kimyəvi təsirlərin inteqrallanmış göstəricisini ifadə edə bilər (Perera et al., 1987). Vahid DNT zəncirinin qırılmaları (VZQ) birləşmənin karsinogen və ya mutagen təsirinə düzgün göstəricisi kimi qəbul edilmişdir.

DNT miqrasiya analizi, Vahid Hüceyrə-Gel (VHG) metodu vahid DNT zəncirinin qırılmalarının və DNT-də qələviyə davamsız yerlərin həssas molekulyar göstəricisi kimi işlənilib hazırlanmışdır (Singh et al., 1988).

Bu analiz, elektroforetik sahədə açılmadan sonra DNT zəncirlərinin miqrasiyasının genetik aktiv maddələrin təsiri nəticəsində genetik zədələnmənin göstəricisi kimi istifadə edilir. Miqrasiyanın dərəcəsi DNT zədələnməsinin miqdarı ilə mütənasibdir. Metodun üstünlüklərinə onun həssaslığı, nümunənin çox kiçik ölçüsünə olan (barmağın deşilməsindən alınan qan nümunəsi kifayət edir) tələbat, cavab reaksiyasında hüceyrəarası dəyişikliyə nəzarətin mümkünlüyü aiddir. Vahid Hüceyrə-Gel analizi təkmilləşdirilmiş və insanlar daxil olmaqla, məməlilər sinfinin müxtəlif nümayəndələrindən götürülmüş müxtəlif tip hüceyrələrlə qiymətləndirilmişdir (Singh et al., 1990). Faktik qırılmaya səbəb olan peroksid, siqaret tüstüsü və s. kimi bir çox maddələr müəyyən edilmişdir. Son zamanlar, DNT bərpa enzimlərinin aktivliyini azaldan müxtəlif mexanizmlər vasitəsilə VDZQ bərpasını ləngidən aldehid kimi müxtəlif maddələr müəyyən edilmişdir (Krokan et al., 1990). VDZQ-nın ləngiməsinin vacibliyi siqaret tüstüsü kimi başqa təhlükə tərəfindən olan zədələnmənin bərpa olunmaması nəticəsində baş verən mutasiya fərqi artırması ola bilər.

İnsan orqanizmində olan mutagen maddələr həssas mikrobioloji analizlər vasitəsilə qan və ya sidik nümunələrinin tədqiqi ilə qiymətləndirilə bilər (Hulka et al.). Mutagen aktivlik insan nəcisinin və döş südünün müayinəsi ilə də qiymətləndirilə bilər. Xromosom aktivliyinin pozulmasının göstəriciləri periferik qan nümunələrindən alınmış limfositlərin müvəqqəti kulturasından əldə edilə bilər. Genetik aktivliyin digər göstəricilərinə qan hüceyrələrində qoşa xromatid mübadilələri və spermatozoidin morfoloji pozulmaları aid ola bilər.

Elmi cəmiyyətlərdə molekulyar biologiya metodlarının epidemioloji tədqiqatlara tətbiqi böyük maraq doğursa da, aydındır ki, nəticələrin interpretasiyası çətinliyi sübut etmişdir. Ona görə də epidemioloji tədqiqatlarda biogöstəricilərin tətbiqi və interpretasiyası ilə bağlı təlimatlar tibbi cəmiyyətlər və maraqlanan başqa qruplar tərəfindən işlənilib hazırlanmalıdır. Müvafiq tədqiqat planlarının hazırlanması çətin olduğundan, biogöstəricilər, xüsusilə molekulyar biogöstəricilər epidemioloji tədqiqatlarda geniş tətbiq olunana qədər metodoloji tədqiqatlar vasitəsilə qiymətləndirilməlidir.

5.3 Sağlamlıqda effektlərin qiymətləndirilməsində metodoloji problemlər

Xəstəliklərin qiymətləndirilməsinin dürüstlüyü və etibarlılığı

Epidemioloji tədqiqatların interpretasiyası yerinə yetirilən ölçmələrin dürüstlüyündən və etibarlılığından asılıdır. Dürüstlük və etibarlılıq Bölmə 3.4-də müzakirə edilmişdir. Oxucu daha geniş məlumat üçün bu bölməyə istinad etməlidir. Xəstəliyin dürüst təyin edilməsi həssaslıq (ehtimal edilir ki, xəstə adam xəstə kimi təsnif ediləcək) və spesifikliklə (ehtimal edilir ki, sağlam adam sağlam kimi təsnif ediləcək) xarakterizə edilir.

Simptomlar barədə sorğu vərəqələrinin dürüstlüyü təmin edildikdə, qiymətləndirilən xəstəlik dəqiq müəyyən edilməlidir; təsvir edilən simptomlar xəstəliyin mövcudluğunu göstərməlidir. Spesifikliyin təkmilləşdirilməsində ciddi diaqnostik kriterinin tətbiqi problemlə ola bilər və həssaslığı zəiflədə bilər. Müxtəlif əhali qrupları arasında xəstəliklərin sayı müqayisə edildikdə, onlar arasında həssaslıq və spesifiklik səviyyələrinin fərqlənməməsi mühüm şərtədir.

Cihaz vasitəsilə qeydə alınmış ölçmənin dürüstlüyü dəqiqliklə müəyyən edilir ki, bu da, qiymətləndiriləcək effekti miqdarı ifadə edir. Ölçü cihazının etibarlılığı vaxt istisna edilməklə, eyni şeylərin təkrar yoxlanması ilə müəyyən edilə bilər (test-təkrar test). Bəzi ölçmələr nümunə cütlərinin və nəticələrin eyni vaxtda ölçülməsi üçün müəyyən edilə bilər (iki hissəyə bölünmüş test). Bu metod, adətən, bəzi bölmələrində təkrarlanan «oxşar» sualları olan sorğu vərəqələrində istifadə olunur.

Effektlərdə fərddaxili variasiya

İnsanlar fərdi fizioloji funksiyalarda müəyyən oluna və qiymətləndirilə bilən müxtəlif variasiyaları əks etdirə bilər (məsələn, insanın xolinesteraza göstəriciləri xarici və daxili amillərin təsir dərəcəsindən asılı olaraq, saatdan-saata, gündən-günə və ya hətta aydan-aya dəyişir). Məsələn, Heis (1982) belə fikir irəli sürmüşdür ki, üzvi fosfat insektisidlərinin təsirinə məruz qalmamış normal fəhlələrin qırmızı qan hüceyrələrində xolinesterazada olan variasiyalar 13%-dən 25%-ə qədər gözlənilə bilər, plazma xolinesterazası üçün isə həmin variasiya intervalı 20%-dən 23%-ə qədərdir. Kondov və İto (1996) astma xəstəliyi olan uşaqların ağciyər funksiyasının sutkalıq ritmində fəslə dəyişkənliyi öyrənmişlər. Onlar məlumat vermişlər ki, gücləndirilmiş tənəffüs həcminin ikidə birində çox böyük fəslə fərqlər olmuşdur. Bundan başqa, gücləndirilmiş tənəffüs həcminin göstəricilərinin sutkalıq ritminin amplitudunda da çox böyük fəslə fərqlər baş vermişdir. Fizioloji göstəricilərdə gündəlik variasiyanın həddi də müxtəlif fəsillərə görə dəyişə bilər. Başqa bir misal: Nahm və başqaları (1998) öyrənmişlər ki, gənəyə həssas astma xəstələrində ev gənəsinin IgG4 yarımşlif anticisimlərinə fəslə dəyişkənlik vardır. Allergik anticisimlərin qatılığı yayda çox, qışda (qış quru olduqda) isə az olmuşdur və xəstənin yatağında ev gənəsi allergeninə qatılığı ilə yüksək korrelyasiya edilmişdir. Ona görə də bioloji göstəriciləri qeydə alarkən, təsadüfi və sistemik fərddaxili dəyişkənlik barədə məlumatları bilmək vacibdir.

Fərdarası variasiya

Bioloji reaksiyada variasiyanın bir fərddə qiymətləndirilməsi və başqa fərddə müqayisə edilməsi fərdarası variasiya kimi məlumdur. Bioloji göstəricilərin qeydiyyatını apararı

zaman fərdarası variasiya nəzərə alınmalıdır. Məsələn, üzvi fosfat pestisidlərinin təsirinə məruz qalmış qrupların təsirə məruz qalmamış qruplarla müqayisəsindən ibarət 10 tədqiqatı nəzərdən keçirdikdə, müəyyən edilmişdir ki, təsirə məruz qalmamış kontroldlarda dörd müxtəlif ölçü vahidinə görə fərdarası xolinesteraza qiymətlərinin variasiya əmsalı (VƏ) 14,9%-dən 30,7%-ə qədər dəyişmişdir (Duncan et al., 1986). Ölçmə metodları arasında heç bir xüsusi dəyişiklik olmamışdır və variasiyanın orta qiyməti 22,7% (5,7% kvadrat kənara çıxma ilə) olmuşdur. Bu məlumatlardan aydındır ki, fərdarası variasiya fərddaxili variasiyadan böyük olduqda, normal fərdlərdə variasiyanın diapazonu geniş olur.

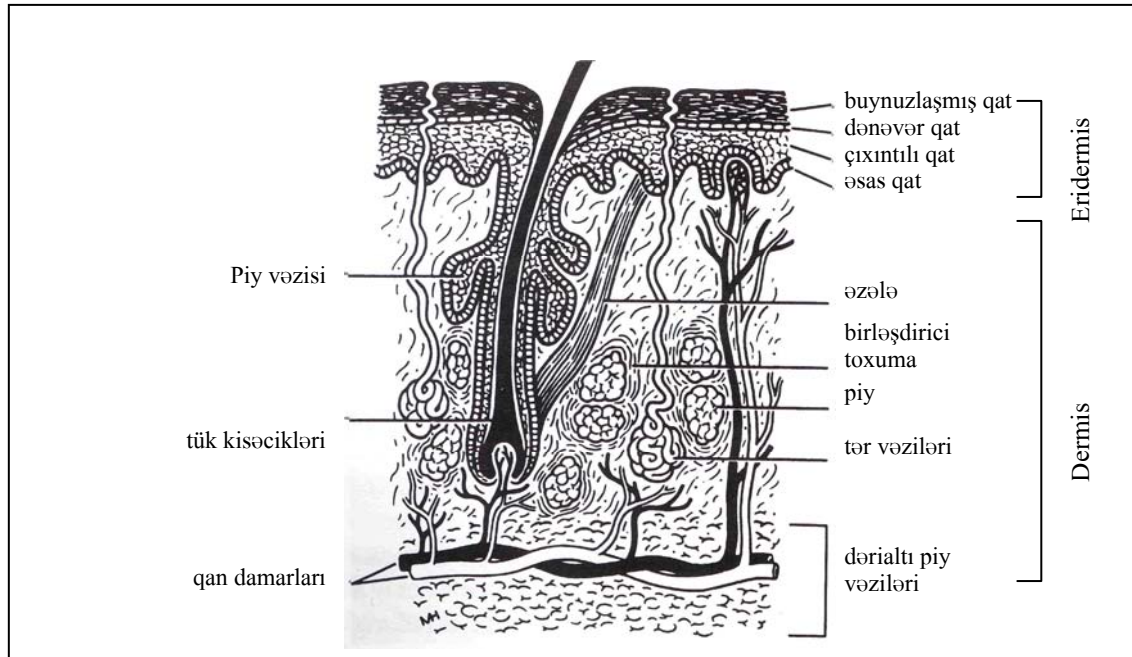
5.4 Orqanlar sisteminin iştirakı ilə sağlamlıqda baş verən effektlər

Ekoloji təhlükələr nəticəsində sağlamlıqda baş verən effektləri təsvir edən külli miqdarda məlumat mənbələri mövcuddur. Bu kitabda diqqət, əsasən epidemioloji metodlara yönəldiyindən, ətraf mühitin sağlamlıqda effektləri barədə yalnız qısaca məlumat verilmişdir. Oxucu orqanlar sisteminin iştirakı ilə sağlamlıqda baş verən effektlər barədə hərtərəfli məlumat əldə etmək üçün müxtəlif mənbələrə müraciət edə bilər (Rom, 1998; Rosenstock & Cullen, 1994; Yassi et al., 1998). Əlavə mənbələr barədə məlumat Fəsil 12-də verilmişdir.

Dəri

Dəri ekoloji təhlükənin ilkin hədəf nöqtəsi, eləcə də, onun insan orqanizminə daxil olması üçün potensial yoldur (Adams, 1990). Dərinin əsas hissəsi epidermis və dermisdir (Şəkil 5.4). Epidermis buynuz qatından təşkil olunmuşdur. Xarici qat dəri səthinin ölü təbəqəsidir ki, buynuzlaşmış epidermik hüceyrələrdən ibarətdir və kimyəvi toksik maddələrin dəri vasitəsilə absorbsiyasına mane olan əsas qatdır.

Şəkil 5.4 Dərinin quruluşu



Mənbə: Wester and Maibach, 1992.

Buynuz qat cavan insan orqanizmində təxminən iki həftədən bir dəyişir; proses toxumanın nazik, buynuz maddəsi ilə doldurulmuş, quru hüceyrə və bioloji cəhətdən passiv qatın əmələ gəlməsi ilə nəticələnən hüceyrədaxili materialların dehidratasiya və polimerləşməsindən ibarətdir. Dermis tər və piy vəzilərindən, qan damarlarından, birləşdirici toxuma, kapilyarlar və tük kisəciklərindən təşkil olunmuşdur. Qan damarları dərinin yarım-məməcikli hissələri boyu paylanmışdır. Toksik maddələr çox asanlıqla dermis boyu yayılır, çünki dermis məsaməli, qeyri-selektiv, sulu diffuziya mühitinə malik olduğundan, toksik maddələr bu toxumalara qan axınından, toxuma mayesinin hərəkətindən və limfatik fəaliyyətdən asılı olan sistematik qan dövranına sadəcə yayılmaqla köçürülür. Dermis quruluşunun lipid təbiəti ksenobiotiklərin absorbsiyasına və təsirinə qarşı qoruyucu maneə yaratmışdır.

Dərialtı absorbsiya baş verdikdə, kimyəvi maddə buynuz qatından keçməli, epidermis və dermis boyu hərəkət edərək, böyük qan dövranına daxil olmalıdır. İnsan orqanizmində bədənin müxtəlif hissələrində olan buynuz qatın quruluşu və kimyəvi tərkibi fərqlənir və bu fərq dəri keçiriciliyində əks olunur. Bəzünü və qarın boşluğunda buynuz qatın qalınlığı təxminən 8-15 µm, ovuc və ayaqaltında 400-600 µm-dir. Toxuma çox nazik olduğundan, toksik maddələr xayalığın buynuz qatından asanlıqla keçir.

Dəri xəstəlikləri

Ətraf mühitin dəriyə təsiri kəskin və xronik effektlərə səbəb ola bilər. Dəri xəstəliklərinin kəskin simptomları ağrı və qaşınmadan, əlamətləri səpgi, qızartı və suluqlardan ibarətdir. Dermatit xronik olduqda, dəri qalınlaşır və qabıq verir.

Kontakt dermatiti – barəsində tez-tez məlumat verilən xəstəlikdir. Əgər zədələnmə bədənin mühafizə edilməyən hissələri ilə (məsələn, əllər, sifət) məhdudlaşsınsa, təmasın ekoloji amillə əlaqədar olması güman edilir. Əgər zədələr təsirə məruz qalmış səthdə bərabər paylanmışdırsa, hava çirkləndiricisinin təsirinin mümkünlüyü nəzərdən keçirilə bilər. Əgər zədələr ləkəli və ya xətti olarsa, səbəb amili kimi kimyəvi təsir və ya bitki təsirinin mövcudluğu güman edilə bilər. Etioloji amili müəyyən etdikdə, səpkinin vaxtı, zədələrin yayılması və zədələrlə təsir arasındakı əlaqə nəzərə alınmalıdır. Allergik mexanizmlər də kontakt dermatitinə səbəb olur. Nikel, civə, xrom kimi metallar, rənglər, qətranlar və yapışqanlar əsas ekoloji antigenlər hesab edilir.

Hipomelanoz (depiqmentasiya) melanositlərin məhvi (epidermal hüceyrələrin daxilində melanın hissəcikləri ayıran birhüceyrəli vəzilər) nəticəsində baş verir. Dərinin, saçın və gözlərin rəngi üçün əsas komponent melanindir. Melanın dərinə günəş şüasının zədələyici effektlərindən qoruyan örtük kimi fəaliyyət göstərir. Qeyri-üzvi üç valentli arsen hipomelanoza səbəb ola bilər. Bəzi klinik vəziyyətlər üçün şərait göstəricidir (məsələn, Addison xəstəliyi, xronik zülal çatışmazlığı, yoğun bağırsağın xora xəstəliyi, oksifenilketonuriya və arsen intoksikasiyaları). Yanaqların, damaqların və dilin selikli qişası üzərində inkişaf edən leykoplakiya (xüsusilə, siqaret çəkən adamlarda) xərçəngönü göstəricidir ki, bu da toxumanın ağ, qalınlaşmış ləkələri ilə xarakterizə olunur. Epidermal toxumalar üzərində olan aktinik keratozlar, ziyilə oxşar və ya buynuzlaşmış artımlar günəş şüasının güclü təsiri nəticəsində əmələ gələn yastı hüceyrə xərçənginin xəstəlikönü göstəricisidir.

Tənəffüs sistemi

Ağciyərlər oksigen və karbon 4-oksidi mübadiləsini təmin edir. Cavan adamda tənəffüs yolları gündə təxminən 5-10 m³ hava mübadilə edir (Craighead, 1995). Burundan alveollara qədər tənəffüs sisteminin həcmi və səthinin sahəsi artır (alveollar – ağciyərlərdə toksik maddələrin asanlıqla absorbsiya edildiyi sahədir). Tənəffüs sisteminin səthi 50-70 m² kimi qiymətləndirilir. Kirpiklər bütün burun-udlaq, traxeya və bronxlar boyu tapılmışdır. Epitel toxuma burundan və bronxiolalardan bronxlar və traxeya vasitəsilə udlağa selik daşıyır.

Toksik maddələr tənəffüs sisteminə hissəciklər (məsələn, toz, tozcuq), qazlar (məsələn, karbon monooksidi, ozon, azot dioksidi), uçucu və ya asanlıqla buxarlanan mayelərin buxarları (benzol və karbon tetraxlorid) və ya aeroxollar (maye damcılar və ya havada, tüstüdə bərk hissəciklər) kimi daxil ola bilər.

Tənəffüs sisteminin tədqiqi təsirə məruz qalmış insanda xəstəliyə səbəb ola bilən amillərin kompleks qarışığının analiz edilməsini tələb edir. Toksik qazlar və hissəciklər tənəffüs yolları, makrofaqlar və neytrofillərlə hərəkət edərkən sitokinlər, proteazalar və oksigen izotopları əmələ gətirir ki, bunlar da selikli qişaların keçiriciliyini dəyişdirməyə cəhd göstərir, hissəciklərin və qazın toxuma tərəfindən udulmasında rol oynayır (Craighead., 1995).

Aeroxol lipidlərin həlledicisi olduqda, maye aeroxollar alveolyar hüceyrə membranlarından diffuziya vasitəsilə keçə bilər. Toksik maddə ağciyəyə çatan zaman, adətən, tez bir zamanda absorbsiya edilir (alveolyar membranın kəp olmaması və qanla təmin olunmanın zənginliyi nəticəsində) və sonra tənəffüs yolunun kiçik hissəsi ilə hədəf orqanına keçə bilər.

Hissəciklərin elektrostatik yükü və diametri onların tənəffüs yollarında hərəkətinə böyük təsir göstərir. Çox böyük hissəciklər (>30 µm) normal şəraitdə (hərəkətsizlik, zəif hərəkətlər) ölçüsünə və çəkisinə görə asanlıqla udulmur. Burun yollarına daxil ola bilən hissəciklər (7µm <30 µm) daxili dəliklər və burun yolları ilə xaric edilir. Epitel kifayət dərəcədə effektiv olub, burun dəlikləri vasitəsilə udulmuş hissəciklərin 80%-ni xaric edir. Nəticədə, yalnız kiçik hissəciklər (1–5µm) alveolyar və bronxial axacaqlara çatır. Daha kiçik hissəciklər (<1 µm) ağciyər alveollarına çatır. Əgər hissəciklər alveola çatıbsa, orada təmizlənməyə qədər qalmağa çalışır. Bu, bir neçə saatdan bir neçə aya qədər davam edə bilər. İlk mərhələdə faqositlər həll olmamış hissəcikləri udur və bir neçə saat ərzində kirpiklərin hərəkəti ilə udlağa gətirir (orada onlar udula bilərlər). Böyük, davamlı hissəciklərin təmizlənməsi həftələr, aylar və illər tələb edə bilər.

Tənəffüs yollarında effektlər

Toksik maddələrin tənəffüs sistemi tərəfindən udulması tənəffüs yollarında çoxlu sayda effektlərə səbəb ola bilər. Bu, qeyri-spesifik simptomlardan (tənəffüs çatışmazlığı və döş qəfəsində sıxılma) spesifik xəstəliklərə (bronxial astma, emfizema, asbestoz, adenokarsinoma) qədər dəyişə bilər. Cədvəl 5.1 tənəffüs yollarında ekoloji təsirlərin effektlərinə aid misalın nümunələrini göstərir.

Çirkləndiricilərin yuxarıda təsvir edilmiş fiziki və kimyəvi xassələri mühüm əhəmiyyətə malikdir, çünki onlar tənəffüs yollarında çirkləndiriciyə qarşı reaksiyanın tipini və yerini müəyyən edir. Məsələn, iri bərk hissəciklər burun yollarında filtrasiya olunduğu halda, kiçik hissəciklər periferik nəfəs yolları və adveolyar sahələrə çata bilər. Qazlar və buxarlar, suda həll olan maddələr yuxarı tənəffüs yollarında absorbsiya olunmağa meyillidirlər, suda həll olmayan maddələrin çoxu isə alveolyar sahələrə keçir. Ona görə də məsələn, formaldehid (suda yaxşı həll olur) yuxarı tənəffüs yollarının qıcıqlanması-na, azot dioksidi (suda az həll olur) isə aşağı tənəffüs yollarının effektlərinə səbəb olur.

Cədvəl 5.1 Ekoloji təsirlər nəticəsində əmələ gələn tənəffüs yollarının xəstəlikləri

Təsirlər	Xəstəliklər
Formaldehid, kükürd oksidləri və yüksək həllolma qabiliyyətinə malik olan qıcıqlandırıcı qazlar və buxarlar	Tənəffüs yollarının kəskin qıcıqlanması
Akrolein, aldehidlər, xlor, azot oksidləri və başqa həll olmayan qazlar	Ağciyər toxumasının kəskin zədələnməsi (obliterasiyaedici bronxiolit, ağciyər ödemisi)
Gənələrə, tarakanlara, tozcuqlara və müxtəlif kimyəvi maddələr qarşı allergik reaksiyalar	Astma
Qıcıqlandırıcı buxarların, siqaret tüstüsünün xronik inhalyasiyası	Obstruktiv ağciyər xəstəlikləri (emfizema, xronik bronxit)
Mineral tozların xronik inhalyasiyası	Pnevmonioz (asbestoz, silikoz və ağciyər toxuması fibrozunun uyğun tipləri)
Vərəm, Legionella bakteriyası və başqa bioloji amillər	Pnevmoniya və tənəffüs yollarının başqa infeksiyaları
Ağciyər daxilində allergik reaksiyalar, termofil bakteriya, göbələk, heyvani zülallar	Ağciyərlərin hiperhəssaslığı
Berillium	Ağciyər toxumalarında qranulematoz
Şəhərlərin atmosfer havasındakı tənəffüslə udula bilən hissəciklər	Xəstəxanaya yerləşdirmə, respirator və kardiovaskulyar xəstəliklər nəticəsində ölü
Asbest, radon, siqaret tüstüsü	Ağciyərlərin xərçəngi

Tənəffüs yollarının bəzi reaksiyaları kəskin baş verir, bəziləri isə yavaş inkişaf edərək, xronik vəziyyətlərə gətirib çıxarır. Kəskin reaksiyalara selikli qişaların qıcıqlanması, selik ifrazının artması, tənəffüs yollarının dönmən obstruksiyası, ağciyərlərin ödemisi, qansızma, vaskulit və infeksiya aiddir. Xronik reaksiyalara tənəffüs yollarının xronik obstruksiyası, emfizema, fibroz və xərçəng daxildir.

Tənəffüs yollarının bronxial hiperaktivliyi və dönmən obstruksiyası ilə xarakterizə olunan astma xəstəliyi bütün dünyada geniş yayılmışdır. Əksər regionlarda uşaqların 8–10% -də astma xəstəliyi vardır. Astma ətraf mühitin bir və ya daha çox amillərinə (xüsusilə, gənə, tarakan, heyvan orqanizmlərinin qıcıqlandırıcıları, otlar və tozcuqlar) qarşı olan allergiya ilə əlaqədardır (Rosenstreich, 1997). Astma siqaret tozu və hava çirkləndiriciləri kimi qıcıqlandırıcıların təsirindən kəskinləşir. Astmanın geniş yayılması ilə bağlı olaraq, hazırda bu sahədə tədqiqatlar epidemioloqlar arasında əsas maraq sahəsinə çevrilmişdir.

Ağciyər xəstəliklərinin tədqiqatı standartlaşdırılmış sorğu vərəqələrinin, tibbi müayinənin və ağciyər funksiyalarının fizioloji göstəricilərinin tətbiqinə əsaslanır. Ağciyər funksiyasının müayinəsi (xüsusilə spirometrlə) tənəffüsün həcmi və hava axınının hərəkətini qiymətləndirmək üçün etibarlı və mümkün metoddur. Əksər hallarda ağciyərlərin vəziyyəti bu müayinələr əsasında xarakterik klinikani göstərir, məsələn, astma xəstəliyində nəfəs yollarının obstruksiyası nəticəsində azalmış hava axını, bronxit, emfizema; yaxud, ağciyər fibrozunda azalmış tənəffüs həcmi (məhdudlaşmış klinika). Döş qəfəsi radioqrafları və daha təkmilləşdirilmiş vizual müşahidə avadanlıqları ağciyərlərin qeyri-invaziv qiymətləndirilməsində istifadə oluna bilər. Nəhayət, qanın laborator analizi (oksigen və karbon dioksidinin konsentrasiyalarının analizi kimi) qaz mübadiləsi üçün ağciyərlərin imkanlarının qiymətləndirilməsində faydalı ola bilər.

Mərkəzi və periferik sinir sistemləri

Neyrotoksinlərin istehsalatda istifadəsi, daşınması, saxlanması və yerləşdirilməsi zamanı ətrafa yayılması insanların sağlamlığını böyük risk altında qoyur (Aldrich & Griffith, 1993). Neyrotoksik maddələr anatomik sahələrdə aktivliyinə görə təsnif edilə bilər. Məsələn, spesifik toksinlər aşağıdakı sahələrə zərər yetirə bilər:

- oliqodendrositlərə və ya Şvanov hüceyrələrinə təsir edən mielin qişasına;
- mərkəzi sinir sisteminin müəyyən toxumalarına;
- oksigen çatışmazlığı nəticəsində (anoksiya) əmələ gələn neyronlar və astrositomalara;
- periferik neyronların aksonlarına;
- sinir-əzələ sisteminin sinaps birləşməsinə;
- periferik neyronların perikarionuna.

Mərkəzi sinir sistemi (MSS) hematoensefalik baryer (HB) vasitəsilə bir çox toksik maddələrdən nisbətən mühafizə olunur. HB beynin hüceyrəxarici maye komponentlərindəki dəyişikliklərə xüsusilə həssas olan hissəsi istisna edilməklə, (məsələn, hipotalamik sahə) parenxima və xorioid kələfəndə yerləşir. HB suyu, karbon dioksidini və oksigeni yaxşı, elektrolitləri (natrium duzlarını, xloridləri və kalium duzlarını) zəif keçirir, metalları isə (arsen, kükürd və qızıl) demək olar ki, ümumiyyətlə keçirmək qabiliyyətinə malik deyildir. HB toksik maddələrin MSS-ə daxil olmasına tam nəzarət edə bilməsə də o, bədənin başqa sahələrinə nisbətən az keçirici sahəni təmsil edir.

Periferik sinir sisteminin (PSS) bəzi toxumalarında (məsələn, onurğa beyninin arxa kökündə sinir düyünü və avtonom düyünlər) neyronlar epitel hüceyrələri arasındakı sahələrdə sakit hərəkət edən toksik maddələrə həssasdırlar. Bəzi toksik maddələrin MSS və PSS-nin mühafizə baryerlərindən orqanizmin başqa sahələrinə keçməsi nəticəsində nevroloji zədələnmə baş verir. Ən ciddi (və dönməyən) zədələnmə neyronların məhvi nəticəsində əmələ gəlir, çünki diferensasiya etmiş hüceyrələr bölünə və əvəz oluna bilmir. Neyronlar məhv olan zaman oxşar funksiyalı başqa hüceyrələr (yəni, xəstəlikdən sinir sistemi funksiyaların artıqlığı ilə təmin edilmişdir) məhv olmuş hüceyrələri əvəz edə bilər və ya başqa neyronlar lazımı funksiyaları yerinə yetirə bilər. Əgər bu bərpa mexanizmi yerinə yetirilməzsə, funksiyanın məhvi toksik zədələnmənin ağırlığına uyğun olaraq baş verəcək. Hüceyrə məhv olmadıqda və ya bioloji regenerasiyadan sonra bərpa prosesi tez baş verir (toksik maddə həzm olunandan sonra). Neyron məhv olduqda, bərpa prosesi uzana bilər və ya baş verməyə də bilər.

Nevroloji sistemdə effektlər

Ekoloji təsirlərin yüksək dozası nəticəsində baş verən kəskin nevroloji vəziyyətlərə qurğuşunun təsiri ilə baş verən ensefalopatiya, metil spirtinin daxilə qəbul edilməsi nəticəsində korluq və üzvi fosfat pestisidlərinin təsiri nəticəsində baş verən tənəffüs iflicləri aiddir. Ətraf mühitin çirklənməsi nəticəsində baş verən neyrotoksik epidemiyalar münasib qaydada sənədləşdirilir. Məsələn, Yaponiyanın Minamata şəhərində metil-civə ilə çirklənmiş balığın və İraqda göbələkdən təmizlənmiş taxılın istifadəsi korluğa və ataksiyaya səbəb olmuşdur. Morokkoda tri-o-krezilfosfatla çirklənmiş yanacaqın yemək hazırlanması üçün istifadə edilməsi onurğa beyninin degenerasiyasına və periferik nevropatiyaya səbəb olmuşdur (Landrigan et al., 1994). Pestisid zəhərlənməsinin simptomlarına göz və dərinin qıcıqlanması, mioz, görmənin pozulması, baş ağrıları, qarın boşluğunda ağrılar, iştahın itməsi, ürəkbulanma, qusma, güclü tərləmə, güclü ağız suyu ifrazı, ishal, yüngül bradikardiya, ataksiya, əzələ zəifliyi, qıclığı və tənəffüs əzələlərinin ümumi zəifliyi aiddir.

MSS pozğunluqları başgicəllənmə, narahatlıq, distoforiya, süstlük, yaddaşın zəifləməsi, dolaşıqlıq, başa düşülməyən nitq, konvulsiya, refleksiz koma, elektroensefaloqramda yüksək gərginliyin zəif dalğalarının qırılması (xüsusilə, yüksək ventilyasiya şəraitində), Çeyn–Stoks tənəffüsü; tənəffüs və qan-damar mərkəzlərinin depressiyası, sianoz və qan təzyiqinin aşağı düşməsi ilə müşayiət olunur. Ciddi zəhərlənmələrin əksəriyyətinin son mərhələlərində simptomlar çətin və ağır tənəffüsdən əzələ tonusunun pozulmasına, konvulsiyaya qədər inkişaf edə və ölümlə nəticələnə bilər (Griffith & Duncan, 1985).

Nevroloji pozulmaların (məsələn, nistaqm, titrətmə, paresteziya, ocaqlı simptomlar) klinik aşkar edilən simptomlarını və əlamətlərini müayinə vasitəsilə və ya xəstənin xəstəlik tarixini nəzərdən keçirməklə, ya da xəstə tərəfindən doldurulmuş sorğu vərəqəsi vasitəsilə müəyyən etmək olar. Məsələn, diaminopropionitrilin (kauçukun istehsalında istifadə edilən katalizator) təsirinə məruz qalmış fəhlələr sidik yollarının infeksiya simptomlarından əziyyət çəkdiqləri barədə məlumat vermişlər. Tədqiqat vasitəsilə bu qıcıqlandırıcı proses və ehtimal edilən kimyəvi maddə müəyyən edilmişdir. Lakin klinik tədqiqatda simptomların səbəbi kimyəvi maddənin təsiri nəticəsində yaranmış nevrogen sidik kisəsi ilə əlaqələndirilmişdir.

Müxtəlif kimyəvi maddələrin (həlledicilər, pestisidlər və ağır metallar) gizli klinik və subklinik nevroloji effektlərini təcrübəli mütəxəssis müəyyən edə bilər. Məsələn, periferik sinir xəstəliyini yoxlayan zaman sinir keçiriciliyinin tezliyini qiymətləndirmək üçün xüsusi avadanlıqdan istifadəyə ehtiyac ola bilər. Həssaslıq funksiyası vibrasiya və temperatur hədlərinin müəyyən edilməsi ilə qiymətləndirilə bilər. Başqa vasitələrə elektromiografiya və əldə edilmiş imkanlar aid ola bilər. Neyrofizioloji disfunksiyaların müayinəsi üçün bir çox metodlar təkmilləşdirilmişdir. Məsələn, standart kriterilər çoxluğu yaradılmış, standart əhali qruplarına görə yoxlanılmış və təsdiq edilmişdir. Son zamanlar bu testlərin əksəriyyəti elə təkmilləşdirilmişdir ki, kompüterlə idarə olunur (məsələn, reflekslərin və vizual-məkan koordinasiyasının testi). Kompüterə əsaslanmış testlərin üstünlükləri ondan ibarətdir ki, onlar tədqiqat heyətinin aşağı səviyyədə tədrisini tələb edir və heyət tərəfindən edilən testlərə nisbətən bu testlərdə dəyişkənlik az olur (ona görə də daha etibarlı hesab olunur).

Mədə-bağirsaq sistemi

Qida maddələrini protein, piy, karbohidrogenlər, vitaminlər və mineralların istifadəyə yararlı formasına çevirmək mədə-bağirsaq yolunun əsas funksiyasıdır ki, bu da orqanizmin möhkəmlənməsi və mühafizəsi üçün lazımdır. Mədə-bağirsaq sistemi, həmçinin elektrolit balansını saxlamaq və tullantı məhsullarını kənar etmək funksiyasını da yerinə yetirir. Bu fizioloji funksiyalardan başqa, mədə-bağirsaq yolu ətraf mühitin çoxsaylı mənbələrindən əmələ gələn toksik maddələrin absorpsiyasının əsas mənbəyidir. Məsələn, gündəlik qidalanmada insan suda və ya balığın dərisində arsen kimi toksik maddələrin, göbələk toksinləri ilə çirklənmiş taxılın, pestisidlər və ya bioloji toksinlərlə çirklənmiş qida məhsullarının təsirinə məruz qala bilər.

Sağlamlıqda effektlər kəskin, yarımkəskin və ya xronik effektlər kimi qiymətləndirilə bilər. İshal kimi kəskin effekt üçün təsirə məruz qalmış əhalidə yoluxucu orqanizmin və ya bioloji toksinin müəyyən edilməsi epidemioloji tədqiqatın məqsədi ola bilər (məsələn, salmonella – qida ilə yayılan infeksiya). Aflotoksin təsiri ilə qida borusunun xərçəngi və ya emulsiyalı yağların təsiri ilə yoğun bağırsağın xərçəngi xronik effektlər kimi qiymətləndirilmişdir. P-53 mutasiyası, p-53 protein və xromosom göstəriciləri kimi bioloji göstəricilər yardımçı vasitə ola bilər. Nəcisdə gizli vəziyyətdə olan qanın analiz edilməsi geniş tədqiqat proqramları üçün əhəmiyyətli ola bilər.

Qaraciyər

Bağırsaqda absorpsiya olunan hər bir maddə metabolik proseslər üçün qaraciyərdən keçir. Mahiyyət etibarilə, udulmuş qida məhsulları, dərmanlar və ksenobiotiklər qaraciyər parenximasında aktivləşir, çevrilməyə və detoksikasiyaya uğrayır. Eyniliklə, tənəffüslə udulmuş və ya dəri vasitəsilə absorpsiya olunmuş kimyəvi maddələr qaraciyər hüceyrələrinə böyük qan-damar şəbəkəsi vasitəsilə keçir. Zərərsizləşdirmə prosesində toksik maddələrin əksəriyyəti az toksik, suda həll olan tullantı məhsullarına çevrilirlər ki, onlar da böyrəklər və ya öd vasitəsilə kənar edilir. Lakin spirt, aflotoksin, istehsalatda işlədilən həlledicilər və N-nitrozaminlər də daxil olmaqla, bəzi toksik maddələr ölümə, xəstəliyə səbəb olan formalara çevrilir. Bundan başqa, qaraciyər hüceyrələri bir sıra mikrosomal enzimlər vasitəsilə (P-450 sitoxrom qrupu daxil olmaqla) irsən verilən toksik maddələrin effektlərinə olan həssaslığa görə fərdarası variasiyaya nəzarət edir. Enzimin aktivliyi və zərərsizləşdirmənin mənzərəsi polixlor bifenillər kimi ksenobiotiklər tərəfindən dəyişdirilə bilər. Nəhayət, qaraciyər hədəf orqanıdır və toksik maddələrin effektinin mənbəyidir. Əksər kimyəvi maddələr üçün zərərsizləşdirmə metabolik proseslər tələb edir. Hepatit B və Şistosom paraziti də daxil olmaqla, bir çox infeksiya amillər qaraciyərin kimyəvi toksik maddələrlə əlaqədar olan bədxassəli hepatoma, hemangioma və qaraciyər sirrozu kimi uzunmüddətli xronik effektlərə olan həssaslığına təsir edə bilər.

Klinik müşahidə edilən qaraciyər xəstəlikləri əksər hallarda qaraciyər çatışmazlığı ilə müayinə olunan sarılıqla, huşun itməsi və başqa nevroloji disfunksiyalarla təzahür edir. Qaraciyər xəstəliyinin bu mərhələsində onun normal funksiyasının 50%-i və ya ondan çoxu itir. Göbələk zəhərlənməsindən baş verən kəskin toksik hepatit, həssas xəstənin müəyyən dərmanları qəbul etməsi və infeksiya hepatit bu klinik effektlərin erkən baş verməsinə səbəb ola bilər, lakin qaraciyər xəstəliklərinin əksəriyyəti bir neçə il ərzində sakit klinika ilə keçir. Xəstəlik laborator tədqiqatlar və analizlər əsasında aşkar edilir.

Plazmada enzimin serum aktivliyinin (məsələn, aspartat-aminotranferaza, alanin-aminotransferaza və qamma-qlutamil-transferaza) qiymətləndirilməsi daxil olmaqla, albumin, protrombin vaxtının və bilirubin səviyyələrinin ölçülməsi xəstəliyin klinik aşkar olunana qədər müəyyən edilməsi üçün istifadə oluna bilər. Daha mürəkkəb testlər arasında ekoloji toksik effektlərin, P-450 enzim aktivliyinin (polixlor bifenillər və başqa polixlor ksenobiotiklər), P-450 mutasiyasının (aflotoksin) aşkar edilməsi, toxumalarda toksik maddələrin qalıq səviyyələrinin (polixlor bifenillər, dioksinlər daxil olmaqla, polixlor kimyəvi maddələr) analizi ətraf mühətdə xüsusi kimyəvi təhlükələrin qiymətləndirilməsinə yönəlmiş tədqiqatlardır.

İfrazat sistemi

İstehsalatda istifadə olunan bəzi kimyəvi maddələr, dərman preparatları, otlardan hazırlanmış dərmanlar, bioloji toksinlər və ağır metallar böyrək üçün toksik maddələrdir. Onlar ya birbaşa, ya da dolayı yolla qırmızı qan hüceyrələrinin kimyəvi dağılmasına səbəb olmaqla və ya autoimmun proses vasitəsilə böyrəyə mənfi təsir göstərir. Böyrəklərin əsas funksiyası qanı süzmək və tullantı məhsullarını kənar etməkdir. İkinci funksiya eritroprotein kimi hormonlar istehsal etməkdir. Anatmik cəhətdən böyrək yumaqcıq və kanalcıqlara bölünmüşdür. Yumaqcıq çox bükülmüş və süzmə funksiyasına xidmət edən hörülmüş kapilyar yataqlardan ibarətdir. Filtratın müəyyən hissəsi, zədələnməmiş protein və duzlar qana qayıdır, digər hissəsi isə, xüsusilə protein parçalanmasından olan tullantı məhsulları kənar edilir. Böyrək kanalcıqları sekresiya və reabsorbsiya funksiyalarına xidmət edən epitellərdən təşkil olunmuşdur. Bu anatmik sahələrin çoxusu böyrək üçün zərərli müəyyən toksik maddələrin təsirinə məruz qalır. Məsələn, civənin qeyri-üzvi duzları, qurğuşun və kadmium böyrəyin proksimal kanalcıqlarına toksik təsir göstərir, protein reabsorbsiyası pozulur və nefropatiya ilə nəticələnir.

Üzvi həddedicilərin əksəriyyətinin təsiri autoimmun proses vasitəsilə membran antici-simlərinin antiqlomerular əsasının əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər. Son nəticədə qlomerular süzmənin zəifləməsi nəticəsində tullantı məhsulları qanda toplanır. Funksiyaların itməsi ilə müşayiət olunan kanalcıqların məhvi xlorlu həlledicilərin təsirinin gözlənilən nəticələrindən biridir. Eyniliklə, etilenqlikol daxilə qəbul edildikdə, böyrək kanalcıqlarına toksik təsir göstərir və kanalcıq boşluğunda uratın kristal çöküntülərinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Böyrəyin funksiya ehtiyatı böyük olduğundan və böyrək zədələnməni hipertrofiya vasitəsilə əvəz edə bildiyindən, adətən, xəstəlik müddətində klinika gec təzahür edir. Bu səbəbdən, epidemioloji məqsədlər daşıyan tədqiqatlar böyrək pozğunluğunun laborator analizlər vasitəsilə müəyyən edilməsinə əsaslanır. Sidik nümunələri müntəzəm olaraq protein, qlükoza, qeyri-normal hüceyrə komponentləri və xüsusi çəkiyə görə yoxlanıla bilər. Sidiyin xüsusi çəkisinin ölçülməsi böyrək kanalcıqlarının tullantı məhsullarını qatılaşdırma və ya durulaşdırma imkanlarının sadə qiymətləndirilməsini təmin edir. Sidikdə proteinlərin mövcudluğu normal vəziyyət hesab edilmir. Protein β -2 makroqlobulinin miqdarının müəyyən edilməsi kadmium təsiri nəticəsində baş verən böyrək çatışmazlığının dərəcəsini təyin etmək üçün istifadə edilə bilər. Diabet üçün istifadə edilən sidikdə qlükozanın müayinə analizi, həmçinin böyrək kanalcıqlarının funksiyasında baş verən dəyişikliklərin qiymətləndirilməsi üçün istifadə oluna bilər.

Qırmızı qan hüceyrələrinin, artmış ağ qan hüceyrələrinin, proteinlərdən və ya hüceyrə hissəciklərindən ibarət silindrlərin mikroskop altında müəyyən edilməsi kəskin və

xronik böyrək xəstəliklərinin laborator göstəriciləridir. Xronik böyrək xəstəliyi toksik maddələrin ekskresiya kinetikasını dəyişməklə, ümumi kimyəvi toksik təsirdə faktor ola bilər. Böyrək funksiyasının hərtərəfli qiymətləndirilməsi kreatinin təmizlənməsi, qlomerular süzmə tezliyinin və para-amin hippur turşusu ifrazının ölçülməsi ilə kanalciq funksiyasının yoxlanmasına bölünür. Epidemioloji tədqiqatlarda kreatinin təmizlənməsi və kreatin səviyyələri kimyəvi maddələrin sidik metabolitlərinin analizi ilə birlikdə toksik maddələrin ekskresiya tezliyi barədə məlumatlarla təmin edir. Böyrək kanalciqlarının sekresiya qabiliyyəti para-amin hippur turşusu ilə qiymətləndirilə bilər. Lakin bu qiymətləndirmə klinik şərtlərdən ayrılıqda asan yerinə yetirilmir.

Qanyaradıcı sistem

Qan, periferik qan hüceyrələri və sümük iliyini yaradan hüceyrələr qanyaradıcı sistemin komponentləridir. Bu sistemin əsas funksiyalarına qanın oksigenləşdirilməsi (qırmızı qan hüceyrələri), koagulyasiya (trombosit, protrombin və tromboplastin kimi koagulyasiyaedici faktor), infeksiyaya nəzarət və onun profilaktikası (neytrofillər, monositlər, makrofaqlar, limfositlər), immunitet və yeni törəmələrin profilaktikası (limfositlər, makrofaqlar, monositlər) və allergik reaksiyalar (limfositlər, birmüvəli hüceyrələr, tosqun hüceyrələr, bazofillər) aiddir. Hər bir müəyyən (hüceyrələr) və qeyri-müəyyən elementlər (məsələn, qatılaşdırıcı proteinlər) homeostazın ekoloji təhlükələrinə cəld reaksiya verir. Bu sistem orqanizmin bioloji və kimyəvi amillərə qarşı reaksiyasında ilkin xəttədir.

Qanyaradıcı sistemi zədələyən məlum faktorlardan biri ionlaşdırıcı radiasiyadır. Kəskin fazada radiasiya zədələnməsi güclü limfopeniyaya səbəb olur və ümumi qanyaradıcı sistemə təsir göstərir. Təsirə məruz qalmış fərdlər infeksiyaya çox həssasdırlar və kəskin radiasiya zədələnməsinin əksər hallarında ölümün əsas səbəbi hesab edilə bilər. Uzun müddət radiasiya təsirinə məruz qalmış fərdlər xüsusilə leykemiya və qalxana-bənzər vəzinin xərçəngi riski altında olurlar.

Qurğuşun və bəzi ağır metallar anemiyaya səbəb ola bilər. Benzol qırmızı və ağ qan hüceyrələrinə təsir edərək, aplastik anemiyaya gətirib çıxarır. Naftalin kimi oksidləşdirici maddələr methemoqlobinemiya səbəb ola bilər. Qlükoza-6-fosfataza çatışmazlığı olan insanlar (Q-6 FÇ), xüsusilə oksidləşdiricilərin təsirinə həssasdırlar. Benzolun uzun müddət təsiri yüksək leykemiya riski ilə, herbisidlərin təsiri isə qeyri-Hockin limfomasının riski ilə əlaqələndirilmişdir.

Qanda oksigenin daşınma imkanları təsirə məruz qaldığı zaman karbon monooksid vasitəsilə karboksihemoqlabinin, nitritlər vasitəsilə isə methemoqlobinin əmələ gəlməsi hüceyrələrin zədələnməsinə və neyronun məhvinə səbəb ola bilər. İntoksikasiya çox ciddi olduqda, koma və ya ölümlə nəticələnə bilər.

Qısaca olaraq demək olar ki, qanyaradıcı sistem müxtəlif səviyyələrdə toksik maddələrin təsirinə həssasdır. Ətraf mühitdə olan toksik maddələrin öyrənilməsi üçün vasitələr mövcuddur və ümumi qaydada qəbul edilmiş laborator parametrlərin (periferik yaxmanın morfoloji analizi vasitəsilə qırmızı və ağ qan hüceyrələrinin hesablanması) ölçülməsi tədqiqatçıyı bioloji həssaslığa malik olan sadə aşkaredici sistemlə təmin edir.

İmmun sistem

İmmun sistem infeksiyaya qarşı, yeni törəmələrin əmələ gəlməsi və ksenobiotiklərin kənar edilməsində orqanizmin əsas mühafizə gücüdür. Bu, hər bir orqan sisteminin sabitliyini və mühafizəsini təmin edən hüceyrə reaksiyasına və humoral anticisimlər əmələ gətirən komponentlərə əsaslanan mobil mühafizə sistemidir. Sağlamlıqda effektlər əsasında ətraf mühitdə toksik maddələr immün sistemin (immunostimulyasiya) tənzimlənməsini artırır (məsələn, taxıl tozu) və ya sistemin tənzimlənməsini aşağı sala (immunosupressiya) bilər (məsələn, dioksinlər). Onlar, həmçinin allergiya formasında (siliqoz və berillioz kimi) immün pozğunluqlara (məsələn, toluol diizosianat, autoimmunitet, civə duzları və qranulematoz toxumanın reaksiyası) səbəb olur. İmmün pozğunluqların aşkar olunmayan formalarının əksəriyyəti hüceyrə komponentlərinin (T-limfositlər və V-limfositlər) və spesifik limfosit yarımqruplarının (yardımcı/məhvədicə T-limfositlər) nisbətində dəyişiklikdən ibarətdir olur ki, bu da infeksiyaya və ya yeni törəmələrə qarşı orqanizmin imkanlarını zəiflədir (məsələn, QİÇS). İmmuntoksik maddələrin sağlamlıqda effektləri fərdi sağlamlıq vərdisləri (məsələn, siqaret çəkmə), iş təcrübəsi (fərdi mühafizə geyimlərinin istifadə edilməsi) və fərdin genetik xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, zəifləyir. Məsələn, atopik fərdlərin (irsi allergik xəstəlikləri olan) allergik immunitotoksik aerozolların təsiri olduqda, astma ilə xəstələnmə riski çoxdur.

Dərinin immunitotoksik maddələrlə (məsələn, nikel kimi metallar) kontaktı allergik kontakt dermatitləri üçün riski artırır. Eyniliklə, genetik cəhətdən müxtəlif immunoloji toxuma tiplərinə malik olan fərdlər etnik qrupa görə fərqlənirlər və autoimmün xəstəliklərə meyilliyinə görə də fərqlənə bilərlər (məsələn, artritlərin spondilit hərəkətsizlik növü).

İmmunitotoksik maddələrin tədqiqi üçün laborator yardım T və B hüceyrə yarımqruplarının kvantlaşdırılması, toxumuların tiplərə bölünməsi və süni şəraitlərdə immunogenlərə qarşı hüceyrə reaksiyaları ilə kifayət qədər kompleks ola bilər. Adı yoxlamalara differensial, immunoqlobulin səviyyələrinin miqdarı qiymətləndirilməsi ilə ağ qan hüceyrələrinin hesablanması və potensial immunogenlərin klinik yoxlanılması aid ola bilər.

Reproduktiv sistem

Alimlər bir neçə illər ərzində belə hesab edirdilər ki, inkişaf edən rüşeym uşaqlığın divarları ilə mühafizə olunduğundan, ekoloji təsirlərə məruz qalmır. Radiasiyanın inkişaf edən rüşeymə təsiri 1930-cu ilin əvvəllərində qeydə alınmış və 1941-ci ildə hamiləlik dövründə qızılça virusunun təsirinə məruz qalmış anaların övladları arasında anadangəlmə eybəcərliklərin əmələ gəlməsi müşahidə edilmişdir (Gregg, 1941). 1961-ci ildə talidomid faciəsi göstərdi ki, inkişaf edən rüşeym xarici amillərin potensial zərərindən azad deyildir (McBride, 1961; Lenz, 1962). 1950-ci illərdə Yaponiyada (Minamata) yenidən doğulanlar arasında mərkəzi sinir sisteminin qüsurlarının aşkar edilməsi ilə ekoloji çirklənmə və mənfi reproduktiv nəticələr arasında əlaqə müəyyən edildi (WHO, 1990). Son on ildə baş verən ekoloji hadisələrə görə (məsələn, İtaliyanın Seveso şəhərində baş verən hadisə – Lancet, 1981; Bertazzi et al., 1992, Vianna & Polan, 1984) ekoloji təsirlərlə əlaqədar reproduktiv sağlamlıqda problemlərə görə narahatlıq artırmışdır. Reproductive sağlamlıqda mənfi effektlərin bu hadisələrlə əlaqədar olması hesab edilsə də, təsirlə xəstəliklər arasında aydın əlaqə müəyyən edilməmişdir.

İnkişaf edən rüseymin və körpə uşaqların ekoloji təsirlərə yüksək həssaslığı başqa bir problemdir. Bu, hər şeydən əvvəl hüceyrə differensiasiyasının və artımının sürət tezliyi və mərkəzi sinir sistemi kimi kompleks quruluşların inkişafı nəticəsində baş verir. Ekoloji amillər reproduktiv dövrün müxtəlif mərhələlərində, mayalanmadan qabaq və ya həmin dövrdə, implantasiyadan qabaq, embriogeneza dövründə (ilk üç aylıq dövr) və ya dölün son artımı və inkişafı dövründə (ikinci və üçüncü üç aylıq dövr) effektlərini göstərə bilər. Ətraf mühitin yenidənqullanlara və uşaqlara təsiri xəstəliyə, şikəstliyə, produktivliyin zəifləməsinə, artıq gərgin vəziyyətdə olan sağlamlıq resurslarının üzərinə ağırlıqların çökməsinə səbəb olur. Bundan başqa, klinik aşkar olunan xəstəliklər, məlum olmayan bir sıra mənfi effektlər müəyyən amillərin aşağı səviyyəli xronik təsirləri nəticəsində baş verir. Təhlükəli təsirlərin erkən müəyyən edilməsi və aradan qaldırılması ilə uşaq xəstəliklərinin əksəriyyətinin qarşısı alınır.

Ekoloji təsirlər nəticəsində baş verən mənfi reproduktiv effektlər bir-birindən fərqlənir və qısamüddətli yüngül effektlərdən (müvəqqəti aybaşı kimi) yüksək letal vəziyyətlərə (xromosom xəstəlikləri) qədər dəyişə bilər. Cədvəl 5.2 reproduktiv sağlamlıqda müşahidə edilə bilən mümkün mənfi nəticələri əks etdirir. Siyahıda ehtimal edilən effektlərin hamısı göstərilmişdir və o, əsasən ekoloji faktorların təsiri nəticəsində baş verə biləcək klinik xəstəlikləri əks etdirir.

Cədvəl 5.2 Reproaktiv sağlamlıqda ehtimal edilən mənfi nəticələr

1. Ləngimiş mayalanma/sonsuzluq (sperma pozğunluqları, ovulyasiya və ya aybaşı pozulmaları);
2. Cinsi pozulmalar (hissiatın zəifləməsi, impotensiya);
3. Öz-özünə abort (28 həftədən əvvəl hamiləliyin pozulması);
4. Dölün məhvi (28 həftəlik hamiləlik dövründən sonra dölün məhvi);
5. Neonatal ölüm (28 gündən sonra yenidənqullanların ölümü);
6. Doğulma zamanı az çəki (vaxtından əvvəl doğulma, döl artımının ləngiməsi);
7. Vahid gen mutasiyaları (dominant letal mutasiyalar, Mendelist pozulmaları, bəzi fenotipik təzahür vəziyyətləri);
8. Xromosom xəstəlikləri/aberrasiyalar (aneuploidiya, qeyri-alternativ pozulmalar, dağılmalar, ayrılmalara);
9. Anadangəlmə qüsurlar (tək qüsurlar, çoxsaylı qüsurlar sindromları və ya əlaqələri);
10. Şikəstlik;
11. Uşaq dövründə xərçəng xəstəlikləri

Mənbə: Aldrich & Griffith, 1993

Ekoloji çirkləndiricilər bu vəziyyətlərin əksəriyyətinin etiologiyasında nisbətən kiçik rol oynaya bilər. Məsələn, anadangəlmə eybəcərliklərin yalnız 5-8%-i dərmanlar, kimyəvi maddələr və ionlaşdırıcı radiasiya kimi ekoloji təsirlər nəticəsində baş verir (Oakley, 1986). Anadangəlmə anomaliyaların çoxunun (65-70%) səbəbi aşkar edilməmişdir. Bundan başqa, bu nəticələrin çoxsaylı kompleks yollarla bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olmasını və bu əlaqələrə ekoloji amillərin təbiətinin, vaxtının və gücünün təsir edə bilməsini qeyd etmək lazımdır. Məsələn, orqanizmin inkişafı dövründə ionlaşdırıcı radiasiyanın təsiri döldə inkişaf qüsurlarına səbəb ola bilər. Hamiləliyin birinci üç ayı ərzində radiasiyanın aşağı dozası (məsələn, < 5 rad) aşkar olmayan mənfi effektlərə,

yüksək dozası isə döldə aşkar anomaliyalara səbəb ola bilər. Həddindən artıq yüksək doza öz-özünə abortla nəticələnə bilər.

Bir çox kimyəvi və fiziki amillər (2,4,5-T dibromxlorpropan, inonlaşdırıcı və qeyri-ionlaşdırıcı radiasiya, istilik, səs-küy) insan orqanizmində mənfi effektlərə səbəb ola bilər. Reproduktiv sağlamlıqda bəzi ekoloji və istehsalat amilləri ilə əlaqədar olan mənfi effektlər Cədvəl 5.3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 5.3 Reproduktiv sağlamlıqda mənfi effektlərə səbəb olan ekoloji amillər

Təsir	Məlum və ya ehtimal edilən effektlər
Ağrıkəsici maddələr	Sonsuzluq, öz-özünə abort, döl anomaliyaları, doğuş zamanı az çəki
Xərçəngə qarşı dərmanlar	Sonsuzluq, öz-özünə abort
Dibromxlorpropan	Sperma anomaliyaları, sonsuzluq, mikrocefaliya, xromosom anomaliyaları, uşaqlıq dövründə bədxassəli şişlər
Qurğuşun	Sonsuzluq, öz-özünə abort, inkişaf qüsurları
Manqan	Sonsuzluq
Civənin üzvi birləşmələri	İnkişaf qüsurları, nevroloji anomaliyalar
Üzvi həlledicilər	Anadangəlmə eybəcərliklər, uşaqlıq dövründə bədxassəli şişlər
Polixlorbifenillər	Dölnün məhvi, doğuş zamanı az çəki, anadangəlmə anomaliyalar, inkişaf qüsurları

Source: Aldrich & Griffith, 1993.

5.5. Xərçəng

Xərçəngin əmələ gəlməsi və inkişafının (karsinogenez) ekoloji faktorlarla əlaqəsi üzrə müzakirə mürəkkəb və geniş ola bilər (Doll & Peto, 1981; Schottenfeld and Fraumeni, 1996). Bu kitabda təqdim edilmiş müzakirənin əsas məqsədi oxucunu xərçəngin əmələ gəlməsi və inkişafında əsas anlayışlarla tanış etmək və əlavə oxu üçün mənbələr barədə məlumat verməkdir.

Müəyyən edilmişdir ki, karsinogenez hüceyrələr səviyyəsində (molekulyar) baş verir. Lakin yalnız molekulyar biologiya sahəsində əldə edilən son nailiyyətlərlə bağlı biz bu prosesi başa düşməyə başlamışıq. Mulqavkar (1981) ilk dəfə olaraq, karsinogenezi iki mərhələdən ibarət proses kimi qəbul edərək, əmələgəlmə və inkişaf anlayışlarını irəli sürmüşdür. Əmələgəlmə xoşxasiyyətli şişin və ya zərərsiz hüceyrənin bədxassəli artım üçün potensial hüceyrəyə çevrilməsidir. Lakin əmələgəlmə hüceyrənin sürətli inkişafına və metastazlaşmaya səbəb olan hadisədən fərqlənir.

Son illərdə valideynlərdən övladlara keçə bilən və xərçəngə (onkogenezi) səbəb olan genetik materialların kəşfi və genlərin kövrək sahələrinin genetik xəritəsinin yaradıl-

ması karsinogenezin ümumən başa düşülməsinə kömək etdi. Belə fərz edilmişdir ki, karsinogenez hüceyrə ilə bağlı hadisələrin çoxluğunu tələb edir, bu hadisələr isə bəzi nəticələrin effektiv olmasını tələb edə bilər. Məsələn, süd vəzinin və yoğun bağırsağın irsi xərcəng xəstəliyində (Kinzler et al., 1991) spesifik genlər və həmin genlərin tənzimləməsinin sonrakı itkiləri aktivləşdiriləcək genlərin üzərində yerləşmişdir. Hər iki hadisədə hüceyrələrin yaşamasına və artımına yardım edən genetik dəyişikliklər xəstəlik prosesi üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir. Baxmayaraq ki, bu davamlı hadisələrin dəqiq ardıcılığı əsas genetik vəziyyətə cəlb olunmuş hadisələr kimi kritik ola bilməz.

Karsinogenezi dərk etmək üçün eko-epidemioloji tədqiqatlarda onun genetik-hüceyrə təbiətini və çoxsaylı cəhdlərin qarşılıqlı təsirini başa düşmək vacibdir. Məsələn, virusların karsinogenezdə rolu aydın başa düşülməsə də, onların bəzi xərcəng xəstəliklərinə (məsələn, boyun, qaraciyər, burun-udlaqın xərcəng xəstəliyi, Hockin xəstəliyi) səbəb olması qəbul edilmişdir.

Genetik faktorlar

Klastogenezis hərfi mənada xromosom zədələnməsi deməkdir. Xromosom zədələnməsi onun məhvi, qırılmalar, yarıqlar, halqalar, ikimərkəzlilik, assimetrik qırıqlar formasında olur. Yarıqlar xromatid daxilində xromatidin enindən kiçik, rəngsiz sahələr kimi təyin edilmişdir. Xromosomun məhvi xromatid daxilində onun enindən böyük olan ağ sahələrdir. Qırılmalar düzləndirilməmiş xromatid və xromosomdakı qeyri-ardıcılıqdır. Halqalar, ikimərkəzlilik, assimetrik qırıqlar, xromatidlər daxilində və ya arasında mübadilələr nəticəsində baş verir.

Eyniliklə, mutasiya hadisələri (artım və ya məhv) xərcəng riski ilə bağlı genetik çevrilmə üçün qəbul edilmiş vasitədir (əmələgəlmə). Ekoloji amillər indi mutagenlər, klastogenlər və mitogenlər (məsələn, hüceyrə bölünməsinə təkan verən) kimi müəyyən edilə bilər. Belə hüceyrə zədələnməsi anlayışına hüceyrənin bərpası və tənzimlənməsi əlavə edilə bilər (Weinstein, 1991). Hüceyrələrin genetik bərpada təcrübəli olmasına baxmayaraq, onların insan orqanizmində bərpa qabiliyyətləri fərqlənir.

Toksinin kənar edilməsi

İnsanlar orqanizmə daxil olan kimyəvi maddələri zərərsizləşdirmək imkanlarına görə güclü surətdə fərqlənir. Qaraciyər kimyəvi təhlükələrə qarşı ilk mühafizə xətti kimi fəaliyyət göstərir. Orqanizm birləşmə prosesində təhlükəli kimyəvi maddələri qlutatnonla birləşdirməklə kənar etməyi və ya zərərsizləşdirməyi üstün hesab edir. Lakin orqanizmin qlutatnon ehtiyatı məhduddur və ona görə də toksinin kənar edilməsi üçün alternativ yollar tələb edilir. Bunlardan bəziləri digərlərinə nisbətən az effektivdir və bununla bağlı səhvlər edilə bilər. Belə səhvlər kimyəvi maddələrin əmələ gəlmə prosesində onların sistem tərəfindən mənimsənilməsi kimi az toksik proseslərə nisbətən daha çox baş verir.

Belə səhvə misal vinilxloridin aktivləşdirilməsində onun orqanizm tərəfindən mənimsənilməsi göstərilə bilər. Toksinlərin kənar edilməsinin alternativ prosesi qlutatnonun vinil xlorid molekulu ilə birləşməsindən ibarət olduqda, enzimlər prosesi vinil xlorid molekullarını dağıtmaqla başlayır. Bu proses effektiv olmadığından, dağılma prosesi tam olmaya bilər və hissə ilə mənimsənilmiş vinil-xlorid molekulları hiperaktiv epoksid

kimi qala bilər (daha çox təhlükəli maddə). Epoksid kimyəvi aktivliyini stabilləşdirmək üçün kimyəvi maddə axtarır və asanlıqla DNT ilə birləşir. DNT-nin bu birləşməsi mutasiyaya səbəb ola bilən genetik səviyyənin təzahürüdür. Vinil-xlorid xərçəngin yarıdıcısı kimi nəzərdən keçirilmişdir, çünki o toksik maddələrin kənar edilməsinin səhvlərə meyilli prosesinin onun yaxın karsinogen olma fəaliyyətini tələb edir. Eyni anlayışlar maddənin hüceyrələrin həm çevrilməsinə, həm də artımına göstərdiyi təsirin dərəcəsinə aiddir. Maddələr hüceyrələr səviyyəsində fəaliyyətdən asılı olaraq, ya təşəbbüsçü ya da stimulyatorlar adlandırılı bilər. Bəzi maddələrin (siqaret tüstüsü) hər iki fəaliyyəti yerinə yetirmə imkanları vardır, ona görə başqa maddələr xərçəngin əsas səbəbləri (məsələn, onlar ionlaşdırıcı radiasiya olmadan karsinogeneza səbəb olur) hesab edildiyi halda, onlar tam karsinogen adlandırılır.

Xərçəng sadə xəstəlik deyil, ümumiyyətlə, onun 100-dən çox növü müəyyən edilmişdir. Bu fikir xərçəngin zərbə endirdiyi təxminən qırxa yaxın anatomik sahənin və bu sahələrin çoxunda olan hüceyrələrin müxtəlifliyindən irəli gəlir. Bəzi xərçəng xəstəlikləri başqalarına nisbətən daha yaxşı öyrənilmişdir və bunlar, əsasən ən çox yayılan xərçəng xəstəlikləridir. Digər xərçəng xəstəliklərinin nisbətən düzgün müəyyən edilmiş etiologiyaya malik olması qəbul edilmişdir.

Xərçəngin epidemiologiyası

Xərçəng qədim Misirdə və Yunanıstanda müşahidə edilmiş tarixi xəstəlikdir. (Shimkin, 1977). Hətta dinozavrların skeletində xərçəng aşkar edilmişdir. Lakin xərçəng səhiyyəni narahat edən əsas problem kimi XX əsrin ortalarında meydana çıxdı. Ölüm hadisələrində xərçəngin əsas səbəb kimi meydana çıxması ölüm və ömür müddətində yoluxucu xəstəliklərin əsas səbəb kimi aradan götürülməsi ilə sıx əlaqədardır. Ürək xəstəlikləri, xərçəng və iflic qocalıq dövrünün xəstəlikləridir və ömür müddəti artdıqda, ölümün bu səbəbləri artır, kəskin səbəbləri isə azalır (Bailar and Smith 1986).

Xərçənglə xəstələnmə tezliyi XX əsrdə müxtəlif olmuşdur (Diaqram 5.3 və 6.3). Uzun müddət ərzində ağciyər xərçəngindən ölüm artmış, uşaqlığın, qaraciyərin və mədənin xərçəngindən ölüm isə azalmışdır. 1960-cı ildən xərçəng xəstəlikləri əsasən 4 sahədə - ağciyər, süd vəzi, yoğun və düz bağırsağ, prostat vəzidə aşkar edilmişdir. Ağciyər xərçəngi ilə xəstələnmə elə bir yüksək səviyyəyə çatmışdır ki, bu barədə olan elmi işlər başqa xərçəng xəstəliklərindən ayrılıqda nəşr edilir (SEER, 1989; Davis et al., 1990).

Bu gün inkişaf etməkdə olan ölkələrdə xərçəng xəstəliyinin klinikası 1930-1935-ci illərdə inkişaf etmiş ölkələrdə göstərilmiş klinikası ilə oxşardır (məsələn, qaraciyər, mədə və uşaqlığın xərçəngi üstünlük təşkil edir). Şəhərləri artan, sənayesi güclənən, qərbsayağı inkişaf edən ölkələrdə xərçəng xəstəlikləri ən inkişaf etmiş ölkələrdə aşkar edilmiş mənzərələri əks etdirir. Bu dəyişikliklər, eləcə də miqrantlar arasında xərçəng xəstəliklərinin öyrənilməsi xərçəngin ətraf mühitin amilləri nəticəsində baş verməsini təsdiq edən səbəblərdəndir. Lakin ətraf mühit həyat tərzini və qidalanmanı, eləcə də, xarici mühiti nəzərdə tutur.

Aşağıda bəzi xərçəng xəstəliklərinin ümumi epidemiologiyası barədə qısa məlumat verilməmişdir:

Ağciyər xərçəngi. Ağciyər xərçəngi qadınlar və kişilər arasında xərçəngdən ölümün başlıca səbəbidir. Yüksək risk siqaret çəkmə, eləcə də, birbaşa və ya passiv təsirlə əlaqədar olur. İstehsalat təsirlərinə arsen, üzvi maddələr, asbest və ionlaşdırıcı radiasiyanın təsirləri (məsələn, radon) daxildir. Peşə riskləri siqaret çəkənlər üçün artmışdır. Vitamin A çatışmazlığı da ehtimal edilən risk faktorudur.

Prostat vəzinin xərçəngi. Prostat vəzinin xərçəngi, əsasən tünd dərilili və xüsusilə yaşlı adamlarda (> 65 yaş) baş verir. İrsi əlaqə və piylənməyə qarşı saxlanan pəhriz risk kimi ehtimal edilir. Kadmium potensial istehsalat riskidir.

Süd vəzinin xərçəngi. Süd vəzinin xərçəngi qadınlar arasında geniş yayılmış xərçəngdir. Cavan qadınlarda aşkar edilməsinə baxmayaraq, süd vəzinin xərçəngi qadınlarda klimaks dövründən sonra (məsələn, >50 yaş) baş verən əsas xəstəlikdir. Yüksək risk irsi əlaqə və 30 yaşına qədər uşaq doğmamaqla izah edilir. Piylənməyə qarşı pəhrizin rolu da risk kimi ehtimal edilir.

Yoğun və düz bağırsağ xərçəngi. Yoğun və düz bağırsağ xərçəngi kişilər və qadınlar arasında xərçəngdən ölümün üçüncü əsas səbəbidir. Bu, az və ya çox lifli heyvan yağlarından ibarət olan pəhriz, poliplərin irsi və bağırsağın iltihabi xəstəlikləri ilə əlaqədardır.

Servikal xərçəng. Servikal xərçəng cavan qadınlar arasında çox rast gəlinən xərçəngdir və erkən cinsi əlaqə, çoxsaylı partnyorlar və siqaret çəkməklə əlaqələndirilmişdir. Endometrial xərçəng yaşlı qadınlar arasında çox rast gəlinən xəstəlik olub, sonsuzluq, estrogen müalicəsi və piylənmə ilə əlaqələndirilmişdir.

Ağız boşluğu xərçəngi. Ağız boşluğu xərçənginə, əsasən kişilər arasında rast gəlinir və siqaret, siqar və qəlyan çəkmək, tüstüsüz siqaretdən istifadə etmək və spirtli içkilər qəbul etməklə əlaqələndirilmişdir.

Sidik kisəsinin xərçəngi. Sidik kisəsinin xərçəngi, əsasən ağdərili kişilər arasında geniş yayılmışdır. Siqaret çəkmə risk faktorunu kimi qəbul edilmişdir. Rəng, dəri və kauçuk istehsalatında çalışan fəhlələr daha yüksək risk altındadırlar.

Mədəaltı vəzi xərçəngi. Mədəaltı vəzi xərçəngi, əsasən qaradərili adamlarda əmələ gəlir. Yüksək risk kişilər və 65 yaşdan yuxarı adamlar hesab edilir. Siqaret çəkmə əsas risk faktorudur. Qida yağları, xronik infeksiyalar, şəkər xəstəliyi və qaraciyərin sirrozu da ehtimal edilən risk faktorudur.

Dəri xərçəngi. Dəri xərçəngi insanların yarısında baş verən xəstəlikdir. Statistik hesablara görə bu xərçənglə yaşama 98% təşkil edir. Melanoma onun əsas letal formasıdır. Həddindən artıq günəş şüasının təsiri, ağ rəngli sifət ciddi risk faktorlarıdır. Daş kömür qətranı, bişmiş qətran (və ya kreozot) və radium istehsalat riskləridir.

Leykemiya. Leykemiya bütün irqlərdə, hər iki cinsdə, uşaqlar və yaşlılar arasında baş verən xəstəlikdir. Müəyyən genetik risklər (məsələn, Daun Sindromu) virus amilləri kimi məlumdur (HTLV-1). İstehsalat riskləri ionlaşdırıcı radiasiya və benzoldur.

Yumurtalıqların xərçəngi. Yumurtalıqların xərçəngi yaşlı (> 60 yaş) və heç bir vaxt uşaq doğmamış qadınlar üçün xarakterikdir. Risk süd vəzi, yoğun və düz bağırsağ, endometrial xərçənglə artır.

Beyin xərçəngi. Son illərdə bununla bağlı artmış hadisələr aromatik karbohidrogenlər və qeyri-ionlaşdırıcı radiasiya olan iş yerləri ilə əlaqədar olmuşdur.

Linfoma. Son illər limfoma xəstəlikləri artmışdır. Bu, xərçəngin, xüsusilə qarışıq qrupudur. Xəstəliyin ehtimal edilən risk faktorları çoxdur. Bu risk faktorlarına kənd təsərrüfatında işlədilən kimyəvi maddələr, viruslar və uşaqlıq dövründə təsirlər də aiddir.

Mədə xərçəngi. Mədə xərçəngi inkişaf etmədə olan ölkələrdə geniş yayılmış xəstəlikdir. Qida məhsullarındakı nitratlarla əlaqədardır.

Qaraciyər xərçəngi. Əsasən, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə geniş yayılmışdır. Hepatit B infeksiyası, qaraciyər sirrozu və aromatik karbohidrogenlərin istehsalat təsiri ilə əlaqədardır.

Ekoloji təsirlərlə bağlı xərçəng xəstəliklərinin tədqiqatı

Ekoloji amillərin tədqiqatında çoxlu sayda müzakirələr olur. Lakin onların içərisində ən vacibi qəbul edilmiş risk faktorlarının başa düşülməsidir. Xərçəngin eko-epidemiologiyasında əsas diqqət ekoloji tədqiqatlara yönəlmişdir. Bu halda standartlaşdırılmış göstəricilərin (xəstəlik tezliklərinin yaş, irq və cinsə görə uyğunlaşdırılması) və ehtimal edilən rəqəmlərin əhəmiyyəti düzgün müəyyən edilmişdir. Lakin ehtimal edilən xəstəlik müşahidə edilən zaman cəmiyyətin narahatlığı kəskinləşə bilər. Hər hansı yaşayış məntəqəsi tədqiq edildikdə, ehtimal edilən riski bilmək vacibdir. Çünki bunun biliklərin tədqiqat prioritetlərinin müəyyən edilməsində və ictimaiyyətin maarifləndirilməsində mühüm əhəmiyyəti ola bilər. Eyniliklə, xərçəng xəstəliklərinin müəyyən edilmiş risk faktorlarını bilmək və cəmiyyət arasında risk faktorlarının yayılmasını qiymətləndirməyi bacarmaq da əhəmiyyətlidir. Eko-epidemioloqlar həmişə yeni tədqiqata başlamazdan əvvəl xərçəng xəstəlikləri barədə ədəbiyyatları nəzərdən keçirməlidirlər. Lakin tez-tez yeni fərziyyələrlə meydana çıxan ədəbiyyat həddindən artıq çox olduqda, son hadisələrin əksəriyyəti ilə tanış olmaq çətin olur.

İnduksiya və latentlik ətraf mühitin təsiri ilə bağlı hər hansı xərçəng xəstəliyinin tədqiqatına dərin təsir göstərəcək. Xərçəngə görə hüceyrə çevrilməsinin vaxtı və çevrilmiş hüceyrələrin həmişəlik saxlanması xərçəngin induksiya dövrünə aid misaldır. İnsanlar arasında kimyəvi maddələr nəticəsində əmələ gələn xərçəng xəstəliyi üçün vaxt intervalı, adətən, təsir vaxtından 20 və ya ondan da çox ili əhatə edir. Bir çox tədqiqatlarda induksiya dövrünün 5 ildən 10 ilə qədər olması təsadüfi hallarda güman edilir. Xərçəng xəstəliklərinin əksəriyyəti üçün latentlik 10 ildən 20 ilə qədər hesab edilir. Adətən, latentlik dövrünü göstərmək üçün vaxt intervalları hadisənin münasibliyinin analizini nəzərdə tutur (məsələn, təsiri nəzərdən keçirdikdə, 30 il əvvəl olan vaxta baxmaq lazımdır).

Seyrək əhali və təsadüfi hadisələrlə bağlı statistik səhvlər potensial problemlərdən fərqli olaraq, daha da artır. Ona görə də mahir statistik metodlarla tamamlanmış dəqiq bioloji sübutlara tələbat vardır. Epidemioloqlar, həmçinin xəstəliyin və ya təsirin bioloji əsaslandırılmasını və kəskin xəstəlikləri (məsələn, anadangəlmə qüsurlar, neyrotoksiklik) olan xəstələr arasında əlaqəni axtarıb tapmalıdırlar.

Fəsil 4

Təsirin qiymətləndirilməsi

Tədrisin məqsədləri:

- Təsir və doza anlayışlarını təsvir etməyi bacarmaq;
- Epidemioloji tədqiqatlarda ekoloji təsirin qiymətləndirilməsinin əsas metodlarını təsvir etməyi bacarmaq;
- Epidemioloji tədqiqatlarda ekoloji təsirlərin əsas modelləşdirmə metodlarını təsvir etməyi bacarmaq;
- Eko-epidemioloji tədqiqatlarda yekun təsirin, fərdi seçmənin və bioloji qiymətləndirmənin müxtəlif metodlarının tətbiq edilməsini başa düşmək;
- Təsiri qiymətləndirən zaman fərdarası dəyişkənliklə fərddaxili dəyişkənlik arasında fərqi başa düşmək;
- Ekoloji qiymətləndirmələrdə və analizdə standartlaşdırmanın, keyfiyyətin qiymətləndirilməsinin və ona nəzarətin vacibliyini başa düşmək;
- Ekoloji təsirlərin əsas yayılma yolları və vasitələrini təsvir etməyi bacarmaq.

4.1 Təsirin qiymətləndirilməsi. Ümumi məlumat

Ətraf mühitdə (hava, su və ya qida) potensial zərərli maddələrlə insanın bədən səthi (dəri, mədə-bağırsağ və ya respirator yolların örtükləri kimi) arasında hər hansı təmas ekoloji amilin təsiri kimi müəyyən edilmişdir (Sexton & Ryan, 1988; Armstrong et al., 1992). Ətraf mühitin potensial zərərli amillərinə və ya təhlükələrə kimyəvi maddələr, səs-küy və radiasiya kimi fiziki hadisələr, bakteriya və göbələklər kimi canlı orqanizmlər daxildir. Təhlükəsizlik texnikası qaydalarına əməl edilməməsi və psixososial təhlükələr də mühüm ekoloji təhlükələrə aid edilir, lakin bu fəsilə əsas diqqət kimyəvi və fiziki amillərə yönəlmişdir.

Təsnifat, ölçmə və modelləşdirmə təsirin qiymətləndirilməsində əsas metodlardır. Təsnifat təsirin ardıcıl kateqoriyalarına müvafiq olaraq, insan yarımqruplarının müəyyən edilməsinə istinad edir. Ən sadə təsnifat dixotomik (təsirə məruz qalmış və məruz qalmamışlar) təsnifatdır. Təsirin qiymətləndirilməsi, adətən, təsir dəyişəninin qiymətini ölçmək üçün lazım olan vasitələrin istifadəsinə əsaslanır. Təsirin modelləşdirilməsi isə riyazi modellərdən istifadə etməklə təsir dəyişəninin qiymətini əvvəlcədən xəbər verir. Modellər təsir dəyişəninə müəyyən edən və ya ona təsir göstərən amillər barədə biliklərə və bu amillərlə təsir arasında miqdarı asılılığa əsaslanır.

İnsan sağlamlığında ekoloji təhlükə effektlərinin az səhvlərlə və maksimum effektivliklə qiymətləndirilməsində təsirin düzgün və dəqiq ölçülməsi mühüm rol oynayır. Lakin təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərclər düzgünlüyün və dəqiqliyin artması ilə yüksəlir. Əksinə, tədqiqat iştirakçılarının sayı hər bir ölçməyə çəkilən xərcin çox olmasına görə azalmışdırsa, onda effektin ölçüsünün dəqiqliyi də azala bilər. Eko-epidemioloji tədqiqat üçün maliyyələşdirmə məhdud olduğundan, epidemioloq mövcud resursların optimal istifadəsini təmin edən üsulu seçməlidir.

Fərdi təsirin qiymətləndirilməsi çətin və baha olduğu üçün çox vaxt **əvəzedici təsir dəyişənindən** (həqiqi təsire yaxın olan) istifadə edilir. Bu dəyişənlər sorğu vərəqələrində olan məlumatlardan və ya başqa göstəricilərdən (çirkləndirici mənbələrdən olan məsafə kimi) əldə edilə bilər. Əvəzedici dəyişənlərin tətbiqi tədqiqatın iqtisadi cəhətdən yerinə yetirilməsini asanlaşdırır, lakin birbaşa fərdi ölçmələrin tətbiq edildiyi tədqiqatlardakı məlumatlara nisbətən aşağı keyfiyyətli məlumatların əldə edilməsinə gətirib çıxarır. Ona görə də epidemioloq seçməni təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərclərə, onun yerinə yetirilməsinin mümkünlüyünə, dürüstlüyə və dəqiqliyə görə qiymətləndirməlidir.

Təsirin yayılma yolları

Ekoloji sağlamlıq üçün təhlükələrin müxtəlif növləri var və onlar müxtəlif yollarla insana təsir edir. Lakin sağlamlıq üçün ekoloji təhlükələrin yayılma yolları ümumi halda hər biri üçün eynidir (şəkil 4.1). «Çirkləndiricilər»in mənbəyi insan fəaliyyətinin bəzi formasıdır və ya təsadüfi hallarda təbii proseslərdir ki, onun da nəticəsində potensial toksik, yoluxucu və ya başqa təhlükəli maddələr (çirkləndiricilər) ayrılır. Ayrılma prosesindəki maddələr **tullantı** adlandırılmışdır. Çirkləndiricilər ətraf mühitə hava, su, qida və torpaq kimi **ekoloji yayılma vasitələri** ilə keçir və bu zaman **yayılma** prosesinə məruz qalır. İnsanlar ətraf mühitdə çirkləndiricilərlə qarşılaşan zaman təsir baş verir.

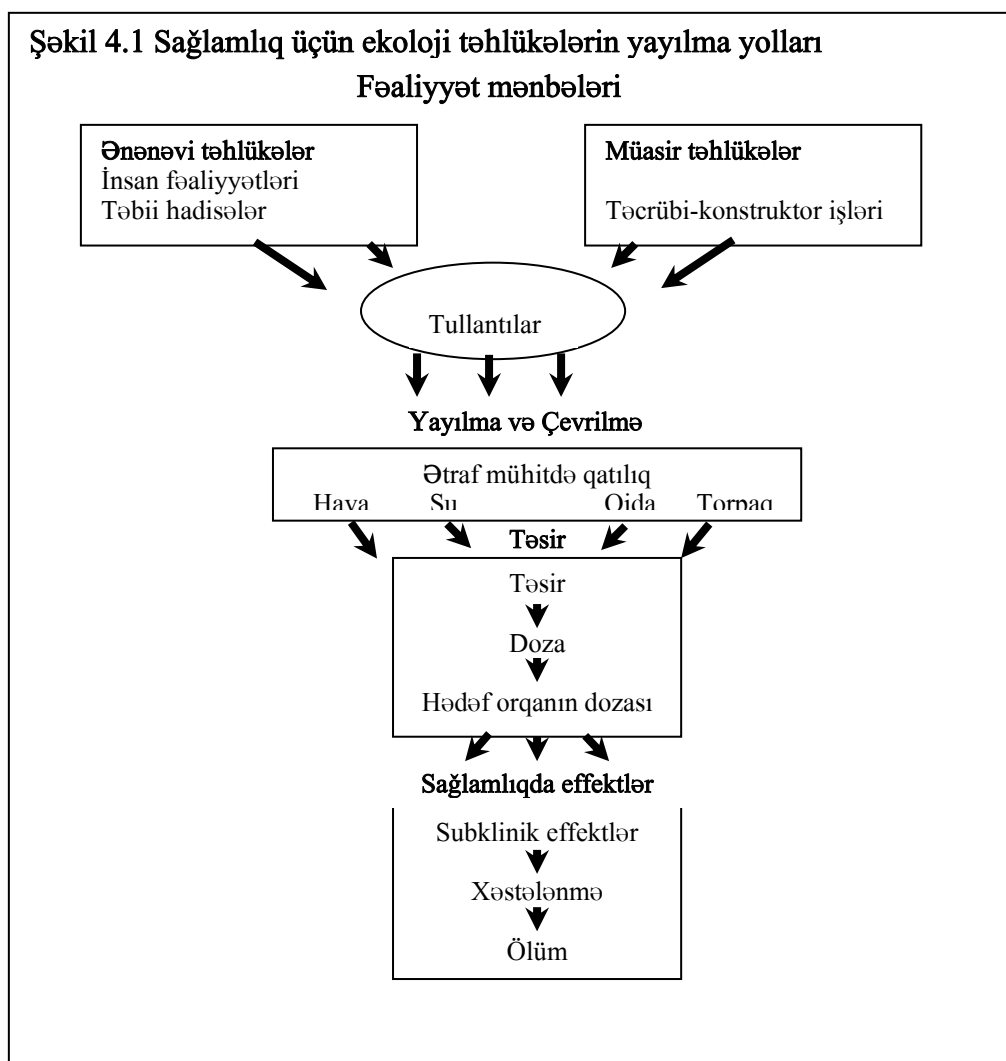
Yayılma müddətində çirkləndiricilər müxtəlif çevrilmələrə uğraya bilər. Həllolma nəqliy vasitələrlə (hava və su) qarışma nəticəsində baş verir. Çirkləndiricilərin təsnifatı və ayırd edilməsi onların fiziki (ölçü, çəki və ya sıxlıq) xassələrindən asılıdır. Kimyevi reaksiyalar ilkin çirkləndiricilərin parçalanması və ya yeni maddələrə (ilkin maddələrə nisbətən daha zərərli ola bilən) çevrilməsi ilə əlaqədar baş verir. Nəticədə, tullantıların çoxu kompleks xassələr göstərir. Bu komplekslik təsirin qiymətləndirilməsini, modeləşdirməsini və uyğun olaraq, insanda təsir səviyyələrinin müəyyən edilməsini çətinləşdirə bilər (Briggs et al., 1996). Epidemioloq müxtəlif yollarla insanlara təsir göstərən, çoxsaylı ekoloji vasitələrlə yayılan, külli miqdarda potensial toksik maddələrdən ibarət ekoloji təsirləri qiymətləndirmək üçün hazırlanmalıdır (Armstrong et al., 1992).

Çirkləndiricilərin ətraf mühitdə qatılığı, təsir və doza

Ətraf mühitdə çirkləndiricilərin «qatılığı», «təsir» və «doza» anlayışları arasında əsas fərq artıq əvvəlki fəsildə izah edilmişdir (fəsil 1.3, bölmə 2.2). Maddənin ətraf mühitdə qatılığı onun verilmiş xüsusi mühitdə miqdarcə ifadə edilmiş mövcudluğuna istinad edir. Həmin maddənin insana təsiri yalnız bədən səthi ilə mühit arasında fiziki təmas zamanı meydana çıxır. Bu xüsusiyyət torpaq kimi ekoloji yayılma vasitəsinə görə nəzərdən keçirildikdə, xüsusi əhəmiyyətə malik olur (torpaq çirkləli ola bilər, lakin onun insan bədəni ilə təmasa girməsi mütləq deyil).

İnsanın ətraf mühit və təsirlə təması, əsasən tənəffüs vasitəsilə respirator yollarda, qida qəbulu ilə mədə-bağırsaq yolunda və absorbsiya ilə dəridə baş verir. Ekoloji mühitlə bu səthlər arasında təmasın dərəcəsi təsirin səviyyəsində öz əksini tapır. Təmas dərəcəsinə təsir göstərən amil ekoloji mühitlə təmas vaxtının müddətidir. İnsanın fəaliyyəti də təmasın dərəcəsinə təsir göstərə bilər. Ağır təlim keçən və ya ağır fiziki iş görən insan bir dəqiqədə istirahət edən insana nisbətən 10 dəfə çox hava udur. Eyniliklə, ağır təlim keçən insan (xüsusilə isti mühitdə) istirahət edən insana nisbətən

daha çox su (və ya başqa maye) içəcəkdir. Digər tərəfdən, qəbul edilən mayenin növü də təsirdə öz rolunu göstərəcək. Məsələn, bəzi insanlar əsasən spirtsiz içki içdiyinə görə bütün içməli su çirkləndiricilərinin təsirinə məruz qala bilər. Eləcə də, günəş altında



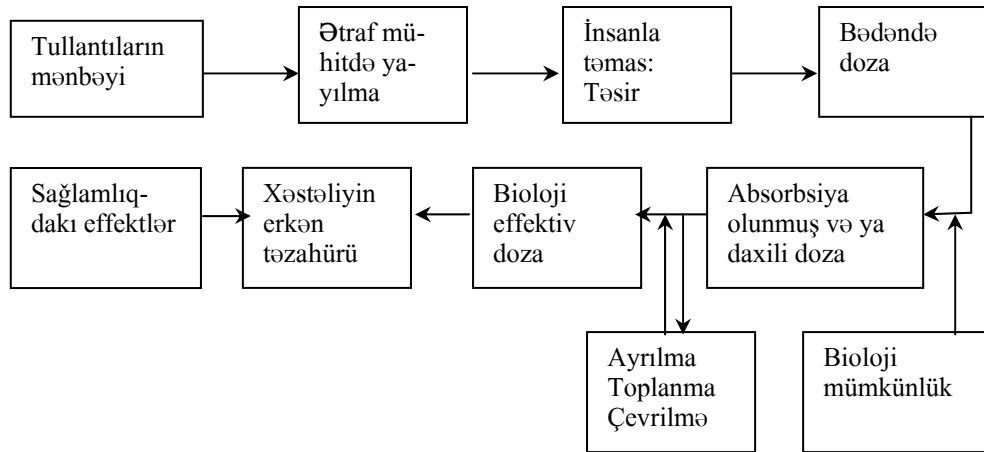
qaralmaq üçün açıq havada çox vaxt keçirən insan ultrabənövşəyi şüaların təsirinə, gündə qaralmayan və ya açıq havada az vaxt keçirən insana nisbətən daha çox məruz qalacaqdır.

Doza anlayışı insan bədənində daxil olan ekoloji təhlükənin miqdarına istinad edir. Tənəffüs və ya qida qəbulu zamanı udulmuş maddələr üçün fərqləndirmə insan bədənində daxil olan doza ilə **absorbsiya edilmiş, yaxud** ağciyər və ya mədə-bağırsaq yollarının örtüyü tərəfindən faktik udulmuş **daxili doza** arasında aparıla bilər. Bu fərq ona görə baş verir ki, bəzi maddələr absorbsiya edilmədən bədənə xaric ola bilər. Dozanın birbaşa ölçülməsi, adətən, çətin olur. Qiymətləndirmə əvəzedicilərdən asılı ola bilər. Əgər ekoloji təsir mürəkkəbdirsə və ya miqdarı çətin təyin edilirsə, dozanın bioloji göstəricilərindən (adətən, «təsirin bioloji göstəriciləri adlanır») istifadə etmək üstün hesab edilir. Bu, xərclərdən və onun yerinə yetirilmə mümkünlüyündən asılı

olacaq. Məsələn, ayrı-ayrı mühitlərdə qurğuşunun ölçülməsi və sonra fərdi ölçmələrin toplanma üsuluna nisbətən müxtəlif yollarla yayılan qurğuşunun birləşmiş təsirinin qanda ölçülmə üsulu daha effektiv hesab edilir (Fəsil 2, biogöstəricilər üzrə müzakirə).

Orqanizm tərəfindən udulmuş maddə müxtəlif toxumalarda yayıla bilər və ya hədəf orqanına (bu o toxumadır ki, maddə öz zərərli effektini biruzə verir) çatana qədər maddələr mübadiləsi nəticəsində dəyişilə bilər. 2-ci fəsildə müəyyən edildiyi kimi, hədəf orqanının dozası effekt baş verə bilən orqana çatan maddənin miqdarına deyilir. Buna oxşar anlayış **bioloji effektiv dozadır**. O, birbaşa bioloji effektlərlə əlaqədardır. Bioloji effektiv doza sağlamlıqda effektləri qiymətləndirən zaman ən münasib göstəricidir, çünki o, hədəf orqanında (orqanlarında) bioloji aktiv maddənin miqdarını göstərir. Lakin bu dozayı ölçmək mümkün deyil, buna görə də o, qiymətləndirilməlidir. Təsirin ölçüləri və biogöstəricilərin istifadəsi ilə birləşmiş dozimetrik və farmokokinetik modeləşdirmə kimi metodlar bioloji effektiv dozayı qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilər (Hatch & Thomas, 1933). Şəkil 4.2 təhlükənin yayılma yollarını təfəssilatı ilə göstərir. O, təsirdən sağlamlıqda effektlərə qədər keçilən yolu təsvir edir.

Şəkil 4.2. Ətraf mühitdə təhlükələrin yayılma yollarından sağlamlıqda effektlərə qədər



Mənbə: Liou, 1990

Ətraf mühitdə çirkləndiricilərin toplanması, təsir və doza arasında fərqlər CO misalında izah edilə bilər. CO yer altından çıxarılan yanacaqların yanması zamanı əmələ gələn iysiz, rəngsiz qazdır. Avtomobil nəqliyyatı CO-nun əsas mənbəyidir. Açıq havada CO-nun toplanması potensial təsirin göstəricisidir. Lakin insanların əksəriyyəti vaxtının çox hissəsini CO-nun az toplandığı qapalı mühitdə keçirirlər. Başqa bir tərəfdən, tüstü buraxan qaz sobaları, yaxud su qızdırıcıları və ya siqaretdən ayrılan tüstü hesabına qapalı mühitdə CO-nun toplanması arta bilər. Ona görə də həqiqi təsir açıq havada olan ölçmələrlə eyni ola bilməz. Bu səbəbdən «CO təsiri» anlayışı insanın faktik surətdə təmasda olduğu CO-nun açıq havada toplanmasına istinad edilərək, istifadə olunur.

Öyrənilən müddət ərzində bədəne daxil olan CO-nun miqdarı dozadır. CO udulandan sonra alveolyar epitelə (ağciyərin qaz-mübadilə örtüyü) daxil olur. 20 saniyədən sonra alveolyar havada CO qandakı CO ilə tarazlıqda olur. Ona görə də tənəffüslə verilmiş havada olan CO-nun qatılığı (insan nəfəs aldıqdan 20 saniyə sonra ölçülmüş) absorpsiya edilmiş dozanın ölçüsüdür. CO hemoqlobinə nisbətən oksigenlə asanlıqla birləşdiyinə

görə öz zərərli effektlərini bürüzə verir. Ona görə də qanda karboksihemoqlobinin (COHb) qatılığı bioloji effektiv dozanın ölçüsüdür. Cədvəl 4.1 təsirə məruz qalmış insanların fiziki aktivliyinə uyğun olaraq, xarici mühitdə CO-nun qatılığı ilə COHb səviyyəsi arasında qarşılıqlı əlaqələri göstərir. Cədvəl göstərir ki, CO-nun qatılığı az və uzunmüddətli olduqda, əmələ gələn COHb-nin səviyyəsi, qatılıq çox və qısa müddətli olduqda əmələ gələn COHb-nin səviyyəsilə təxminən eynidir. Cədvəl 1 həmçinin yüngül işlə məşğul olan insanlara nisbətən ağır işə cəlb edilmiş insanlarda bioloji effektiv dozanın (COHb səviyyəsi) yüksək olduğunu göstərir; bu onlarda tənəffüs tezliyinin yüksək olması ilə əlaqədardır.

Cədvəl 4.1 Müxtəlif tip işlərə cəlb edilmiş insanların qanında proqnozlaşdırılmış karboksihemoqlobin səviyyələri

CO qatılığı (mg/m ³)	Təsir vaxtı (dəqiqələr)	Müxtəlif tip işlərə cəlb edilmiş insanların qanında proqnozlaşdırılmış COHb səviyyəsi		
		Oturaq iş	Yüngül iş	Ağır iş
115	15	1,2	2,0	2,8
57	30	1,1	1,9	2,6
29	60	1,1	1,7	2,2
11,5	480	1,5	1,7	1,7

Mənbə: WHO, 1987

Bu cür analiz təsirin qida və su kimi yayılma yolları üçün tətbiq edilə bilər. Avtomobil yollarına yaxın ərazidə yetişdirilmiş tərəvəzlərdə qurğuşun ola bilər və insanlar bu tərəvəzlə qidalanan zaman qurğuşunun təsirinə məruz qala bilərlər. Bu halda doza həzm yoluna daxil olan (qidanın vəziyyəti kimi amillərlə müəyyən edilmiş) qurğuşunun miqdarına istinad edəcəkdir. Eyni dərəcədə, yeraltı sulara nitratların mövcudluğu içməli su kimi istifadə edilməyə qədər ekoloji təsirə daxil olmayacaq. Doza mədə-bağırsaq yoluna daxil olan suda nitratların miqdarı ilə (bağırsaq yolundan götürülmüş) müəyyən ediləcək.

Zaman və məkan anlayışlarının müzakirəsi

Təsirin qiymətləndirilməsi effektlə təsir arasında **zaman əlaqəsini** nəzərə almalıdır. Hər bir amil üçün təsirə aid olan və sağlamlıqda mənfi effektlərin əmələ gəlməsi ilə bağlı (əsasən latent dövr kimi tanınmış) xarakterik zaman mənzərəsi vardır. Yaş, cins və immun status kimi ilkin faktorlar bu mənzərəyə təsir göstərə bilər. Sağlamlıqda bəzi effektlər həddən artıq kəskin olur və təsirdən bir neçə saniyə keçdikdən sonra baş verir. Təsirdən sonra qoxuya və səs-küyə qarşı qıcıqlanma və ya siqaret tüstüsünün təsirindən sonra selikli qişada baş verən qıcıqlanmalar buna misal ola bilər. Digər effektlər isə təsirdən bir neçə dəqiqə keçdikdən sonra baş verir. Bəzi heyvanlara və tozlara qarşı allergik reaksiyaları və CO-nun güclü təsirindən sonra baş verən asfiksiyaları buna misal göstərmək olar. Başqa effektlər toplanmış təsirlərdən bir neçə il keçdikdən sonra baş verə bilər; məsələn kadmiumun təsirindən böyrək axarlarının zədələnməsini buna aid edirlər. Əksər xərçəng xəstəlikləri kanserojen maddələrin təsirindən sonra inkişaf edir. Buna görə də təsirin qiymətləndirilməsi öyrənilən effektin mexanizmini anlamağı tələb edir.

Təsirin zaman mənzərəsinin də mühüm əhəmiyyəti vardır, çünki o, təsirin sağlamlıqda effektlərinə təsir göstərə bilər. Heyvanlar üzərində aparılan eksperimentlər göstərmişdir ki, heyvanlara müəyyən vaxt ərzində verilən azot 2-oksidin doza effektləri, əsas etibarilə onun verilmə üsulundan daha çox asılıdır (məsələn, sabit orta qatılıq və ya aşağı və yüksək qatılıqların növbələşdirilməsi) (Miller et al., 1987). Eləcə də, insanlar üzərində aparılan müşahidələr göstərmişdir ki, verilmiş müddət ərzində ozonun növbələşən qatılığı daimi qatılığa nisbətən daha güclü effekt göstərir (Hazucha et al., 1992). Bu, aromatik maddələrin təsirindən sonra baş verən qıcıqlandırıcı effektlərə də aiddir. Əksər hallarda, təsirin qiymətləndirilməsi zamanı orta təsirlə maksimal təsir (hətta kiçik müddət ərzində təsirin ən yüksək konsentrasiyasını təmsil edən) arasında fərqləndirmə aparılır.

Çirklənmənin səviyyəsi müxtəlif vaxtlarda müxtəlif mənzərələri təsvir edir. Əksər hallarda tullantıların göstəricilərində əsas dəyişiklikləri əks etdirən uzunmüddətli tendensiyalar mövcuddur (məsələn, texnoloji dəyişikliklərin nəticəsi kimi). İllik dəyişikliklər iqlim və ya mənbə fəaliyyətindəki fərqləri əks etdirərək, toplanma bilər. Həmçinin, dövrü fəaliyyət, qısamüddətli iqlim və başqa effektlər nəticəsində əmələ gələn çirkləndirici maddələr aşkar fəslə, həftəlik və sutkalıq mənzərələri əks etdirir. Qısamüddətli çirklənmələr gözənilməz qəza hadisələri nəticəsində də baş verə bilər. Ona görə də təsirin qiymətləndirilməsi seçmənin aparıldığı vaxt və fərdi ölçmələrin müddəti ilə uyğunlaşdırılmalıdır. (Briggs et al., 1996)

Məkan dəyişikliklərinin analizi də mühüm əhəmiyyətə malikdir: Əgər insanlar ekoloji təhlükələrdən məkanla ayrılmışdırsa, onlar ekoloji təhlükələrlə təmasa girə bilməzlər. Lakin ekoloji çirklənmənin coğrafiyası mürəkkəbdir. Müxtəlif çirkləndirici maddələr müxtəlif mənbələrdən əmələ gələ bilər. Bu mənbələrdən olan tullantılar tüstü və ya sorucu borular kimi nəzarət edilən yollarla və ya səhlənkərlə nəticəsində «tüstü boruları sistemindən kənarında» olan yollarla ətraf mühitə atılır. Ətraf mühitə atılmış bu çirkləndirici maddələr müxtəlif proseslər nəticəsində çevrilməyə uğrayır və ya yayılır. Nəticədə təsirin məkan mənzərələri aşkar surətdə fərqlənə bilər: Bəzi çirkləndirici maddələr həm geniş məsafələrdə, həm də nisbətən eyni səviyyədə yayıla bilər, başqaları isə daha çox lokallaşmış mənzərələr verə bilər. Elektrik stansiyalarının və ya digər zibil yandıran zavodların hündür borularından atılan kükürd-dioksidi kimi atmosferi çirkləndirən maddələr geniş məsafələrə qədər yayıla bilər. İçməli suyun üzvi maddələrlə çirklənməsi isə əksinə, yaxın ərazilərdə baş verir. Qida çirklənmələri müəyyən qida məhsullarına görə spesifik ola bilər və belə qidaları istifadə edən bütün əhali qrupuna təsir edə bilər, yaxud qidanın saxlanması üçün gigiyenik qaydalara əməl etməyən bir ailə ilə məhdudlaşa bilər. Elektromaqnit sahələrinin təsiri hətta kiçik məsafələrdə belə kəskin fərqlənə bilər.

Təsirin tipik məkan mənzərələrini (xüsusilə, yaxın ərazilərə görə) bilmək çox vacibdir, çünki ekoloji tədqiqatların əksəriyyəti bu mühitə əsaslanır. Kimyəvi və bioloji amillərin insana təsirinə nəzərdən keçirdikdə, binalarda qapalı havada qatılıq açıq havadakı qatılıqdan daha vacib hesab edilir. Çünki adamların əksəriyyəti vaxtlarının əksər hissəsini açıq havadan çox, qapalı mühitdə keçirirlər. Əgər yaşayış evi və ya iş yerləri uçucu maddələrlə çirklənmiş sahələrdə və ya onlara yaxın ərazilərdə yerləşsə, həmin binaların daxilindəki hava da həmin maddələrlə çirklənəcəkdir.

İnteqrallanmış və yekun təsir

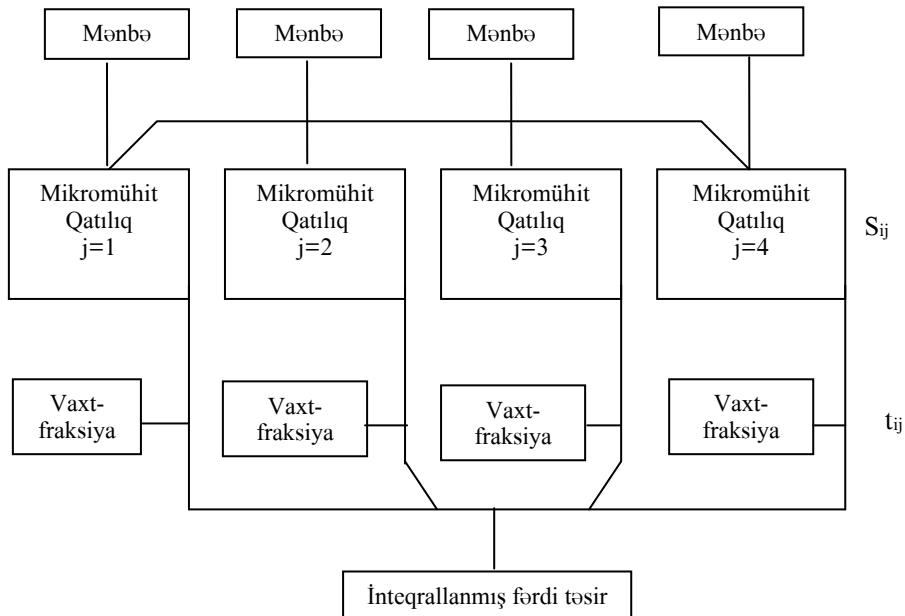
Əgər tədqiqatın məqsədi bir yolla baş verən amilin təsir effektini müəyyən etməkdirsə, təsirin qiymətləndirilməsi daha asan olur. Məsələn, tədqiqatın məqsədi qidada xörək duzu ilə qan təzyiqi arasında əlaqənin müəyyən edilməsindən ibarət ola bilər. İnsan qidasının hər bir elementində olan duzun miqdarını ölçmək və sonra hər bir qida üçün duzun miqdarını toplamaq üçün müxtəlif metodlardan (aşağıda təsvir edilmiş) istifadə etmək olar. Bu metod başqa yollarla baş verən təsir çox zəif olduqda və ya başqa təsirlərin mövcudluğu barədə məlumat olduqda, özünü doğrulda bilər.

Boks 4.1. Bir təhlükənin yekun təsirinə qiymətləndirilməsinə aid misal

Bir yayılma yolu	-	kükürd-4-oksit (SO ₂)	
Hava		100%	
Müxtəlif yayılma yolları	-	Benzol	
		Qidalanma (mq/gün)	gündə 1 qutu siqaret çəkən adam üçün orta %
Hava		30-300	18,6%
Su		1-5	0,3%
Qida		100-250	17,5%
Siqaret çəkmə		600/qutu	63,6%

Mənbə: Wallace, 1987.

Şəkil 4.3. İnteqrallanmış təsirin hesablanması.



$$E_i = \sum_j C_{ij} t_{ij}$$

Lakin, hətta bir yolla baş verən bir amilin təsirinin qiymətləndirilməsi məkan və zaman variasiyasını nəzərə almalıdır. Məsələn, qapalı mühidə və açıq havada CO-nun təsiri aşkar surətdə fərqlənə bilər. CO təsirinə, həmçinin siqaret tüstüsünün olub-olmaması, qidanın hazırlanması və otaqların qızdırılması üçün istifadə edilən yanacaq vasitələri təsir göstərə bilər. Ona görə də CO təsirinin qiymətləndirilməsi zamanı onun qatılığı və yuxarıda göstərilən amillərin müddəti ölçülməli, sonra isə inteqrallanmış potensial təsir qiymətləndirilməlidir, bu halda, adətən, orta vaxta görə çəki üsulundan istifadə edilir ki, burada da hər bir mühidə CO-nun qatılığı hər bir mühidə sərf edilən vaxt hissəsinə vurulur (şəkil 4.3). Hər bir mühit (ev və ya avtomobil kimi) müxtəlif mikromühit kimi nəzərdən keçirilir. Mikromühit anlayışı Bölmə 4.3-də şərh edilmişdir. Bu inteqrallanma üsulu fəaliyyət səviyyəsini (oturmaq və ya fiziki hərəkət etmək) nəzərə almağı tələb edir. Çünki o, tənəffüs tezliyinə təsir etməklə, havada CO-nun faktik təsirində əks oluna bilər.

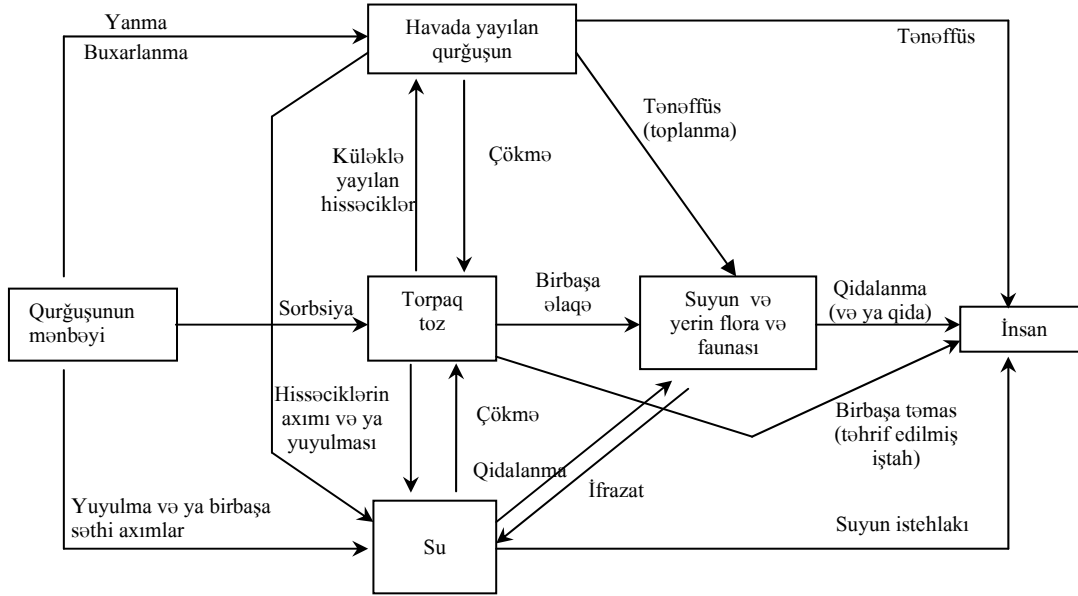
Ümumiyyətlə, çoxsaylı yollarla yayılan, müxtəlif məkan və vaxtlarda baş verən təsiri qiymətləndirmək çox vacibdir. Belə hallarda **yekun təsir** qiymətləndirilməlidir. Məsələn, suda və torpaqda aşkar edilmiş çirkləndirici maddələrin əksəriyyətinin təsiri başqa yollarla da baş verə bilər. Əgər təsirin qiymətləndirilməsi üçün müvafiq vaxt müəyyən edilibsə, (latentlik və vaxt mənzərəsi barədə biliklərə əsaslanaraq), hər bir yayılma yolu üçün təsirin müddəti və konsentrasiyası barədə məlumat toplanmalıdır. Sonra yekun təsiri qiymətləndirmək üçün bu məlumatlar birləşdirilməli və ya **inteqrallanmalıdır**. İnteqrallanmanın yerinə yetirildiyi müddət inteqrallama dövrü adlanır. Alternativ olaraq, öyrənilən vaxt müddətində qurğusunun qanda və sümükdə qatılığı kimi inteqrallanmış təsiri ifadə edən bioloji göstərici mövcud ola bilər. Şəkil-4.4 havada mövcud olan qurğusunun mənbələri ilə yayılma yolları arasında qarşılıqlı əlaqəni göstərir; əgər bir yolla yayılan təsir dəyişirsə, güman olunur ki, başqa yolla yayılan təsir də dəyişəcək. Məsələn, benzində qurğusunun miqdarı azalırsa, nəinki atmosferdə, eləcə də, ətraf mühitin digər sahələrində də qurğusunun qatılığı azalır. Hava, su və qida üçün inteqrasiya prosesi aşağıda göstəriləndiyi kimi, tədqiqatın məqsədinə, faktora, təsir vasitələrinə müvafiq olaraq dəyişəcək.

Ayrıca götürülmüş tədqiqatın məqsədləri yekun təsirin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilən üsulu müəyyən edəcək. Əgər məqsəd qurğusunun təsiri ilə sağlamlıqda nəticələr arasında qarşılıqlı əlaqənin öyrənilməsindən ibarətdirsə, bioloji monitorinq vasitəsilə aparılan yekun təsirin qiyməti, daha doğrusu, qanda, yaxud süd dişləri və ya sümük kimi digər bioloji orqanlarda qurğusunun qatılığının ölçülməsi, ekoloji monitorinq vasitəsilə aparılan yekun təsirin qiymətləndirilməsindən daha effektiv olacaq. Əgər məqsəd təsirdə müxtəlif mənbələrin və ya yayılma yollarının iştirakını qiymətləndirməkdən ibarətdirsə, onda təsir hər bir yayılma yoluna görə qiymətləndirilməlidir.

Birləşmiş təsir

Sağlamlıqda effekt bir neçə ekoloji təsir nəticəsində baş verə bilər. Belə halda hər təhlükə üçün təsirin qiymətləndirilməsi nəzərə alınmalıdır. Məqsəd sağlamlıqda nəticələr üzrə bütün təsirlərin birgə effektinin qiymətləndirilməsindən ibarət ola bilər. Belə halda yekun təsirin göstəricisi hesablanırsa, alternativ olaraq, ayrı-ayrı və ya birləşmiş təsirlərin nisbi effektlərinin müəyyən edilməsinin böyük əhəmiyyəti ola bilər. Son məqsəd 3-cü fəsildə baxılmış qarışdırılma və effekt modifikasiyaları məsələrinə nəzərdə tutur. Veriləcək suallara aşağıdakılar daxil olacaq:

Şəkil 4.4. Havada mövcud olan qurğuşunun mənbələri və yayılma yolları arasında qarşılıqlı əlaqə.



Mənbə: Grisham, 1986; Van Hook, 1978

Birləşmiş təsir

Sağlamlıqda effekt bir neçə ekoloji təsir nəticəsində baş verə bilər. Belə halda hər təhlükə üçün təsirin qiymətləndirilməsi nəzərə alınmalıdır. Məqsəd sağlamlıqda nəticələr üzrə bütün təsirlərin birgə effektinin qiymətləndirilməsindən ibarət ola bilər. Belə halda yekun təsirin göstəricisi hesablanıla bilər. Alternativ olaraq, ayrı-ayrı və ya birləşmiş təsirlərin nisbi effektlərinin müəyyən edilməsinin böyük əhəmiyyəti ola bilər. Son məqsəd 3-cü fəsilə baxılmış qarışdırılma və effekt modifikasiyaları məsələlərini nəzərdə tutur. Veriləcək suallara aşağıdakılar daxil olacaq:

- Hər bir faktorun və ya amilin ayrı-ayrılıqda (asılı olmayan) effekti necədir?
- Bir faktorun və ya amilin təsiri o biri faktorun və ya amilin təsir effektlərini nə dərəcədə dəyişdirir? (Boks 4.2-də misallara bax)
- Birdən çox faktordan və ya amildən ibarət birləşmiş təsir nə dərəcədə qarışıq, yarımqarışıq və superqarışıq effektlər əmələ gətirir? (**yarımqarışıq** effekt o deməkdir ki, birləşdirilmiş effekt ayrı-ayrı effektlərin gözləniləcək sadə birləşməsindən və ya qarışıqından azdır. **Superqarışıq** effekt isə bu effektin ayrı-ayrı effektlərin gözləniləcək sadə qarışıqından daha ciddi olması deməkdir.) (Boks 4.3-də misallara bax)

Superqarışıq effektlərə mövsümi allergik xəstəliklərdən əziyyət çəkən adamlar arasında allergik mövsümlərdə havada mövcud olan qıcıqlandırıcıların təsirinə yüksək effekti misal ola bilər (yəni, ağac və ya bitki tozcuqları havada olarkən, allergik reaksiyalara səbəb olur). Əksinə, havada qıcıqlandırıcının təsiri allergenin təsir effektini dəyişdirir

bilər. Molfino və başqaları (1991) tərəfindən aparılmış tədqiqatda yovşan ətrinə allergiyası olan astmatiklər xüsusi kamerada ozon təsirinə məruz qoyulmuşlar. Onlar ozonun təsirindən sonra (açıq havada təsirlə müqayisədə) yovşan antiqeninə daha həssas olmuşdular.

Təsir və bioloji effektiv doza arasında qarşılıqlı əlaqədə qrup və fərdi dəyişkənlik.

Epidemioloji tədqiqatlarda fərdlər arasında təhlükənin absorpsiyası, metabolizmi və daxili orqanlarda yayılma fərqləri təsir, bioloji effektiv doza və sağlamlıqda nəticələr arasında qarşılıqlı əlaqənin qiymətləndirilməsində təsadüfi səhvlərə gətirib çıxara bilər. Bundan başqa, əgər tədqiq edilən qruplar toksikokinetik xarakteristikalarına görə birbirindən fərqlənsə, qarışdırılma və effekt dəyişikliyi nəticəsində sistematik səhvlər baş verə bilər. Absorpsiya olunmuş toksinin mənimsəmə imkanlarına görə müqayisə edilən tədqiqat qruplarının genetik fərqləri əks etdirməsi buna aid misal ola bilər. Müvafiq genetik xarakteristikaların müəyyən edilməsi, qiymətləndirilməsi və sonrakı analiz zamanı tədqiqat qrupları arasında fərqlərə nəzarət etmək üçün bu dəyişənlərin istifadəsi mümkündür.

Boks 4.2. Meteoroloji şərait və havanın çirklənməsi

Meteoroloji şərait və havanın çirklənməsi sağlamlıqda eyni nəticələrə təsir göstərə bilər. Həddindən artıq yüksək və aşağı temperatur şəraiti ölüm hadisələrini artırır. Digər tərəfdən, çox yüksək və aşağı temperatur şəraiti əksər hallarda havadakı çirkləndiricilərin yüksək konsentrasiyaları ilə üst-üstə düşür. Ona görə də havada olan çirkləndiricilərin effektinin ölüm hadisələri ilə bağlı tədqiqatı istilik effektlərinə görə tənzim edilir (Schwartz & Dockery, 1992 b; Dockery et al., 1993 a; Schwatz, 1993). Temperaturun həqiqətən ölümün müşahidə edilən artımına səbəb olduğu halda, belə tənzimləmə aparılmadan yalnız havanın çirklənməsinin ölümün artmasına səbəb olma nəticəsinin çıxarılması diqqəti cəlb edə bilər.

İqlim və ya meteoroloji şərait və havada olan çirkləndiricilər qarşılıqlı təsirdə olduğu zaman vəziyyət daha da mürəkkəbləşir. Yüksək və ya aşağı temperaturda havadakı çirkləndiricilərin effektləri arta və ya azala bilər. Məsələn, havanın çirklənməsi ilə ölüm arasında qarşılıqlı əlaqə ola bilər (Katsouanni et al., 1993), yaxud çox yüksək və ya aşağı temperaturların təsirinə məruz qalmış zəif subyektlər temperatur təsiri olmadıqda da havanın aşağı səviyyədə çirklənməsinin təsirinə məruz qala bilərlər. Ona görə də soyuq havanın təsirindən sonra astma xəstələrinin ağciyər funksiyasında havada olan çirkləndiricilərin effektlərinin artması eksperimental olaraq göstərilmişdir. (Sheppard et al., 1984; Dosman et al., 1991). Bundan başqa, yüksək temperaturda və rütubətli şəraitdə öyrənilən astma xəstələrinin ağciyər funksiyasında SO₂-nin effektləri otaq temperaturunda və ya nisbi rütubət şəraitində öyrənilən subyektlərin ağciyərlərində SO₂-nin aşkar edilən effektlərindən az olur (Linn et al., 1985).

Sosial və başqa faktorlar da sağlamlıqda nəticələrlə təsir arasında olan əlaqələri gizlədə və ya təhrif edə bilər. İqlim və urbanizasiyanın dərəcəsi, insanın açıq və ya qapalı mühitdə olma vaxtı, qidalanma, qida məhsulları və sudan istifadə mədəniyyətində fərqlər su, hava, qida və torpaq vasitəsilə baş verən təhlükələrin təsir səviyyəsində əks oluna bilər. Belə faktorlar ətraf mühitdə qatılığın ölçülməsi əsasında təsirin qiymətləndirilmə

metodlarını işləyib hazırlayarkən, eləcə də, təsir və dozanı modelləşdirən zaman nəzərə alınmalıdır.

Boks 4.3. Uçucu üzvi birləşmələrin təsirinin qiymətləndirilməsi

Biz açıq havada və eləcə də, qapalı mühitdə, adətən, bir çox uçucu üzvi maddələrin (UÜB) aşağı konsentrasiyalarının təsirinə məruz qalırıq. Qapalı mühitdə UÜB-in mənbələrinə boyalar, rəngləyici maddələr, uçucu maddələr və ofis ləvazimatları daxildir. UÜB daxil olmaqla, çirkləndirici maddələr qarışığının fərdi təsirini qiymətləndirmək üçün yekun təsirni qiymətləndirilmə metodologiyası (YTQM) işlənib hazırlanmışdır. (Wallace. 1987). Tədqiqat iştirakçılarında adsorbentlər üzərinə UÜB toplayan kiçik, daşına bilən nümunə götürən cihazlar gəzdirilməsi xahiş edilmişdir və onun vasitəsilə fərdi nümunələr götürülmüşdür. Tədqiqat zamanı, həmçinin daxili dozanı qiymətləndirmək üçün nəfəslə verilən havada UÜB ölçmüşdür. Fərdi seçmənin nəticələri və tənəffüslə verilən havada UÜB analizi diqqətlə korrelyasiya edilmişdir. Lakin tənəffüslə verilən havada UÜB səviyyəsinin açıq havada olan UÜB səviyyəsi ilə korrelyasiya olunmaması qapalı mühitdə və açıq havada olan belə maddələrin təsirinin fərqləndirilməsinin vacibliyini göstərmişdir.

Qapalı mühitdə havada olan UÜB-nin yekun qatılığı onları əmələ gətirən ayrı-ayrı çirkləndirici maddələrin konsentrasiyalarının cəmidir. Hətta, ayrı-ayrı çirkləndirici maddələrin təsirinin sağlamlıqda mənfi nəticələri sənədləşdirilsə belə, qarşılıqlı təsir barədə sual olduğu kimi qalır. Xüsusilə, fərdi çirkləndiricilərin qiymətləndirilməsindən gözlənilməyən UÜB-in birləşdirilmiş halda sağlamlıqda zəif nəticələrə səbəb olması aydın deyildir. Mølhøv (1991) tədqiqat zamanı UÜB təsirinə həssas olan subyektlərdən ibarət qrupların sağlamlığında UÜB qarışığının effektlərini nəzərdən keçirmişdir. Tədqiqat göstərmişdir ki, əsəb qıcıqlanması və narahatlığı UÜB-in 3-25 mq/m³ (bu ayrı-ayrı kimyəvi maddələrin öyrənilməsi əsasında əvvəlcədən qeyd edilmiş qatılıqdan aşağıdır) yekun qatılıq səviyyəsində sübut edilə bilər ki, bu da superqarışıq effektin həqiqətən baş verməsi barədə məlumat verir

4.2. Təsirin yayılma yolları və vasitələri

Çirkləndiricilərin əksəriyyəti insan orqanizmi ilə təmasda olana qədər ətraf mühitə hava, su, torpaq, toz və ya qida vasitəsilə keçir. Adətən, çirkləndirici maddələr insan orqanizminə tənəffüs və ya qida vasitəsilə daxil olan zaman təsirlə nəticələnir. Müəyyən təhlükələr üçün dəri ilə kontakt mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Hava

Havada olan çirkləndiricilərin təsiri digər ekoloji təsir formalarından onunla fərqlənir ki, onlar havada mövcud olduqda, təsirin aradan qaldırılması asan deyildir. Məlumdur ki, insanlar tənəffüs etməlidirlər. Şəhərlərdə havanın həddindən artıq çirklənməsi baş verərsə, tənəffüs zamanı onlar bu çirklənmənin təsirinə məruz qalacaqlar. Buna baxmayaraq, havanın çirklənmə dərəcəsi küləyin sürəti və istiqaməti, yağış və coğrafi topoqrafiya ilə əlaqədar, hətta yerli səviyyədə, xüsusilə tullantıların səviyyəsi aşağı olduqda (məs, nəqliyyat vasitələrindən) aşkar surətdə fərqlənə bilər. Tullantıların fəalli-

ğında dəyişikliklər nəticəsində onların səviyyəsində də qısamüddətli dəyişikliklər baş verəcək.

Tullantılar, hətta dəyişməz qaldıqda belə, küləyin sürəti və istiqaməti, turbuləntlik, qarışan təbəqələrin hündürlüyü kimi meteoroloji faktorların təsiri nəticəsində müəyyən vaxtdan sonra açıq havada çirkləndirici maddələrin konsentrasiyası çox dəyişə bilər. Əgər tullantı mənbələrinin sayı, hündürlüyü və yeri məlumdursa, ayrıca götürülmüş yerlərdə havanın çirklənmə konsentrasiyasının yayılma modelləşdirilməsi qiymətləndirə bilər. Lakin inteqrasiya vaxtı qısa olduqda, yaxud mənbələr yaxşı müəyyən edilmədikdə və ya topoqrafiya həddindən artıq müxtəlif olduqda, belə modellər etibarlı olmur. Bu cür şərait şəhər yerlərində ümumi olur.

Bundan başqa, açıq havada tullantıların təsir səviyyəsi insanın açıq havada keçirdiyi vaxtın müddətindən və qapalı mühitə daxil olan ayrı-ayrı çirkləndiricilərin həcmindən asılı olacaqdır. İnsanların əksəriyyəti vaxtlarının çox hissəsini qapalı mühitdə, əsas etibarilə öz evlərində, digər hissəsini isə işdə, məktəbdə və ya səfərdə keçirirlər. Nisbətən soyuq iqlimi olan ölkələrdə, açıq havada keçirilən vaxtın orta miqdarı, adətən, bir neçə saat və ya ondan az ola bilər. Ölkənin şəhər əhalisi kənd əhalisindən həddindən artıq çox olduqda, açıq havada keçirilən orta vaxt azalır.

Qapalı mühitdə çirkləndiricilərin qatılığı açıq havada olan çirkləndiricilərin qatılığından az və ya çox ola bilər. Çirkləndiricilər bina «örtüyünü» keçən zaman filtrasiya olunduqda, qatılıq azala bilər. Məsələn, havada asılı vəziyyətdə olan maddələr açıq havadan qapalı mühitə daxil olarkən, müəyyən dərəcədə filtrasiya olunur. Filtrasiyanın dərəcəsi hissəciklərin ölçüsündən asılıdır: Ümumiyyətlə, böyük hissəciklər kiçik hissəciklərə nisbətən filtrlərdən az keçir. Əgər çirkləndirici maddələr qapalı mühitdə səthlərlə reaksiyaya girirsə, həmin mühitdə çirkləndirici maddələrin qatılığı açıq havadakı qatılıqdan fərqlənə bilər. Məsələn, ozon həddindən artıq kimyəvi aktiv maddədir. Qapalı mühitdə ozonun konsentrasiyası onun xarici mühitdə olan konsentrasiyasından çox azdır. Digər tərəfdən, CO nisbətən inersiyalı qazdır və daxili mühitdə CO-nun mənbələri olmadıqda, daxili mühitdə CO-nun qatılığı açıq havada olan CO-nun qatılığından çox da fərqlənmir.

Qapalı mühitdə çirkləndiricilərin mənbələri olduqda, qapalı mühitdə havanın çirklənmə səviyyəsi açıq havadakı çirklənmə səviyyəsindən yüksək ola bilər. Evlərdə hava çirkləndiricilərinin çoxlu mənbələri tapılmışdır. Otaqların və ya suyun qızdırılması, yemək hazırlanması üçün istifadə edilən ventilyasiya sistemi olmayan və ya qeyri-adekvat ventilyasiya sistemi olan yanma cihazları qapalı mühitdə hava çirkləndiricilərinin əsas mənbələridir. Bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə mənzillərdə kömür və ya biokütlə yanacaqlarının yandırılması nəticəsində tozlar, kükürd oksidləri, azot oksidləri və ya karbon monooksid əmələ gəlir ki, onların da konsentrasiyası açıq havada rast gəlinən konsentrasiyalardan çox yüksəkdir. Atmosfer havasının az çirkləndiyi əksər kənd yerlərində, ventilyasiya sistemi olmayan evlərdə biokütlə yanacağının yandırılması çirkləndiricilərin yüksək konsentrasiyasına səbəb olur ki, bu da, hətta həddindən artıq çirklənmiş şəhərlərin atmosfer havasında çirkləndiricilərin konsentrasiyasından çox olur. Təsirin bu forması qadınlara və uşaqlara kişilərə nisbətən daha ciddi təsir göstərir, çünki onlar vaxtlarının çox hissəsini evdə keçirirlər (Chen et al., 1990). Hava çirklənməsinin inşaat materialları (radon), torpaq, ağac yonan plitə, divarların astarlanmasının

müəyyən formaları (formaldehid), siqaret çəkmə, ev heyvanları, göbələklər və gənə tozu (allergenlər) kimi digər mənbələri də müəyyən edilmişdir.

Qapalı mühitdə çirkləndirici maddələrin təsirini qiymətləndirən zaman ventilyasiya üsulları və sistemləri nəzərə alınmalıdır, çünki ventilyasiyanın sürəti çirkləndiricidəri təyin edən faktor ola bilər. Əgər mənzildə hava çirklənməsinin heç bir mənbəsi yoxdursa, binanın ventilyasiyasının zəif sürəti (açıq havadakı hava ilə mənzildəki havanın zəif mübadiləsi) mənzildə çirkləndiricilərin aşağı konsentrasiyalarını göstərəcək. Ona görə də açıq havada olan çirkləndiricilərin daxili mühitə keçməsi «zəifləyir». Əgər mənzildə hava çirklənməsinin mənbələri varsa, qapalı mühitdə olan çirkləndirici maddələrin az miqdarının xarici mühitə keçməsi nəticəsində ventilyasiyanın aşağı sürəti çirkləndiricilərin konsentrasiyasını artıracaq.

Mənzildə otaqların sayı çox olarsa və otaqlardakı çirkləndiricilərin konsentrasiyası bir-birindən çox fərqlənersə, təsirin qiymətləndirilməsi çətinləşə bilər. Ventilyasiyasız çirklənmə mənbələrinin yoxluğu və ya mövcudluğu, ventilyasiyada fərqlər və yerli şəraitdə mövcud tullantı mənbələrindən (məsələn, avtomobil yolu kimi) müxtəlif məsafələrdə yerləşmə belə dəyişikliklərə təsir edə bilən faktorlardır. Təsirin tam qiymətləndirilməsi zamanı müxtəlif otaqlarda çirkləndirici mənbələr və/və ya çirkləndiricilərin konsentrasiyası və həmin otaqlarda keçirilən vaxt barədə məlumat əldə edilməlidir.

Nəhayət, hava çirkləndiricilərinin təsiri udulan havanın miqdarına təsir göstərən bədən ölçüsü, maddələr mübadiləsinin göstəriciləri və fiziki aktivlik kimi hər bir fizioloji faktor nəticəsində fərqlənə bilər. Ona görə də hər bir adam üçün bir gün ərzində udulmuş havanın miqdarı 10 m³-dən az, 30 m³-dən çox olmamaqla, dəyişir. Udulmuş havanın dəqiqəlik həcmi istirahət müddətində 10 l/dəq-dən az, ağır iş görmə müddətində 80 l/dəq-yə qədər olur. Tənəffüs, yaş, görülən iş arasında korrelyasiyanı göstərən Cədvəl 4.2 məlumat kitabçasından (ICRP, 1975) götürülmüşdür. Əsas fizioloji məlumatların bu tipi müxtəlif yaş, cins və etnik qruplar üçün təsiri qiymətləndirən zaman böyük əhəmiyyət kəsb edir. Cədvəl 4.3 hava çirkləndiricilərinin təsirini qiymətləndirən zaman nəzərdən keçiriləcək parametrləri göstərir.

Cədvəl 4.2. Müxtəlif fəallıq səviyyələrində yaşın funksiyası kimi seçilmiş ağıciyərlərin ventilyasiya tezliyi

Subyekt	Çəki (kq)	Dəqiqəlik ventilyasiya tezliyi (litr/dəq)		
		İstirahət	Gündüz fəaliyyət i	Ağır iş
Böyük adam (kişi cinsi)	68,5	7,4	29	43
Böyük adam (qadın cinsi)	54	4,5	16	25
Gənc oğlan (14-16 yaş)	59,4	5,2		
Gənc qız	56	4,5		
Uşaq - oğlan (10-11 yaş)	36,5	4,8	14	
Azyaşlı uşaq (1 yaş)		1,4		
Yenidoğulmuş	2,5	0,5		

Mənbə: ICRP, 1975

Su

İqtisadi inkişaf səviyyəsindən asılı olmayaraq, dünyanın bir çox ölkələrində suyun çirklənməsi ciddi problemdir (Yassi et al., 1998). Burada təsirin əsas yayılma yolu çirklənmiş içməli sudur. İçməli suların çoxu yeraltı və ya səthi sulardan əldə edilir. Onlar bioloji, kimyəvi və fiziki faktorlar tərəfindən çirklənə bilər. Az inkişaf etmiş ölkələrdə və kənd yerlərində əsas narahatlıq əsasən suyun bioloji çirklənməsi ilə bağlı olur. 1992-ci ildə Rio Konfransında qəbul edilmiş Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Fəaliyyət Proqramına əsasən, inkişaf etmiş ölkələrdə bütün xəstəliklərin 80%-i və ölümün 1/3-i çirklənmiş sulardan istifadə edilməsi nəticəsində baş vermişdir (UN, 1993). Suyun fekal kütlələrlə çirklənməsi nəticəsində baş verən diareya xəstəlikləri geniş yayılmışdır və uşaq ölümünün əsas səbəbi hesab edilir. Suda olan çirkləndirici kimyəvi maddələrə nitratlar, nitritlər, pestisidlər, uçucu üzvü maddələr, qurğuşun və arsen kimi ağır metallar, az dərəcədə civə, kadmium və başqa metallar daxildir (WHO, 1997).

İçməli suyun çirkləndiriciləri üçün inteqrasiya müddəti yoluxucu amillərlə qısa, kanseroqen maddələrlə uzun ola bilər. Con Snou Londonda vəba ilə xəstələnmə hadisələrini öyrənmişdir. Bu, su çirkləndiricilərinin təsirini öyrənən ilk epidemioloji tədqiqat idi. O, Londonda vəba xəstəliyi riskinin başqa faktorlarla yanaşı xüsusi kompaniya tərəfindən təchiz edilən suyun istifadəsi ilə əlaqədar olmasını göstərdi. Əhalinin çox hissəsinin suyu yalnız bir neçə nasosdan əldə etdiyinə görə təsirin qiymətləndirilməsi nisbətən sadə olmuşdur.

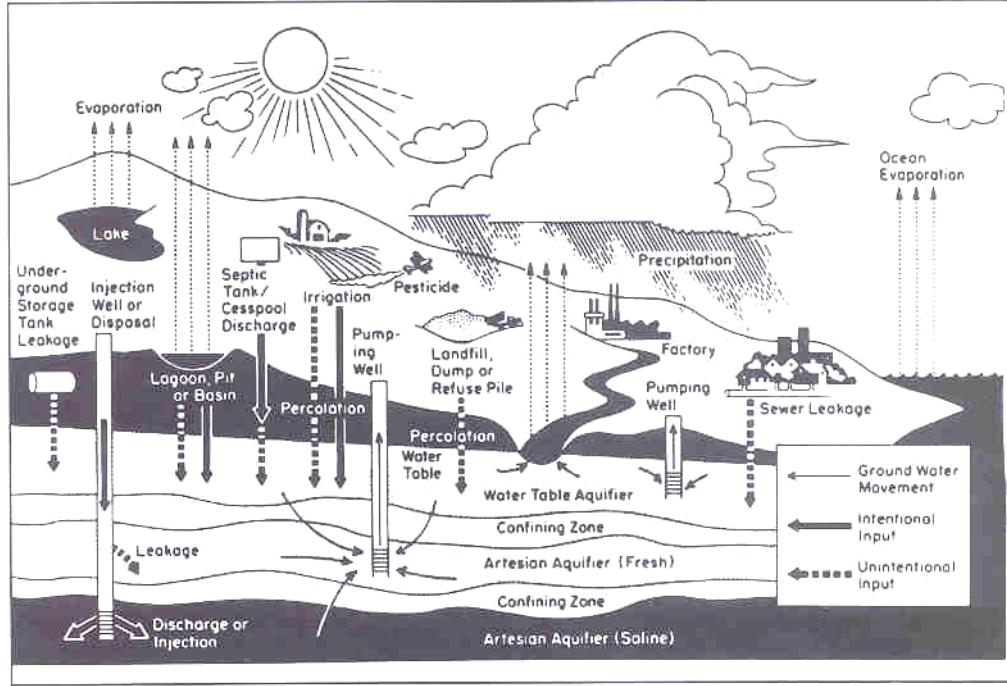
Cədvəl 4.3. Havada yayılan çirkləndirici maddələrin təsirini qiymətləndirən parametrlər

1. Qatılıq (məsələn, $\mu\text{q}/\text{m}^3$)
a. Mikroelementlər
b. Fərdi
2. Təsirin əlamətləri
a. "Hadisələrin" intensivlik konsentrasiyalarının normal (orta) səviyyə ilə müqayisəsi
b. Təmasın tezliyi və müddəti
3. Nəqliyyat
a. Yayılma və adveksiya
b. Meteoroloji faktorlarla bağlı kənar edilə bilən başqa göstəricilər (yuyulma və yağış)
c. Qapalı mühitin ventilyasiyası və əvəz edilə bilən göstəricilər
4. Kimya sahəsi
a. Əmələ gəlmə sürəti
b. Çevrilmə sürəti
5. Çökmə sürəti ($\mu\text{q}/\text{sm}^2$)
a. Ətraf mühit
b. Ağciyərlər
6. Təmas
a. Tənəffüs (fiziki hərəkətdən asılı)
b. Dəriyə çökmə və keçicilik
c. Qidanın qəbul edilməsi (məsələn, qida və ya torpaqa çökmə ilə müşayiət olunan)

Mənbə: Liouy, 1990

Ətraf mühitdə çirkləndiricilərin saxlanması təsirin müddətində öz əksini tapa bilər. Yeraltı sulara dövretmə intensivliyi həddindən artıq yavaş ola bilər. Bu, adətən 100 və ya 1000 illər ərzində davam etdiyinə görə su uzun müddət ərzində çirklənmiş qalır. Səthi sulara çirkləndiricilər, adətən, çöküntülərdə saxlanılır və çox yavaş ayrılır. Nəticədə, çirklənmənin ilkin mənbəyi kənar edilsə də, çirklənmə, adətən, uzun müddət davam edir.

Şəkil 4.5. Yeraltı suların çirklənmə yolları



Mənbə: Coniglio et al., 1992

Bir çox inkişaf etmiş ölkələrdə, yaşayış zonalarında içməli su mənzillərə borularla çatdırılır. Az inkişaf etmiş ölkələrdə isə əhalinin əksəriyyəti içməli suyu quyulardan və ya çaylardan götürür. Belə vəziyyət içməli suda çirkləndiricilərin təsirini qiymətləndirən zaman nəzərə alınmalıdır. İçməli su çox zaman yeraltı mənbələrdən götürülür, ona görə də yeraltı suların çirklənməsi xüsusi narahatlıq doğurur. Şəkil 4.5-də içməli suyun çirklənmə yolları göstərilmişdir (Coniglio et al., 1992).

İçməli suyun çirklənməsi müxtəlif səbəblərdən baş verə bilər. Xammal adekvat təmizlənmə bilməz və ya təmizlənmə prosesinə (məsələn, xlorlaşma) xloroform kimi çirkləndirici maddə əlavə edilə bilər. Boru materialları da çirkləndirici maddələrin mənbəyi ola bilər. Əvvəllər, əksər ölkələrdə içməli su borularının hazırlanmasında qurğuşundan istifadə edilirdi. Əgər belə borulardan indiyə qədər turş suların verilməsində istifadə edilsə, bu, su təchizatı mənbələrinə böyük miqdarda qurğuşunun yuyulub gəlməsinə səbəb ola bilər. Suda qurğuşunun konsentrasiyası suyun boru səthi ilə təmasda olduğu müddətdən asılı olacaq. Ona görə gün ərzində əvvəlcədən götürülmüş suda qurğuşunun qatılığı sonradan götürülmüş suda olan qatılıqdan çox olur. Əgər su borularına müəyyən

çirkləndiricilər keçə bilərsə, onda su təczizatı mənbələrinə müxtəlif çirkləndirici maddələr daxil ola bilər.

Cədvəl 4.4 Su çirkləndiricilərinin təsirinin qiymətləndirilməsi üçün parametrlər

1. Qatılıq ($\mu\text{q/l}$) a. Kəmərlə suyu b. Suyun istifadəsi c. Çirkab suları: sənaye, ticarət, yaşayış yerləri, nəzarət edilməyən zibilxanalar
2. Təsirin formaları a. Suyun içilməsi b. Qidanın hazırlanması c. Çimmə və duş d. Üzmə e. Camaşırxana
3. Çirkləndiricinin həll olma və uçuculuq qabiliyyəti
4. Nəqliyyat a. Yeraltı sular b. Səthi sular c. Yerli təchizat
5. Kimyəvi a. Əmələgəlmə sürəti b. Çevrilmə sürəti c. Deqradasiya
6. Bioloji (bioloji təhlükələr üçün) a. Yoluxucu doza və ya virulentlik b. Orqanizmin suda yaşama qabiliyyəti
7. Təsir yolu ilə baş verən təmas sürəti ($\mu\text{q/l/vaxt}$) a. Qidanın orqanizmə daxil olması b. Dəri c. Tənəffüs
8. Absorbsiya a. Mədə-bağırsaq yolu b. Dəriyə çökmə və keçiricilik

Mənbə: Liou, 1990

Nasos stansiyalarını tərk etdikdən sonra suya əlavə edilmiş və ya suda əmələ gəlmiş (xlorlaşmanın yan məhsulları kimi) çirkləndirici maddələrə nəzarət etmək ilkin su təchizatı mənbələrində çirkləndirici maddələrə nəzarət etməkdən çətinidir. Ona görə də təsiri qiymətləndirmək üçün çirkləndiricinin qatılığı su şəbəkədən keçən zaman müəyyən edilməli və ya ölçülməlidir. Səthi, yeraltı, və ya quyu suları birbaşa istifadə olun-

duqda, təsiri qiymətləndirmək üçün diqqət mənbənin özünə və çirkləndiricinin qatılığına yönəldilməlidir.

Suda olan çirkləndiricilərin təsiri içki və qida məhsulları hazırlanan zaman çirklənmiş sudan istifadə etdikdə, habelə dəri absorpsiyası vasitəsilə üzmə, çimmə, duş qəbulu və yemək hazırlanan zaman baş verə bilər. Bu fəaliyyətlər zamanı çirkləndiricilər buxarlana və sonra udula bilər.

Su çirkləndiricilərinin təsirində fərqlər, həmçinin fərdi və fizioloji xüsusiyyətlərdə fərqlər hesabına əmələ gələ bilər. Məsələn, gün ərzində hər bir adam bir və ya iki litr arasında su içir və bu su kəmər suyundan, butulkalara doldurulmuş sudan və ya hər ikisindən ibarət ola bilər. Ona görə də çirkləndiricilərin içməli suda təsirini qiymətləndirmək üçün kifayət qədər hərtərəfli məlumat toplamaq lazımdır. Subyektlərlə aparılan sorğu məlumat toplanmasının bir üsuludur.

Torpaq

Torpaq pestisidlər, qurğuşun və ya kadmium kimi ağır metallar daxil olmaqla, müxtəlif kimyəvi maddələrlə çirklənə bilər. Kənd təsərrüfatı fəaliyyəti, istehsalat, sənaye tullantılarının basdırılması və nəqliyyat vasitələrinin tullantıları torpağın çirklənməsinin mühüm mənbələridir. Torpağın çirklənməsi, həmçinin bəzi kimyəvi maddələrin təbii sürətdə toplanmasından, eləcə də, qurdlar kimi bioloji təhlükələrdən ibarət ola bilər.

Torpaq hissəcikləri qida və ya tənəffüs yolu ilə orqanizmə daxil olduqda, torpaq çirklənməsinin birbaşa təsiri baş verir. Torpaq hissəciklərinin orqanizmə daxil olması ərzaq məhsullarının istifadədən əvvəl torpaq hissəciklərindən tam təmizlənməməsi nəticəsində baş verə bilər. Eləcə də, bir yaşından 4 yaşına qədər uşaqlarda "hər şeyi ağıza götürmək" vərdişi tez-tez torpaqdakı çirkləndiricilərin orqanizmə daxil olmasına səbəb olur. Normal uşaqlarda bu yolla orqanizmə gün ərzində daxil olan torpaq və ya toz hissəciklərinin miqdarı 50 mq-dan 100 mq-a qədər olur (Calabrese et al., 1989; Wijnen et al., 1990). (Qeyri-ərzaq məhsullarının yeyilmə tendensiyası iştahın təhrif olunması adlanır). Aydın ki, uşaqlar çirklənmiş ətraf mühitdə yaşayır və oynayırsa, risk altında olurlar. Onlar toz vasitəsilə də yoluxucu orqanizmlərin təsirlərinə məruz qala bilər.

Çirklənmiş torpağın dolayı təsiri ərzaq məhsulları və mal-qara tərəfindən udulmuş çirkləndirici maddələrin havaya, su təchizatı mənbələrinə və ya səthi sulara atılması zamanı baş verə bilər. Çirkləndiricilərin əksəriyyəti uzun müddət torpaq hissəciklərinə birləşmiş halda qala bilər. Güman edilir ki, onlar tədricən torpaqdan yeraltı və ya səthi sulara yuyulub çıxarılacaq. Bitkilər tərəfindən udulmuş digər çirkləndiricilər isə ərzaq məhsulları sırasına daxil ola bilər. Torpaq çirkləndiricilərinin ekoloji müqəddəratının əvvəlcədən söylənilməsi çoxmərhələli prosesdir və adətən, müvafiq yayılma yollarının hər biri üçün götürülmüş qiymətləndirilməni tələb edir.

Cədvəl 4.5 torpaq çirkləndiricilərinin təsirini qiymətləndirən zaman nəzərdən keçiriləcək parametrləri göstərir.

Cədvəl 4.5. Torpaq və toz çirkləndiricilərinin təsirini qiymətləndirən parametrlər

1. Qatılıq (mq/q) a. Tozlar - mənzil, açıq hava b. Torpaq - havadan çökmə, yenidən havaya suspenziya vəziyyətində qayıtma, tullantıların basdırılması, nəzarət edilməyən tullantılar
2. Bioloji (bioloji təhlükələr üçün) a. Yoluxucu doza və ya virulentlik b. Orqanizmlərin torpaqda və ya toz hissəciklərində yaşama qabiliyyəti
3. Təsirin xarakterləri a. Tezlik və müddət b. Təmasın intensivliyi
4. Süzülmənin intensivliyi a. Torpağın strukturu b. Yeraltı suların səviyyəsi c. Həllolma d. Nəqliyyat
5. Buxarlanma a. Çirkləndirici b. Torpağın strukturu c. Torpağın üst qatı və örtüyü
6. Təsir yolları vasitəsilə təmas dərəcəsi a. Mədə bağırsaq yolu – normal əhali, iştahın təhrif olunması b. Dəriyə çökmə və dərinin keçiricilik qabiliyyəti c. Ağciyər

Mənbə: Liou, 1990

Qida məhsulları

Ərzaq məhsullarının çirklənməsi atmosfer havasında olan çirkləndirici maddələrin çökməsi, çirklənmiş suvarma sularının, pestisidlərin, məhsulun və ya mal-qaranın artırılması üçün digər maddələrin istifadə edilməsi, qida məhsullarının emal və istehlakçılara çatdırılması proseslərində meydana çıxan digər çirklənmələr nəticəsində baş verir. Bu hadisələr zamanı əsas maraq bioloji faktorlar və ya kimyəvi maddələrlə çirklənmələrdən ibarətdir. Qida məhsullarının mikrobioloji çirklənməsi diareya xəstəliklərinin əsas səbəbidir, yuxarıda göstəriləndi kimi, onun müəyyən hissəsi qida məhsullarının hazırlanmasında çirklənmiş sudan istifadə nəticəsində baş verir (WHO, 1993 a; UN, 1993). Bundan başqa, 1-ci fəsildə göstəriləndi kimi, cıvə və kadmium kimi metallar qida məhsullarının zəhərlənməsi ilə əlaqədar olan alovlanmaların əsas səbəbi olmuşdur (məsələn, Minamata və İtai-İtai xəstəliyi) (WHO, 1990, 1992 a, 1992 c).

Çirklənmiş qidanın təsirini qiymətləndirən zaman təsirin bütün potensial mənbələri nəzərdən keçirilməlidir. Məsələn, yerli qida məhsulları və su təmiz olsa belə, ayrı-ayrı

fərdlər kənardan gətirilən çirklənmiş su və qida məhsullarını istifadə edə bilər. "Hazır ərzaq məhsulları" müxtəlif mənbələrdən əldə edilmiş qida məhsullarının qarışığından ibarət ola bilər. Ərzağın tərkibində olan toksik çirkləndiricilər bişirilmə zamanı kənar edilə bilər.

Cədvəl 4.6. Qida məhsullarında olan çirkləndiricilərin təsirini qiymətləndirən parametrlər

1. Çirklənmənin mənbələri
a. Təbii çirkləndiricilər
b. Atmosfer çöküntüləri
c. Su təchizatı mənbələri
d. Torpağın gübrələnməsi və ziyanvericilərlə mübarizə
e. Zibilxanalar
f. Qidanın hazırlanma və bişirilmə üsulları
2. Bioloji (bioloji təhlükələr üçün)
a. Yoluxucu doza və ya virulentlik
b. Orqanizmlərin yaşama qabiliyyəti
c. Təbii toksik maddələr
3. Qatılıq (µq/q)
a. Bitkilər, tərəvəzlər və meyvələr
b. Süd
c. İçkilər və sulu qidalar
d. Bişirilmiş yeməklər
4. Təsirin xarakterləri
a. Təsirin gücü
b. Tezlik
c. Qidanın mənşəyi: evdə hazırlama, sənaye istehsalı, yerli ferma, emal edilmə
5. Təmas dərəcəsi
a. Mədə-bağırsağ
b. Tənəffüs (yalnız bişirmə zamanı)
6. Mədə-bağırsağ yolu ilə absorbsiya

Mənbə: Liou, 1990

Qida məhsullarında və suda olan çirkləndiricilərin təsirini qiymətləndirən zaman qidanın hazırlanmasında, müxtəlif qida məhsullarının və iskilərin seçilməsində fərdi vərdişlər nəzərə alınmalıdır. Lakin praktikada dürüst və xarakter məlumatların əldə edilməsi çətinliklərlə qarşılaşılır. Xüsusilə, əhali müxtəlif qida məhsulları istifadə etdikdə, yaxud ailə üçün qida məhsulları çox da eyni olmadıqda və ya eyni element qidalanmada çox yayıldıqda, bu çətinlik meydana çıxır. Əhalinin mədəniyyət və ənənələri qidanın və içkilərin seçilməsinə təsir edən əsas faktorlardır. Yekun təsir qidanın konsentrasiyasının, miqdarının, qəbul edilmə tezliyinin və müddətinin funksiyasıdır (Willet, 1990). Qidaya görə "gündəlik istehlak" anlayışı çox vaxt təsir anlayışı əvəzinə istifadə olunur.

Qida vasitəsilə baş verən təsiri qiymətləndirmək üçün müxtəlif metodlardan istifadə olunur. Qida rasionunun toksik elementlərinin ümumi qiymətləndirilməsi üçün milli və ya əhali qrupları arasında qidalanma xarakterini təmsil edən qida məhsullarının və içkilərin tipi və miqdarı barədə məlumatlar toplanmalıdır.

ÜST tərəfindən qida rasionunun öyrənilməsi üçün təlimatlar işlənib hazırlanmışdır (WHO, 1985).

Qida vasitəsilə baş verən təsirin qiymətləndirilməsi 3 istehlakçı qrupuna xüsusi diqqət yetirməyi tələb edir:

- qidanın qəbul edilmə xarakterinə görə orta yaşlı adamlardan fərqlənən fərdlər (məsələn, uşaqlar və ya yaşlı adamlar);
- maddələr mübadiləsi adi adamların maddələr mübadiləsindən fərqlənən fərdlər (məsələn, yaşlılara nisbətən uşaqlarda mədə-bağırsaq yolları tərəfindən qurğuşunun absorpsiyası daha yüksək səviyyədədir);
- qidalanmada kimyəvi toksik maddələrin yüksək konsentrasiyasının təsirinə məruz qalmış fərdlər (məsələn, tunc balığı ovlayan balıqçıların qidasının əsasını tunc balığı təşkil edir və buna görə məhz onlar metil-civənin yüksək konsentrasiyasının təsirinə məruz qalmış olurlar).

Fiziki faktorlar - səs-küy və radiasiya

Səs-küy

Yüksək dərəcədə sənayeləşdirilmiş cəmiyyətlərdə demək olar ki, hər yerdə səs-küy əmələ gəlir. Səs-küyün əsas mənbələri avtomobil və hava nəqliyyatı, inşaat, sənaye və insanlardır. Bu, xüsusilə istehsalatda, nəqliyyat vasitələrində, inşaatda və mədən sənayesində geniş yayılmışdır. Səs-küy, həmçinin bəzi kənd təsərrüfatı fəaliyyətləri zamanı da yüksək ola bilər. Hava limanlarının və avtomobil magistrallarının kəndlərdə səs-küyü artırmasına baxmayaraq, onun qeyri-peşə təsiri kənd yerlərinə nisbətən şəhər yerlərində daha çox baş verir. İstirahət və əyləncə (məsələn, tüfənglə ov, motosikl sürmək) dövründə və diskoteka kimi ictimai yerlərdə də səs-küyün təsiri baş verə bilər.

Epidemioloji tədqiqatlarda səs-küyün yekun təsiri hər gün üçün hesablanmalıdır. Səsin səviyyəsini, impuls maneəsini və fərdi dozanı ölçən cihaz səs-küyün təsirini miqdarca müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Bütün ölçmələr və yoxlamalar qəbul edilmiş standartlara uyğun olaraq yerinə yetirilməlidir (məsələn, Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatının qəbul etdiyi standartlara uyğun olaraq). Tezlik və müddət əsas parametrlərdir. Bəzi cihazlar tezliyi və müddəti birbaşa ölçürlər, məsələn, tezliyi müəyyən edən filtrlər səs səviyyəsini ölçən cihazların içərisinə qoyulur; başqa cihazlar üçün zaman mənzərəsi barədə biliklərə əsaslanmış hesablamalar tələb olunur. Səs-küyün tam dinamikasının əldə edilməsi üçün sahələrə (iş yeri və yaşayış məntəqələri) maqnitofonlar götürülür. Bu maqnitofon lentləri sonradan laboratoriyada analiz edilir.

Ətraf mühitdə olan səs-küy çox mürəkkəbdir (Rylander, 1992). Orta qiymətin hesablanması üçün müxtəlif metodlar işlənib hazırlanmışdır. Məsələn, səs-küyün gecə və gündüz üçün orta səviyyəsi və günün müxtəlif vaxtları üçün səs təzyiqinin ekvivalent

səviyyəsinin ölçülmə metodları mövcuddur. (Leq) (Yassi et al., 1998). Bu metodların hər biri müxtəlif səs tezliklərinin çəkisinin hesablanmasını da nəzərdə tutur. Hətta bu şərtlərdə, səs-küyün orta səviyyəsini interpretasiya etmək çətin ola bilər, çünki yüksək səviyyəli səs-küyə malik olan bir neçə hadisənin malik olduğu səs-küyün orta səviyyəsi aşağı səviyyəli, çoxlu sayda səs-küy hadisələrinin malik olduğu orta səviyyə ilə eyni olacaq. Ona görə də səs-küy, həmçinin maksimum (və ya yüksək) səs-küy səviyyəsi ilə də xarakterizə oluna bilər və ya o statistik olaraq, belə izah edilə bilər ki, müəyyən vaxt müddətində təyin edilmiş səviyyə artmışdır (məsələn, L10 – səs-küyün səviyyəsinin vaxtın 10%-nə görə artmasını göstərir). Təyyarələrin səs-küy effektlərinin öyrənilməsində səs-küy səviyyəsinin kontur xətləri hava limanının ətrafında olan ərazilər üçün qiymətləndirilə bilər. Sonra ümumi əhaliyə olan təsir yaşayış evlərinin (yaşayış məntəqələrinin) xəritənin kontur xətləri üzərində yerləşməsi əsasında ifadə oluna bilər.

Ekoloji səs-küy nəticəsində eşitmə üzvünün uzunmüddətli zədələnməsinə aid sənədləşdirilmiş ciddi faktlar yoxdur (Yassi et al., 1998). Lakin səs-küy narahatlıq yaradaraq, sağlamlığa mənfi təsir göstərə bildiyinə görə, indiyə qədər maraq doğuran vacib faktor olaraq qalır. Narahatlıq təyyarənin uçuşu ilə söhbətin qırılması kimi spesifik və qeyri-spesifik ola bilər və qıcıqlanma, narazılıq və ya qorxu kimi ümumi hisslər yarada bilər. Ona görə də sorğu vərəqələrindən və ya şəxsi gündəlikdən istifadə etməklə, səs-küyün xüsusiyyətlərinin və qəbul edilməsinin, eləcə də tezliyinin və intensivliyinin obyektiv qiymətləndirilməsi əhəmiyyətli ola bilər.

İonlaşdırıcı radiasiya

İonlaşdırıcı radiasiya radioaktiv element atomları (radionuklidlər) tərəfindən buraxılan elektromaqnit şüaları (məsələn, rentgen ya γ -şüalar), yaxud korpuskulyar (məsələn, α -və ya β -hissəciklər) hissəciklərdir (ICRU, 1980). Onların təsiri ayrı-ayrı mühitlərdə (məişət, peşə, yerli və regional) baş verə bilər. Radioaktiv izotopların bəziləri təbii mənşəlidir və ona görə də ətraf mühitdə həmişə mövcuddur. Bunlar, kosmik şüalanmalarla birlikdə radiasiyanın əsasını təşkil edir. Yekün radiasiya fonu dəniz səviyyəsindən olan hündürlüyə və coğrafi uzunluğa görə dəyişir. Digər radioaktiv izotoplar insan fəaliyyəti nəticəsində meydana gəlir (enerjinin istehsalı zamanı parçalanma reaksiyalarından). Ona görə də ionlaşdırıcı radiasiyanın yekun təsirinin qiymətləndirilməsi müxtəlif mənbələr tərəfindən buraxılan radiasiyanın qiymətləndirilməsini nəzərdə tutur.

Radionuklid ilk növbədə, kimyəvi xassələrinə, ikincisi, fiziki və ya fiziki-kimyəvi formasına və üçüncüsü, bioloji mühitdə davranışına (başlıca olaraq, onun mübadilə xassələri) görə xarakterizə edilir. Onun, həmçinin xüsusi nüvə xarakteristikaları, daha doğrusu, parçalanma sürəti (müvəqat atomların yarısının parçalanması üçün lazım olan vaxta uyğun olan yarımparçalanma dövrü ilə təmsil edilmiş), şüalanma xarakteri və enerjisi vardır.

İnsan orqanizmi, onun toxumaları və ya orqanları radionuklidlərin xarici və ya daxili təsirinə məruz qala bilər. İnsanı əhatə edən xarici mühitdə radioaktiv izotoplar olduqda, **xarici təsir** baş verir. O, bədənə xarici mühitdən daxil olur. Məsələn, nüvə texnikası kimi mənbədən şüalanmanın birbaşa baş verməsi. (bu izahat Fəsil 2-də və kitabın başqa fəsilərində təsir üçün istifadə edilmiş izahatlarla oxşardır, lakin radiasiyanın təsirini qiymətləndirən zaman ümumi qaydalara uyğunlaşdırılır). Təsirin bu tipi demək olar ki, yalnız peşə təsirindən ibarət olur. Xarici təsir, həmçinin diaqnostika və ya müalicə

məqsədlə istifadə olunan rentgen və işıq şüaları (əsas etibarilə, rentgen və γ -şüalar), pərıldayan saat hissələri vasitəsilə də baş verir. Rentgen və γ -şüalar toxumalara tullantıdan müəyyən məsafədə olduqda çata bilər.

Keçici γ -şüalarından və ya az keçici α - və β -hissəciklərindən ibarət olan **daxili təsir** tənəffüs və ya qida qəbulu zamanı radioaktiv izotoplar udulduqda baş verir (bu izahat kitabın müxtəlif hissələrində daxili və ya absorbsiya olunmuş doza üçün verilmiş izahatla oxşardır, lakin yenə də radiasiyanın təsirini qiymətləndirən zaman ümumi tətbiq üsulları ilə uyğunlaşdırılır). Məsələn, absorbsiya olunmuş radonun yeni törəməsi ilə çirklənmiş tozla tənəffüs zamanı daxili təsir baş verə bilər (radonun yeni törəmələri radonun parçalanma məhsullarıdır ki, onlar da α -hissəciklərini ayıraraq, özləri də parçalana bilər). Udułmadan sonra radioaktiv izotoplar absorbsiya olunmuş orqanda (məsələn, ağciyərlərdə udułan çirklənmiş toz) qala bilər və ya bədənə yayıla bilər.

Təsinin bu iki tipini fərqləndirmək çox vacibdir, çünki onların hər biri ayrı-ayrı metodlarla qiymətləndirilmişdir. Toxumaların zədələnməsinə səbəb olan təsir toxuma tərəfindən absorbsiya olunmuş enerji ilə qiymətləndirilir (radiasiyanın tipi nəzərə alınmaqla). Bu, "şüalanmanın ekvivalent dozası" adlanır və əvvəllər «rem» (roentgen equivalent man–rentgenin bioloji ekvivalenti–rbe) ilə ifadə olunurdu. 1975-ci ildə bu anlayış Coul/kq ilə əvəz edildi ($1 \text{ rbe} = 10^{-2} \text{ J/kq}$); sonralar zivert ($1 \text{ rbe} = 10 \text{ mZv}$) ən çox istifadə olunan anlayışa çevrildi. Xarici təsire həssas olan ionlaşdırıcı kameralar, ssintilyasiya hesablayıcıları və termoluminessensiya və ya fotoluminessensiya kimi cihazlar radiasiya mənbəyindən orqanizmin aldığı şüalanmanın maksimum ekvivalent dozasını hesablamaq üçün istifadə edilə bilər. Alternativ olaraq, tədqiqat subyektləri dozanı birbaşa müəyyən edən fərdi cihazlarla təmin oluna bilər.

Şüalanmanın ekvivalent dozası daxili təsir üçün birbaşa ölçülə bilməz, çünki təsinin mənbəyi orqanizmin daxilindədir. Bunun əvəzinə təsir orqanizm tərəfindən udułmuş hava, içməli su və ərzaq məhsulları kimi radioaktiv materialların radioaktivliyinin ölçülməsi ilə qiymətləndirilə bilər. Belə radioaktivliyin səviyyəsini ölçmək üçün müxtəlif həssas və dəqiq metodlar mövcuddur. Məsələn, α -hissəciklərinin detektoru radon monitorunu və ya qapalı mühitdəki radonun konsentrasiyasını hesablamaq üçün istifadə oluna bilər (və ya radonun parçalanması α hissəciklərinin şüalanmasına səbəb olur). Havadakı radonun konsentrasiyası udułmuş havada daxili təsinin indikatoru kimi istifadə olunur.

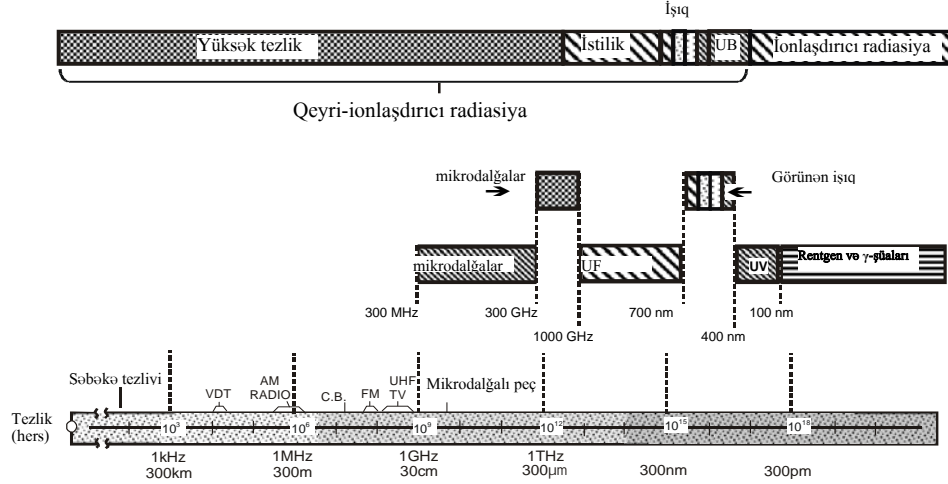
Qeyri-ionlaşdırıcı radiasiya

Qeyri-ionlaşdırıcı radiasiya ionlaşdırıcı həddi istisna edən elektromaqnit spektrində olan bütün radiasiyaya istinad edir (Shore, 1998) (bax şəkil 4.6.). Bura işıq dalğalarının müxtəlif formaları, mikrodalğalar, radio dalğaları və bütün canlıların müxtəlif dərəcədə məruz qaldığı təbii atmosfer radiasiyası fonunun bir hissəsi daxildir. Bundan başqa, texnoloji inkişaf nəticəsində elektron mənbələri ekoloji səviyyələrə xeyli qeyri-ionlaşdırıcı radiasiya əlavə etmişdir. Sağlamlıqda belə təsirlərin nəticələri radiasiyanın fiziki xarakteristikasından, təsinin şəraitindən, müddətindən və risk altında olan fərdin fiziki göstəricilərindən asılıdır.

İşıq şüalanması ultrabənövşəyi, görünən və infraqırmızı spektrlərin elektromaqnit dalğa uzunluğundan ibarətdir. Bütün bunlar günəş işığının müxtəlif hissələrində tapılmışdır.

Müxtəlif texnoloji proseslər də belə dalğa uzunluğuna malik şüalar buraxa bilər. Lazer cihazlarında ayrılan şüalar işığın birləşmiş monoxromatik dəstəsidir.

Şəkil 4.6. Tezlik, dalğa uzunluğu və tətbiq baxımından elektromaqnit spektri



Mənbə: Shore, 1998, Petersen, 1993

Qeyri-ionlaşdırıcı radiasiyanın təsiri şüa enerjisi kimi ölçülür. Lakin təsirdəki zaman mənzərəsini və dəyişiklikləri hesablamaq üçün təsirin intensivliyinin və müddətinin ölçülməsi tələb olunur. Bu, meteoroloji məlumatlarla birlikdə (sorgu vasitəsilə toplanmış) günəş altında qaralmanın fərdi vərdişləri, müalicəvi solari otaqlarının istifadəsi, bağbanlıq, tünd dərilil adamlar və başqa faktorlar barədə hərtərəfli məlumatları nəzərə almaqla qiymətləndirilə bilər. Açıq dərilil irqlərin tünd dərilil irqlərə nisbətən ultrabənövşəyi şüanın effektlərinə qarşı daha həssas olması da nəzərə alınmalıdır. Göz kataraktının öyrənilməsində təsir üsulunun istifadəsi Boks 4.4-də göstərilmişdir (ÜST bu məsələlərlə bağlı ultrabənövşəyi şüalanma barədə kitab nəşr etmişdir (ÜST, 1994 b).

Elektron cihazları qısa dalğalı (QD) və yüksək tezlikli (YT) şüalanmanın əsas mənbələridir. Elektromaqnit şüalanması radiolokasiya, isitmə qurğuları, telekommunikasiya və radioveriliş şəbəkələrinin istifadə edilməsi zamanı meydana çıxır. QD və YT sahələrinin təsiri verilmiş xüsusi şərtlərlə enerjinin orta sıxlığını ölçməklə qiymətləndirilir. Radiolokasiya kimi bəzi mənbələr üçün enerjinin maksimum qiyməti də ölçülməlidir. Dozaların müəyyən edilməsi mürəkkəbdir və ölçmə metodları beynəlxalq səviyyədə standartlaşdırılmışdır.

Fiziki faktorların təsirinə qiymətləndirilməsi onların özünəməxsus xarakteristikalarının və ekoloji mühitdə dəyişilməsinin başa düşülməsini tələb edir. Məsələn, səs-küy və ya səs hava vasitəsilə yayılan enerji dalğalarıdır. Vakuumda heç bir səs yoxdur. Başqa bir tərəfdən, məsələn, rentgen və ultrabənövşəyi şüalar vakuumdan keçir. Digər misalda, radonun açıq havada parçalanması nəticəsində α -şüalanma həqiqətdə heç bir risk yaratmır; ona görə ki, α -hissəciklər dərinin xarici qatından keçə bilmir. Lakin radonun parçalanma məhsulları toz hissəcikləri üzərində adsorbsiya oluna bilər və ağciyərlərdə udulduqda, tənəffüs yollarının toxumalarına α -şüalanmasının birbaşa təsiri ilə ağciyərlərin

xərcəng xəstəliyini əmələ gətirə bilər. Ona görə də havada toz hissəciklərinin miqdarı radondan baş verən α -şüalanmanın son dozasına təsir göstərə bilər.

Boks 4.4. Günəş şüalanmasının təsiri nəticəsində əmələ gələn göz kataraktının tədqiqatlarında təsire yanaşma

1972-1994-cü illərdə günəşin ultrabənövşəyi şüalanmasının insan orqanizminə təsirinin qiymətləndirilmə tədqiqatından əldə edilmiş ilkin təcrübəyə əsaslanaraq, 1994-ci ildə Birləşmiş Ştatlar Ordusunun Ətraf Mühitin Gigiyena Agentliyində doza qiymətlərinin gözlənilən intervalını öyrənmək üçün tədqiqatlar proqramı həyata keçirilmişdir. Bu məqsədlə ətraf mühitdə səma işığı ilə birlikdə ultrabənövşəyi şüalanma və göz qapaqlarının açıq vəziyyəti qiymətləndirilmişdir. Sonrakı eksperimentlər günəş işığında görməni iki istiqamətdə modelləşdirməklə (gündən mühafizə eynəkləri ilə və eynəklərsiz), manikənlər üzərində aparılmışdır. Fərdlərin açıq göz qapaqları müxtəlif açıq hava şəraitində qiymətləndirilmişdir. Günəş işığında UBS-ın gözə faktik təsirini səma işığının, yerin əksətdirmə qabiliyyətinin və səma şərtlərinin funksiyası kimi qiymətləndirmək üçün formulalar sonra çıxarılmışdır. Aşağıda göstərilən hər bir mövzu üzrə bir sıra tədqiqatlar aparılmışdır: ekoloji ultrabənövşəyi qiymətləndirmə, açıq göz qapaqları və manikənlər əsasında dozaların müəyyən edilməsi.

Mənbə: Sliney, 1995

4.3. Təsirin qiymətləndirilmə metodları

Aydındır ki, təsirlə sağlamlıqdakı nəticələr arasında əlaqələri müəyyən edən zaman təsirin dəqiq və düzgün qiymətləndirilməsi çox vacibdir. Lakin insanın hədəf orqanının aldığı təsirin miqdarını ölçmək çox zaman mümkün deyil. Bioloji monitorinq metodları dozanın düzgün qiymətləndirilməsini təmin edə bilər, lakin ekoloji çirkləndiricilərin təsirini qiymətləndirən zaman onlar çox vaxt praktik olaraq mümkün deyil. Bəzi hallarda fərdi dozaölçən cihazdan istifadə etməklə, fərdi təsir səviyyəsini ölçmək mümkündür. Lakin belə məlumatın toplanması kifayət qədər fərdlər üçün təsadüfi hallarda mümkündür, çünki bu, çox böyük xərc tələb edir. Bundan əlavə, uzunmüddətli fərdi monitorinq üçün çoxlu sayda tədqiqat subyektləri ilə əməkdaşlıq etmək çox zaman çətin olur. Ona görə də praktikada təsir dəyişənləri, adətən, təxmini və ya faktik təsirin əvəzediciləri olur. Təəssüflər olsun ki, həqiqi təsirin təxmin edilmiş dəqiqliyi və düzgünlüyü əvəz edici təsir dəyişəninin birindən digərinə keçdikdə kəskin sürətdə fərqlənir. Ekoloji mənbənin müəyyən nöqtəsində təsiri qiymətləndirmək üçün təsir barədə məlumatların iyerarxiyası təklif edilmiş və cədvəl 4.7-də göstərilmişdir. İyerarxiyada buna aid misal göstərilməmişdir, lakin burada ən «yüksək» (yəni, daha dəqiq və düzgün) dəyişəni qiymətləndirməyi təklif etmək həmişə üstün hesab edilir. Təsir dəyişəninin seçilməsi xərclər və yerinə yetirilmənin mümkünlüyü daxil olmaqla, bir neçə faktordan asılı olacaq. Potensial təhlükələrin nəzərə alınması Fəsil 1.3-də izah edilmiş və şəkil 4.1-də göstərilmiş Hərəkətverici qüvvə – Ətraf mühitə təzyiq – Vəziyyət – Təsir – Effektlər – Fəaliyyət əsasına istinad edir (Driving force – Pressures – State – Exposure – Effects – Action – DPSEEA) (Kjellstrom & Corvalan, 1995).

Cədvəl 4.7. Müəyyən çirkləndirici mənbələr üçün əvəzedicilər və təsir barədə məlumatların iyerarxiyası

Məlumatların tipləri	Faktik təsirə yaxınlaşma
1. Fərdi ölçmənin miqdarı qiymətləndirilməsi	Ən yaxşı Qeyri-qənaətbəxş
2. Yaşayış və fəaliyyət sahələrinin yaxınlığında ərazi ölçmələrinin miqdarı qiymətləndirilməsi	
3. Təsir əzedicilərinin miqdarı qiymətləndirilməsi (məsələn, içməli suyun istifadəsinin qiymətləndirilməsi)	
4. Təsir sahəsindən olan məsafə və yaşama müddəti	
5. Yaşama müddəti və ya dövrü	
6. Ehtimal edilə bilən təsir sahəsindən uyğun yaxınlıqda olan coğrafi ərazidəki yaşayış və ya iş yeri	
7. Verilmiş coğrafi ərazidə (məsələn, ölkə) yaşayış və ya iş yeri	

Mənbə: NRC, 1991 a.

Verilmiş hər hansı tədqiqatda tətbiq edilən ölçmə metodlarının seçilməsi üçün heç bir hərtərəfli göstəriş verilə bilməz. Son seçmə aşağıdakı məsələlər nəzərdən keçirildikdən sonra alınan nəticəyə əsaslanacaqdır:

- Dürütlük;
- Xərclər;
- Təcrübə;
- Təsiri ölçən avadanlıqların mümkünlüyü;
- Laborator vəsaitlər.

Resursların mümkünlüyü, xüsusi halda, həm ölkələr arasında, həm də ölkə daxilində dəyişəcək. Yuxarıda göstəriləni kimi, tədqiqatdan düzgün nəticə alınması ilə bağlı potensial imkanların olması barədə qərar çıxarmaq üçün təsirin mümkün ölçmə metodlarının təkrar oluna bilməsinin və dürütlüyünün ilkin qiymətləndirilməsi yerinə yetirilməlidir. Ümumiyyətlə, tədqiqatın həqiqətən yerinə yetirilməsinin mümkünlüyü barədə qərar çıxarmaq üçün təsir barədə bəzi məlumatların mümkünlüyünün və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi tədqiqatın planlaşdırılma mərhələsində vacibdir.

Sorğu vərəqələrinin məlumatları

Təsirin qiymətləndirilmə prosesində sorğu vərəqələri məlumatın vacib mənbələridir. Hərtərəfli fərdi ekoloji seçmə mümkün olmadığı halda təsirin qiymətləndirilməsində sorğu vərəqələrinin əsas rolu məlumat əldə etməkdən və fərdi subyektlərlə ekoloji göstəriciləri əlaqələndirməkdən ibarətdir. Fərdlər öz ailələrində və ya yaşayış məntəqələrində mövcud olan potensial təsirlər barədə məlumat verə bilirlər. Bu məlumatlar təsiri qiymətləndirən zaman epidemioloq üçün istiqamətləndirici əsas ola bilər. Sorğu vərəqələrində fərdlər, həmçinin xəstəlik simptomları barədə məlumat verə bilirlər ki, bu da ekoloji seçmənin aparılmasında əsas rol oynaya bilər. Məsələn, fərdlər xüsusi yerlərdə və ya çirkab sularının buraxıldığı sahələrə yaxın ərazilərdə xəstəlik simptom-

larının pisləşməsi barədə məlumat verə bilərlər. Ekoloji qiymətləndirmələr həmin ərazilərdə yerinə yetirilməlidir.

Sorğu vərəqələrinin və ya aparılmış qeydlərin istifadəsi fərdin ev, məktəb, iş yeri və ya başqa yerlərdə keçirdiyi vaxtı müəyyən etmək üçün əhəmiyyətlidir. Qiymətləndirmələr yuxarıda göstərilmiş hər bir yer üçün əldə edildikdə, bu məlumatlar inteqrallanmış təsirin hesablanması üçün istifadə oluna bilər (mikromühitlər üzrə bölməyə bax).

Təsirin birbaşa fərdi və ya ekoloji qiymətləndirilməsi çox baha başa gəldikdə və ya müərkəb olduqda, sorğu vərəqələri məlumatın əsas mənbəyi kimi istifadə oluna bilər. Məsələn, sorğu vərəqəsi fərdlərin istifadə etdikləri qida və içki barədə məlumat toplamaq üçün ən real metoddur. Sorğu vərəqələri, həmçinin təsirin əvəzediciləri kimi istifadə edilə bilən məlumatların toplanması üçün də istifadə olunur. Məsələn, tədqiqatlar göstərmişdir ki, mənzildə elektrik və ya qaz sobasının olması barədə suallara cavablar qapalı mühitdə azot 4-oksidi qatılığının göstəriciləri ilə korrelyasiya olunur (Cədvəl 4.8.).

Cədvəl 4.8. Qaz və elektrik sobalarının istifadə edilməsi ilə NO₂-nin həftəlik orta qatılığı arasında əlaqə

Sobalar	NO ₂ -nin orta qatılığı mq/m ³ (mötərizələrdə - q/m vaxt üçün)	
	Mətbəx	Başqa otaq
Qaz sobası	92,3 (43,4)	46,8 (30,5)
Elektrik sobası	15,6 (9,4)	12,8 (6,0)

- Eyniliklə, valideynin (və ya qəyyumun) siqaret çəkməsi barədə sual uşaqlara ekoloji siqaret tütüsü təsirinin proqnozlaşdırıcısı kimi müəyyən edilmişdir ki, o, da sidik və ya tüpürəkdə kotinin qatılığı ilə ifadə olunur. Digər misal, sorğu vərəqələrində qoxu barədə məlumata aiddir ki, bu da təsir qatılığının qoxunun hiss edilmə həddindən yuxarıda və ya aşağıda olmasının göstəricisi ola bilər. (Eksperimental tədqiqatlar müəyyən etmişdir ki, subyektlər kifayət qədər sabit qatılığı olan kimyəvi maddələr barədə məlumat verməyə cəhd göstərirlər). Sorğu vərəqələrindən əldə edilən təsir əvəzedicisinə aid başqa bir misal, fərdin yaşadığı yer və yaşama müddətidir.

Nəhayət, sorğu vərəqələri tədqiqat subyektlərindən xəstəliklərdə təsirin potensial effektlərini dəyişə bilən faktorlar barəsində məlumatın əldə edilməsi üçün istifadə oluna bilər. Məsələn, fərdin siqaret çəkməsi və ya spirtli içkilərdən istifadə etməsi kimi vərdiş barədə məlumatların əksər epidemioloji tədqiqatlar üçün mühüm əhəmiyyəti vardır. Cədvəl 4.1 və 4.2-də göstəriləndiyi kimi, sorğu vərəqələrində göstərilə bilən iş və fəaliyyət xarakteri barədə məlumatlar təsir və dozada əks oluna bilər.

Sorğu vərəqələri tədqiqat müddətinin müəyyən bir anında və ya kifayət qədər uzun vaxt intervalında idarə olunduğundan, fərdlərin yada saldıqları məlumatların hərtərəfli olması ilə problemlər yarana bilər. Bunun aradan qaldırılması üçün müvafiq məlumat barədə gündəlik tutulmalıdır. Ümumiyyətlə, gündəlik kiçik bir anketdir ki, fərd əvvəlcədən müəyyən edilmiş vaxt intervalında məlumatların qeydini aparır. Vaxt intervalı günlük, ən qısa isə 15 dəqiqəlik ola bilər. Gündəliyin aparılmasına, əsasən vaxt və

fəaliyyət xarakterinin, qidanın, içkilərin istifadə olunması və xəstəlik simptomlarının qeyd edilməsi aiddir.

Bioloji göstəricilər

Epidemioloji tədqiqatlarda bioloji göstəricilərin rolu Fəsil 2.2-də nəzərdən keçirilmişdir. Bu fəsil təsirin qiymətləndirilməsinə həsr olunduğundan, burada bütün diqqət daxili və bioloji effektiv dozaların (indiyə qədər ona təsirin bioloji göstəriciləri kimi istinad edilir) göstəricilərinə yönəlmişdir (Griffith et al., 1989). Belə göstəricilər çirkləndiricilərin qiymətləndirilməsini və insan orqanizminin toxumalarında və mayelərində onların metabolitlərindən ibarət olub, bədənə daxil olan çirkləndiricilərin qatılığını əks etdirir. Xüsusi göstəricilər fizioloji effektləri və ya orqanlar sisteminin zədələnməsini əks etdirə bilər, eləcə də, təsirin göstəricisi kimi izah oluna bilər. Məsələn, qırmızı qan hüceyrələrində və plazmada xolinesterazın aktivliyi fosfor üzvü pestisidlərinin təsirinə bioloji göstərici kimi istifadə olunur. O, xolinesteraza fermentləri ilə birləşərək, xolinesterazın aktivliyini həmişəlik dəyişdirir.

Əslində, bioloji göstəricilər müxtəlif yollarla baş verən təsiri birləşdirir. Bu, o deməkdir ki, müxtəlif yayılma yollarının hər biri üçün təsirin qiymətləndirilməsi vacib deyildir. Müxtəlif ekoloji təsir yollarının qiymətləndirilməsini vacib hesab edən eko-epidemioloji tədqiqatlar üçün belə inteqrallama çətinlik yarada bilər. Belə hallarda, müxtəlif ekoloji yollarla yayılan təsirin və dozanın göstəriciləri arasında əlaqə işlənilib hazırlanmalı və ya müəyyən edilməlidir (Brunekreef et al., 1983).

Fərdi təsirin qiymətləndirilməsi

Hava çirkləndiricilərinin təsirini ölçmək üçün müxtəlif nümunə götürən cihazlar yaradılmışdır. Bu cihazlar, ümumiyyətlə, 2 kateqoriyaya bölünür: aktiv və passiv nümunə götürən cihazlar. Aktiv nümunə götürən cihazlar kiçik hava nasosuna birləşdirilmiş filtr və ya nümunə götürən başqa vasitələrdən ibarət olub, havanı həmin vasitələrdən məlum sürətlə çəkir. Hava çirkləndiricisinin qatılığını, cihazda toplanmış çirkləndiricinin miqdarını nasosla götürülmüş havanın həcmində bölməklə hesablamaq olar. Passiv nümunə götürən cihazlarda heç bir hava nasosu yoxdur və ona görə də hava nümunəsi təbii hava hərəkəti və çirkləndiricinin hava vasitəsilə diffuziyası nəticəsində passiv sürətdə götürülür. Passiv nümunə götürən cihazlar, həmçinin radiasiyanın təsirini qiymətləndirmək üçün də istifadə olunur. Məsələn, tibb avadanlıqları ilə işləyənlərə məlum olan rentgenologiya şöbəsinin texniki işçilərinin gözdirdikləri radiasiya dozasını ölçən cihaz. Texniki işçi doza ölçəni müəyyən vaxt müddəti ərzində gözdərir və sonra doza ölçən həmin işçinin məruz qaldığı radiasiyanın miqdarını müəyyən etmək üçün analiz edilir.

Əvvəllər iş şəraiti üçün hazırlanmış çoxlu sayda cihazlar hazırda ümumi ətraf mühitdə fərdi təsirin qiymətləndirməsində istifadə edilir. Lakin iş şəraitində ümumi ətraf mühitə nisbətən çirkləndiricilərin təsiri daha yüksəkdir. Ona görə də işçi mühitdə təsiri ölçmək üçün hazırlanmış cihazların ümumi ətraf mühitdə təsirin ölçülməsi üçün uyğun olması çox da vacib deyil. Ümumi ətraf mühitdə fərdi monitorinqi nəzərdən keçirdikdə, aşağıdakı faktorlar nəzərə alınmalıdır:

- Metodun aşkar etmə həddi;
- Çirkləndirici qarışıqların müxtəlifliyi (belə ki, onlar öyrənilən maddənin qiymətləndirilməsinə mane ola bilən maddələrdən ibarət ola bilər);
- Batareya ilə işləyən avadanlığın yenidən yüklənməni tələb etməzdən qabaq işçi vaxtının müddəti;
- Avadanlığın daşınması və ya işləməsi nəticəsində normal gündəlik fəaliyyətinin mümkün pozğunluğu.

Əgər bu faktorlardan hər hansı biri kifayət dərəcədə çətinlik yaradırsa, fərdi monitoring əvəzinə ərazinin monitoringi yerinə yetirilməlidir. Fərdi və ərazi monitoringinin üstün və mənfi cəhətlərinin müqayisəsi üçün Cədvəl 4.9-a bax.

Cədvəl 4.9. Fərdi və ərazi monitoringinin üstün və mənfi cəhətləri

Monitoringin tipi	Üstün cəhətləri	Zəif cəhətləri
Ərazi	Mürəkkəb avadanlıq; çoxsaylı nümunə; həmişə istifadə oluna bilər	Fərdi təsiri təmsil etməsi vacib deyil
Fərdi	Fərdi təsiri təmsil edir	Həcm məhdudiyyətləri; avadanlıqların çəkisi; az nümunə; həmişə istifadə oluna bilməz

Qida və su

Başqa yollarla yayılan çirkləndiricilərin fərdi təsirini qiymətləndirmək üçün müxtəlif üsullardan istifadə oluna bilər. Qida məhsullarında çirkləndiricilərin təsirinin qiymətləndirilməsinin düzgün və dəqiq üsulu tədqiqat subyektlərinin istifadə etdikləri bütün qida məhsullarından və içkilərdən nümunələrin götürülməsi və çirkləndiricilərə görə analiz edilməsidir. Bir və ya bir neçə həftə ərzində məhdud sayda tədqiqat subyektlərindən qida məhsullarının toplanmasının praktik mümkünsüzlüyü bu metodların tətbiqini məhdudlaşdırır. Bu fəaliyyət təkrarlana bilər, lakin fərdi iştirakçıların çox olmasını tələb edir. Fikrən, tədqiqat subyektləri nəzarətdə olmalıdırlar.

İstifadə edilən qida məhsullarının dolayı qiymətləndirilməsi "yekun qida məhsullarının" və ya "bazar istehlakı mallarının" tədqiqatı, fərdi qida məhsullarının seçmə tədqiqatı və ya "vərdişlərin müşahidəsi" (qidalanmanın cədvəl metodu) vasitəsilə yerinə yetirilə bilər.

Bazar istehlak mallarının tədqiqatında dənli bitkilər, ət, kökümeyvəli kimi qidalanmanın əsas tərkib hissələrinin qida nümunələri milli istehlak məmulatları əsasında hazırlanır. Normal hazırlanma və bişirilmədən sonra onlar analiz edilir. Sonra qidanın tərkib hissələrində olan toksik elementlərin orta qatılığı ölçülür. Əgər qidalanma vərdişləri barədə məlumat mövcuddursa, istifadə edilən hər bir qida komponenti və bütövlükdə qida məhsulunun orta sutkalıq qiyməti hesablanma bilər. Qidalanmada yerli dəyişiklikləri əks etdirmək üçün belə tədqiqatlar müxtəlif fəsillər və müxtəlif ərazilər üçün təkrarlana bilər. Əgər elementlər (məsələn, qurğuşun, kadmium) əsas qida məhsullarında

və ya biokonsentrasiya (civə və arsen kimi) balıq və mollyusklarda geniş yayılmışdırsa, belə tədqiqatlar xüsusilə əhəmiyyətlidir.

Fərdi qida məhsullarının tədqiqatında çirkləndiricilərin qatılığı əsas qida məhsullarının nümunələrində ölçülür. Ən çox yayılmış səviyyələr qida məhsullarının istifadəsi barədə məlumatlarla birlikdə daxilə qəbul edilən qidanın orta sutkalıq qiymətinin hesablanması üçün istifadə edilə bilər. Əgər daxilə qəbul edilən qida əsasən bir və ya iki komponentdən və ya qida məhsulundan ibarətdirsə və ya qidanın monitorinq proqramı xüsusi istehlak mallarında olan çirkləndiricilərin orta qatılığını müəyyən edibsə, belə metod xüsusilə münasib metoddur (məsələn, taxılda DDT).

Vərdiş müşahidələrində verilmiş əhali yarımqrupunda qidalanmanın ən ekstremal vərdişləri barədə məlumat əldə etmək üçün nümunələr xüsusi marağı olan əhali qrupundan seçilir (bioloji və ya kimyəvi toksik maddələrin effektlərinə daha həssas ola bilən adamlar kimi azyaşlı və ya yaşlı adamlar). Sorğudan istifadə edən belə metod Birləşmiş Krallıqda istehlak normaları 5%-dən yuxarı olan əhali qrupunda istehlak vərdişlərini müəyyən etmək üçün qəbul edilmişdir. Ona görə də vərdiş müşahidəsi istehlakın ən ekstremal səviyyəsini və həssas istehlakçıları kifayət qədər dəqiq əks etdirən metoddur. Bu metod qəbul edilə bilməyən təsirə məruz qalmış və /və ya qidalanmasına görə toksik elementlərə yüksək metabolik həssaslığı olan istehlakçıları müəyyən etməyə kömək edir.

Mikroekoloji qiymətləndirmələr

Mikroekoloji qiymətləndirmələr evin və ya nəqliyyat vasitələrinin havasında, içməli su kəmərinə və ayrı-ayrı ailələrin aldığı qida məhsullarında çirkləndiricilərin qiymətləndirilməsini nəzərdə tutur.

Epidemioloji tədqiqatlarda çox zaman azot 4-oksidin təsiri (NO₂) mikroekoloji seçmə vasitəsilə qiymətləndirilir və ona görə də bu üsula aid misal kimi göstərilə bilər. 1970-ci illərin ortalarında, passiv seçmə metodları havada NO₂-ni ölçmək üçün yaradılmış ucuz və kiçik avadanlıqlara etibar edilirdi (Palmer et al., 1976). Ventilyasiya sistemi olmayan qaz sobalarının qapalı mühitdə istifadəsi nəticəsində NO₂-nin təsiri ilə baş verən respirator effektləri öyrənən bir sıra epidemioloji tədqiqatlar qapalı mühitdə NO₂-nin təsirinə qiymətləndirmək üçün nümunə götürən belə cihazlardan istifadə etmişdir. Bu, avadanlıqların mövcudluğu və onların istifadə intensivliyinin statistik xarakteristikasının proqnozlaşdırılmasından üstündür (Cədvəl 4.8; eləcə də misala bax: Dijksta et al., 1990; Neas et al., 1991). Bundan başqa, bəzi tədqiqatçılar belə ölçmələrin fərdi NO₂-nin təsiri ilə korrelyasiyanı, qaz sobalarının fasiləli istifadəsi ilə bağlı sutkalıq və ya həftəlik orta qiymətlərin təsirin qısamüddətli maksimum qiyməti ilə əlaqəsini və təsirin əvəzedici dəyişənlərinin istifadəsinə nisbətən NO₂-nin real qiymətləndirilməsi ilə tədqiqatın dəqiqliyinin artmasını yoxlamışlar (Noy et al., 1990; Schwab et al., 1993; Xue et al., 1993).

Vaxt-fəaliyyət modelləri

Ekoloji çirkləndiricilərin insana təsirinə qiymətləndirilməsi mikromühitlərdə aparılan ölçmələri dəqiq istifadə etməklə, tədqiqat subyektlərinin vaxtlarını harada və necə keçirməsini müəyyən etməyi tələb edir. "Vaxt-fəaliyyət modelləri" bir neçə yolla yaradıla

bilər. Yuxarıda müzakirə edildiyi kimi, tədqiqat subyektlərinə sorğu vərəqələrini doldurmaq məqsədilə müraciət oluna bilər. Onlar gündəliklə (məlumatların qeyd alınması üçün digər vasitələrlə də) də təmin oluna bilərlər ki, hər 15 dəqiqə ərzində öz fəaliyyətləri barədə (harada və necə) məlumat qeyd edə bilsinlər. Ümumi mikromühitlər (çarpayı, iş otağı və ya maşın kimi) əvvəlcədən kodlaşdırıla bilər. Digərləri lazım gəldikdə, daxil edilə bilər. Tavan hündürlüyünün sensorları son zamanlarda qəbul edilmiş yenilikdir. Fərdlərin gəzdirdikləri sensor kimi cihazlar mikromühit yolları («tavan»nın sensordan məsafəsi 1,2 m-dən azdır), qapalı mikromühitlər (tavan sensordan 1,2-3,5 m məsafədədir) və açıq mühit (tavanın sensordan olan məsafəsi 3,5 m-dən çoxdur) arasında fərqlənə bilər (Moshandreas et al., 1993). Bəzi vaxtlarda bir dəqiqə ərzində udulan havanın həcmi müəyyən etmək üçün tədqiqat iştirakçılarında öz fiziki aktivlik səviyyəsini qiymətləndirməsini xahiş edirlər.

Vaxt-fəaliyyət tədqiqatlarına Şvab və başqalarının işləri aiddir (1990). NO₂-nin fərdi təsiri Los-Anjelesdə yaşayan bir neçə yüz əhali arasında öyrənilmişdir. Tədqiqat iştirakçılarında xahiş edilmişdir ki, təsirin qiymətləndirilməsi aparılan zaman vaxt-fəaliyyətlə bağlı gündəlik tutsunlar. 7 mikromühitdə keçirilən vaxt Cədvəl 4.1–də göstərilmişdir. Mikromühitlər yalnız yerləşməsinə görə deyil, həmçinin fəaliyyətə görə də müəyyən edilmişdir ("mətbəx – yanan qaz sobası ilə", "mətbəx – söndürülmüş qaz sobası ilə"). Cədvəldə verilən məlumat vaxtın çox hissəsinin (orta gün üçün 16 saatdan çox) mətbəxdə keçirilməsini göstərir. Tədqiqat iştirakçıları, həmçinin cüdə 3 saata yaxın vaxtı açıq havada, 1,5 saatdan çox vaxtı isə avtomobil magistralına yaxın ərazidə keçirmişlər.

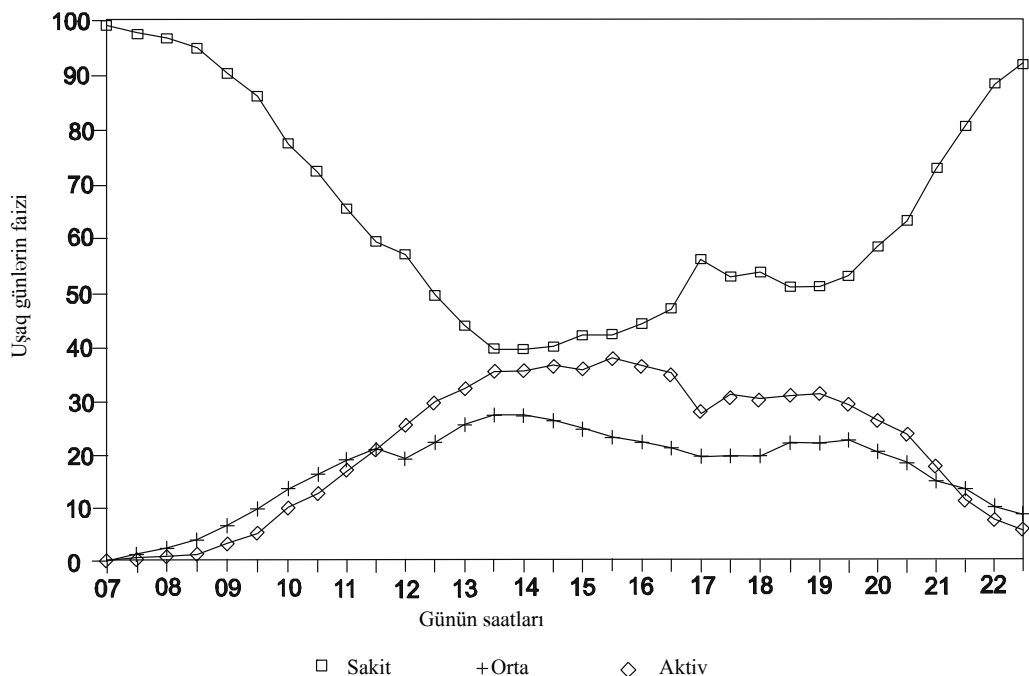
Cədvəl 4.10. NO₂ təsirinin öyrənildiyi müddətdə hər bir mikromühitdə keçirilən vaxt (saatla)

Mikromühit	Yekun nümunələr (n=1283)		Mikromühitdə fərdlərin məlumat verdiyi vaxt
	Orta qiymət (± otra kvadratik kənara çıxmalar)	Məlumat verilməsində iştirakın faizi	Orta qiymət (± otra kvadratik kənara çıxmalar)
Mətbəx – İşləyən soba	0,49 (±0,86)	49,2	1,00(±1,00)
Mətbəx – söndürülmüş soba	0,76(±1,35)	52,2	1,36(±1,58)
Mənzilin daxili – başqa otaqlar	14,89(±4,28)	99,5	14,97(±4,14)
İş yerinin və ya məktəbin daxili	3,36(±3,85)	50,8	6,62(±2,75)
Başqa qapalı yerlər	1,69(±2,68)	57,3	2,95(±2,97)
Açıq hava – avtomagistral	1,71(±1,86)	79,4	2,15(±1,85)
Açıq hava – başqa yerlər	1,16(±1,94)	52,9	2,20(±2,19)

Mənbə: Schwab et al., 1990.

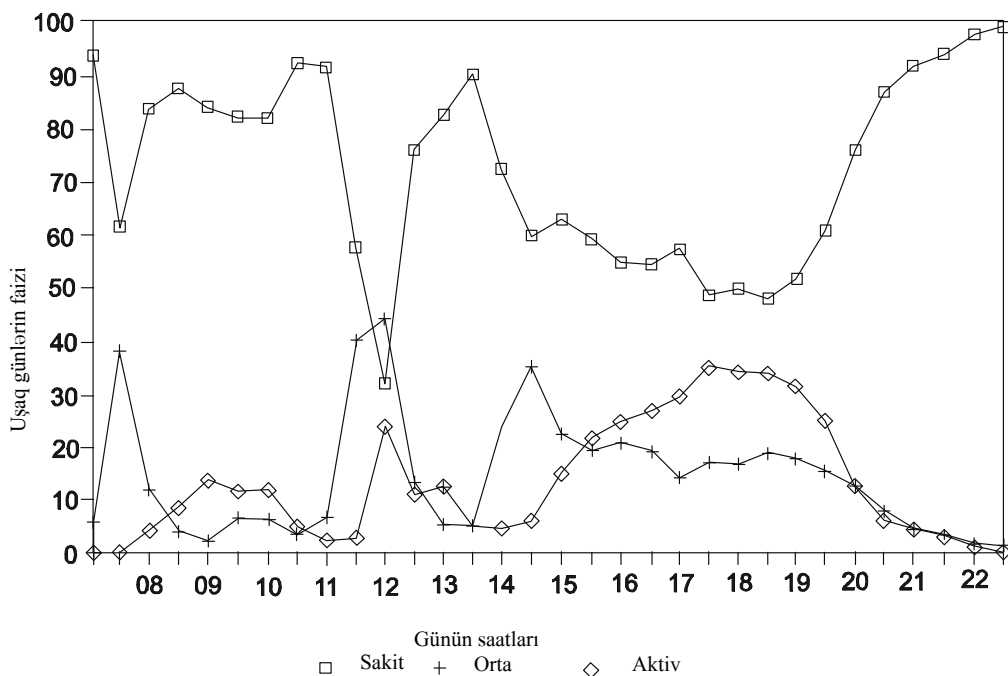
Tədqiqat iştirakçılarının öz fəaliyyət səviyyələri barədə "şəxsi hesabat"ına aid misala Şvab və başqalarının 9-11 yaşlı uşaqlar arasında apardıqları tədqiqatda baxmaq olar.

Şəkil 4.7. Günün vaxtına və tipinə müvafiq fəaliyyət səviyyələri – məktəb günləri



Mənbə: Schwab, 1991

Şəkil 4.8. Günün vaxtına və tipinə müvafiq fəaliyyət səviyyələri – qeyri-məktəb günləri



Mənbə: Schwab, 1991

Burada fəaliyyətin 3 müxtəlif səviyyəsi müəyyən edilmişdir:

"Sakit – oxumaq, şəkil çəkmək, yatmaq, televizora baxmaq və kompüter oyunları oynamaq daxil olmaqla, siz kifayət qədər hərəkətsiz və sakit olmusunuz.

Orta – siz ətrafda (çox da cəld olmamısınız) hərəkət edərək, məşğul olmusunuz. Buraya mənzilin daxilində oyun, gündəlik təsərrüfat işləri, dostunuzun evinə qədər gəzinti aiddir.

Aktiv – siz çoxlu enerji sərf etmisiniz və ağır nəfəs almısınız. Buraya idman və dostlarla oyun, qaçmaq, ola bilsin ki, çoxlu gülmək və söhbət daxildir."

Müxtəlif mikromühitlərdə əvvəlcədən təyin edilmiş üç fəaliyyət səviyyəsində keçirilən vaxt müəyyən edilmişdir. Məlumatlar göstərmişdir ki, uşaqlar günün təxminən 3,5 saatında özlərini aktiv hesab etmişdilər. Aktiv vaxtın çox hissəsi açıq havada, sakit vaxtın çox hissəsi isə qapalı mühitdə keçirilmişdir. Şəkil 4.7 (qeyri-məktəb cünləri) və şəkil 4.8-dən (məktəb cünləri) görüldüyü kimi, günün vaxtından və tipindən (məktəb, qeyri-məktəb günləri) asılı olaraq, fəaliyyət səviyyələri arasında aşkar fərq müşahidə edilmişdir.

Müəyyən dövr üçün birləşmiş fərdi təsiri qiymətləndirmək üçün vaxt-fəaliyyət barədə məlumatlar mikromühit ölçmələri ilə birləşdirilə bilər. Noy və başqaları (1990) məktəblilərə NO₂-nin fərdi təsirini 3 yolla qiymətləndirilmiş təsirlə müqayisə etmişlər:

- Vaxtın necə keçirilməsi və mənzilin üç müxtəlif otaqında ölçülmüş NO₂-nin qatılığı (mətbəx, qonaq otağı, yataq otağı) barədə məlumatın istifadə edilməsi;
- Üç otaqda olan NO₂-nin orta qatılığından istifadə edilməsi;
- Qonaq otağında NO₂-nin qatılığının əzədedici kimi istifadə olunması.

Fərdi təsirlə üç müxtəlif təsir qiymətləri arasında korrelyasiyalar müqayisə edilmişdir. Müqayisə göstərmişdir ki, bu əhali və bu çirkləndirici üçün təsir mənzilin bir otağında götürülmüş stasionar ölçmələr əsasında düzgün qiymətləndirilə bilər. Başqa otaqlarda ölçmələrin götürülməsi çox da vacib olmamışdır. Fərdi vaxt-fəaliyyət xarakteri üzrə heç bir məlumat toplanmamışdır. Bu halda, vaxt-fəaliyyət xarakteri çox da fərqlənməmişdir, çünki tədqiqat iştirakçıları günün çox hissəsini eyni yerdə (məktəbdə) keçirmişlər. Nəticələr çox müxtəlif vaxt-fəaliyyət xarakterinə malik olan əhali üçün ekstrapolyasiya edilə bilməz.

Vaxt-fəaliyyət modelləri daha çox hava tullantılarının sağlamlıqda effektlərinin öyrənilməsi üçün təyin edilmişdir, lakin günəşin ultrabənövşəyi şüalanması, elektrik və maqnit sahələri, torpaqdakı çirkləndiricilər kimi fiziki faktorların öyrənilməsi üçün də istifadə oluna bilər. Əgər torpaqda çirkləndiricilərin uşaqlara birbaşa təsiri qiymətləndirilərsə, uşaqların çirklənmiş sahədə nə qədər vaxt keçirmələri barədə məlumat tələb oluna bilər.

Vaxt-fəaliyyət modelləri çirklənmiş su və qidanın təsirinin qiymətləndirilməsi üçün münasib deyildir, lakin həmin anlayışlar qida məhsullarının təsvir edilmiş tədqiqatı üçün istifadə olunmuşdur. Xüsusi halda, istifadə olunmuş qidanın miqdarını və tipini müəyyən etmək üçün epidemioloq sorğu vərəqələrindən və ya gündəlikdən istifadə edir

(vaxt-fəaliyyət gündəliklərini müqayisə et) və sonra hər bir qida məhsulunun nümunələrində çirkləndiricinin konsentrasiyasını qiymətləndirir və ya ölçür (hər bir mikromühit üçün əldə edilmiş ekoloji qiymətləndirmələri müqayisə et). İntegrallanmış təsiri hesablamaq üçün bu iki mənbədən əldə edilən məlumatlar birləşdirilir.

Makroekoloji qiymətləndirmələr.

Makroekoloji qiymətləndirmə vilayət və ya region kimi geniş məkan miqyasında ekoloji monitorinqə əsaslanır. Ənənəvi olaraq, atmosfer hava çirkləndiricilərinin effektlərini öyrənən tədqiqatlar bir və ya bir neçə monitorinq sahəsində çirkləndiricilərin qatılığı ölçülmüş yaşayış məntəqələrinin sağlamlıq vəziyyəti ilə əlaqələndirilmişdir. Tədqiqat iştirakçısına fərdi təsir əsasında makro-ekoloji səviyyədə qiymətləndirmələrin dəqiqliyi fərdi və ya mikro-ekoloji qiymətləndirmələrə nisbətən azdır. Lakin makro-ekoloji qiymətləndirmələr əldə edilə bilən yeganə ekoloji monitorinq məlumatları ola bilər. Bundan başqa, makro-ekoloji monitorinq çirkləndiricilərin nisbətən eyni səviyyədə yayılması şəraitində münasib ola bilər. Məsələn, şəhər su təchizatı mənbələrində flüor və arsenin qatılığının içməli suda potensial təsirin indikatoru kimi ölçülməsi məqsəduşğundur, çünki su təchizatı sisteminin hər yerində qatılığın eyni olması güman edilir.

Əvəzedici təsir dəyişənləri

Çirkləndiricilərin özü ölçülə bilmədikdə, çirkləndiricinin qatılığı ilə korrelyasiya olunan dəyişənlərin ölçülməsi ("əvəzedici təsir dəyişənləri") alternativ yoldur. Praktikada ekopidemioloji tədqiqatların əksəriyyəti müəyyən dərəcədə əvəzedici təsir dəyişənlərinin istifadəsinə əsaslanmalıdır, çünki geniş tədqiqat iştirakçıları üçün bioloji və ya ekoloji qiymətləndirmələrin xərcləri həddindən artıq çoxdur və mürəkkəbdir. Cədvəl 4.11-də əvəzedici təsir dəyişənlərinin tipik nümayəndələri göstərilmişdir.

Cədvəl 4.11. Əvəzedici təsir dəyişənlərinə misallar

Atmosfer havasında olan çirkləndiricilər	"şəhər" və "kənd" avtomobillərin sıxlığı
Ekoloji siqaret tüstüsü	siqaret çəkən adamla yaşamaq siqaret çəkən adamların göstəricisi
Qapalı mühitdə radon	bina tikintisi (tikinti materialları, binalardan keçən hava axınının miqdarı)
Maqnit sahələri	elektrik naqillərinin konfigurasiyası
Su çirkləndiriciləri	quyu və ya şəhər su təchizatı mənbələri
Qida	yerli kənd təsərrüfatının əsas tipləri
Nöqtəvi mənbə (məsələn, zavod)	mənbədən olan məsafə

Çirkləndirici mənbədən məsafə

Ətraf mühitdə yayılma nəticəsində çirkləndiricilərin qatılığı məsafədən asılı olaraq, tez azalmağa meyl edir. Ona görə də çirkləndirici mənbədən olan məsafə tək və ya çirkləndiricilərin müəyyən edilmiş mənbəsinin (sənaye müəssisəsi və ya təhlükəli tullantılar sahəsi kimi) yaşayış məntəqəsinə görə tədqiqatlarında təsirin əvəzedici göstəricisi kimi istifadə edilir. Lakin mənbə nöqtəvi ola bilməz. Məsələn, suyun çirklənməsinin öyrənilməsində çaydan olan məsafə təsir dəyişəninin əvəzedicisi kimi istifadə edilmişdir və indiyə qədər tərkibində qurğuşun olan yanacaqdan istifadə edən ölkələrdə havada qurğuşunun öyrənilməsi ilə bağlı tədqiqatlarda avtomagistraldan olan məsafə təsir dəyişəni kimi qiymətləndirilir.

1978-1986-cı illərdə müxtəlif vaxtlarda Birləşmiş Krallığın Qlazqo şəhərində Leqionerlər xəstəliyinin 107 hadisəsinin aşkar edilməsi buna aid başqa bir misaldır. Bu xəstəliyin yaranmasının nisbi riskinin yaşayış evlərinin soyuducu qüllədən olan məsafəsi ilə əlaqədar olması müəyyən edilmişdir ki, bu da aşkar surətdə xəstəliyin yaranmasına səbəb olan mikroorqanizmlərin mənbəyi idi (cədvəl 4.12). Başqa bir misal, cədvəl 4.13-də göstərilmişdir. Bu cədvəl traxoma xəstəliyi olan azyaşlı uşaqlar yaşayan evlərin sayının su mənbəyindən olan məsafədən asılı olmasını göstərir.

Cədvəl 4.12. Qlazqo şəhərində soyuducu qüllədən olan məsafə ilə Legioner xəstəliyinin nisbi riski arasında əlaqə

Soyuducu qüllədən olan məsafə	Nisbi risk (95%)
< 250 m	3,89 (1,92-7,70)
250-500 m	3,00 (1,79-5,02)
500-750 m	1,19 (0,62-2,22)
750-1000 m	1,11 (0,57-2,11)
> 1000 m	1,00 (məsafə etalonu)

Mənbə: Bhopal et al., 1991

Evdə çirkləndirici maddələrin mənbələri

Sorğu vərəqələrinin məlumatları barədə bölmədə müzakirə olunduğu kimi, hazırda qapalı mühitdə NO₂-nin qatılığını ölçməklə, təsiri qiymətləndirən bir sıra tədqiqatlar nəşr edilmişdir. Bu tədqiqatlar qaz sobalarının istifadəsi ilə əlaqədar riskin əvvəlcədən söylənilməsinə (Melia et al., 1977) və ventilyasiya sistemi olmayan qaz sobalarının istifadəsi ilə qapalı mühitdə NO₂-nin qatılığı arasında aydın əlaqəni nümayiş etdirən hesabatın nəşr edilməsinə səbəb oldu (Palmes et al., 1977). Evdə və ya evə yaxın olan çirkləndirici maddələrin mənbələri aşağıdakılardır:

- Açıq ocaqlar (odun tüstüsünün mənbələri)
- Ventilyasiyasız kerosin qızdırıcıları (müxtəlif yanma məhsullarının mənbəyi)
- Nəm divarlar (kif göbələklərinin mənbəyi və ya gənə tozlarından adamları müha-fizə etmək üçün evin potensial göstəriciləri)
- Ağac yonqarı lövhələrindən hazırlanmış mebel (formaldehid mənbəyi)

- Qurğuşundan hazırlanmış su boruları (kəmər suyunda qurğuşun mənbəyi)
- Yüksək elektrik gərginlikli xətlər (elektrik və maqnit sahələrinin mənbəyi)
- İntensiv hərəkətli küçələrdə yerləşmiş evlər (nəqliyyat tullantıları təsirinin indikatoru kimi)

Cədvəl 4.13. Su mənbəyinə qədər olan vaxt (məsafə) və Traxoma xəstəliyi olan 1-7 yaşlı uşaqların yaşadığı evlərin faizi

Su mənbəyinə qədər olan vaxt	Evlərdə traxoma xəstəliyinin vəziyyəti (faiz)*		
	Heç bir uşaq təsirə məruz qalmayıb	Bir neçə uşaq təsirə məruz qalıb	Bütün uşaqlar təsirə məruz qalıb
< 30 dəq (389)**	38	25	37
0,5-2 saat (844)	27	24	49
> 2 saat (705)	27	21	50
*p<0,001			
** Mötərizədəki məlumatlar tədqiq edilmiş evlərin sayıdır			

Mənbə: ÜST, 1991 a

4.4. Təsirin modelləşdirmə metodları

Modelləşdirmə vasitəsilə qiymətləndirmə fərdi təsiri ölçmək üçün alternativ yol kimi işlənib hazırlanmışdır. Modelləşdirmə birbaşa real fərdi ölçmələrdəki dəyişənlərə nisbətən başqa dəyişənlər barədə məlumatlara və biliklərə əsaslanmış riyazi formullardan istifadə edərək, fərdi təsiri qiymətləndirir. Nəzəri olaraq, təsir modelləri əvəzedici dəyişənlərə etibar etdiyi vaxtda təsiri qiymətləndirmək üçün istifadə edilir, çünki təsir birbaşa ölçülmür. Başa düşmək vacibdir ki, bu metodlar modelləşdirməni nəzəri cəhətdən özünə cəlb edir. Ona görə ki, modellərdə olan əvəzedici dəyişən və real təsir arasında əlaqə barədə fərziyyələr dəqiq işlənib hazırlanmışdır.

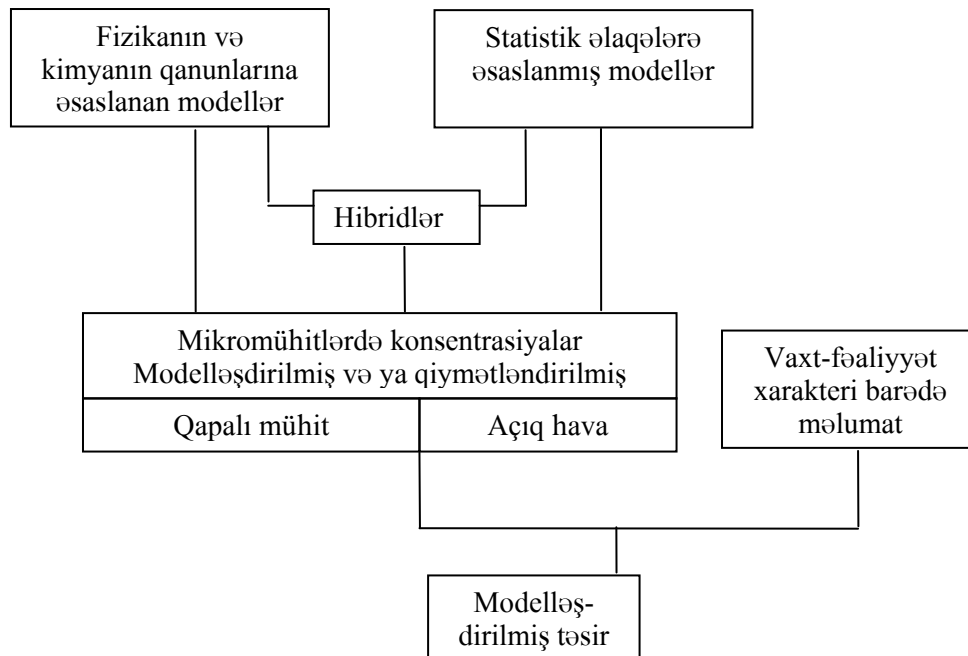
Təsir modellərinin tətbiqi sadə, bəzi ekstremal hallarda isə çox mürəkkəb ola bilər. Bu fəsilə əvvəldə göstərilmiş misallara istinad edərək, qaz və elektrik sobalarının tək əvəzedici dəyişəni olması əsasında qapalı mühitdə fərdi NO₂-nin təsirini təsnif etmək üçün sadə təsir modeli yaradıla bilər. İntegrallanmış təsir modeli çox mürəkkəb, lakin buna baxmayaraq, ümumi ola bilər. O, vaxt-fəaliyyət dəyişənləri və mikroekoloji qiymətləndirmə barədə məlumatları birləşdirməklə, havada olan çirkləndiricinin təsirini modelləşdirir (şəkil 4.3). Bu metoda modelləşdirmənin nümunəsi kimi baxılır, çünki fərdi təsir birbaşa və bütün tədqiqat müddətində fasiləsiz olaraq ölçülmür. Mikroiklim üçün qiymətləndirmə inteqrallanmış təsir modelində birləşdirilmişdir. Başqa bir misal, qidalanma məhsulları və onun tərkibi barədə məlumatdan istifadə etməklə, qida məhsullarında olan çirkləndiricilərin yekun təsirinin hesablanmasına aiddir. Modellər ətraf mühitdə toplanma barədə məlumatlardan istifadə etməklə, daxili orqanlarda dozanı və bioloji effektiv dozanı qiymətləndirmək üçün toksikokinetika barədə məlumatları da birləşdirə bilər (daha doğrusu, absorbsiya tezliyi, metabolizm, yayılma, saxlanma və ksenobiotiklərin parçalanması). Bu sonuncu modellərə, adətən, toksikokinetik və ya farmakokinetik modellər kimi istinad edilir.

Təsiri qiymətləndirmək üçün modelin 2 əsas tipi mövcuddur: "determinist " (yəni, fiziki) və "stoxastik" (yəni, statistik). **Determinist modellər** dəyişənlər arasında əlaqələri fiziki, kimyəvi biliklər və/və ya bioloji mexanizmlər əsasında riyazi təsvir edir. Determinist modelə aid misal, müxtəlif ekoloji yayılma vasitələrində qatılıq, ehtimal edilən təmas və absorbsiya tezliyi barədə məlumatlardan, eləcə də, absorbsiya ilə müşayiət olunan kadmiumun toksikokinetikası barədə məlumatdan istifadə etməklə, hədəf orqanında kadmiumun dozasının hesablanması ola bilər.

Stoxastik modellər təsirin qiymətləndirilmiş oxşar şəraitlərdən toplanmış məlumatlardan alınmış müəyyənədiciləri və təsirin özü arasında statistik əlaqələri ifadə edir. Stoxastik modellər dəyişənlər arasında fiziki, kimyəvi və /və ya bioloji əlaqələr barədə əsas biliklərin vacibliyini tələb etmir. Stoxastik modelə aid misal yeməyin hazırlanması üçün istifadə olunan avadanlığın növü (qaz və ya elektrik sobası) barədə və əvvəlki tədqiqatlarda NO₂-nin səviyyəsi barədə təcrübi biliklərə əsaslanaraq, bağlı mühitdə NO₂-nin təsirinə qiymətləndirilməsi ola bilər (bu halda qapalı mühitdə NO₂-nin fiziki və kimyəvi xassələri barədə biliklərə ehtiyac yoxdur). Modelin üçüncü tipi bəzi hallarda **hibrid** və ya **fiziki-stoxastik** kimi təsvir edilir. Bu, determinist və stoxastik modellərin baxışlarını birləşdirir. Şəkil 4.9 təsirin qiymətləndirilməsində istifadə olunan modellərin sxematik təsvirini verir.

Sekston və Ryan (1988) çirkləndiricilərin təsirinə qiymətləndirilməsinə əsaslanaraq, modellərin bu 3 tipini müqayisə etmişdilər. Hər bir modelin xüsusiyyəti barədə ümumi məlumat cədvəl 4.14.-də göstərilmişdir.

Şəkil. 4.9 Təsirin qiymətləndirilməsində istifadə olunan modellər



Mənbə: NRC, 1991 b.

Determinist modellər

ABŞ Milli Elmlər Akademiyası tərəfindən təklif edilmiş Qapalı Mühitdə Havanın Keyfiyyət modeli ayrı-ayrı evlərdə çirkləndiricilərinin qatılığı barədə qabaqcadan məlumat verən determinist modeldir. (NRC, 1981). Bu zaman açıq havada çirkləndiricilərin qatılığı, ventilyasiya tezliyi, çirkləndiricinin parçalanma sürəti və qapalı mühitdə çirkləndiricinin məhsuldarlığı kimi parametrlər istifadə edilməklə, qapalı mühitdə hava çirkləndiricilərinin qatılığını tənzimləyən faktorların qiymətləndirilməsi və ya onların qiymətləri barədə fərziyyələr tətbiq olunur. Modelin strukturu aşağıdakı kimidir:

$$V \frac{dC_i}{dt} = P - E - Q * (C_i - C_o)$$

burada: V = qapalı mühitin həcmi (m^3)
 C_i = qapalı mühitdə çirkləndiricinin qatılığı (mq/m^3)
 T = vaxt (saat)
 P = qapalı mühitdə çirkləndiricinin məhsuldarlığı $mq/saat$
 E = kimyəvi və fiziki proseslər vasitəsilə çirkləndiricinin qapalı mühitdən qovulma sürəti ($mq/saat$)
 Q = xarici mühitlə hava mübadiləsinin sürəti ($m^3/saat$)
 C_o = açıq havada çirkləndiricinin qatılığı (mq/m^3)

Cədvəl 4.14. Müxtəlif təsir modellərinin müqayisəsi

Parametrlər	Modellərin tipləri		
	Determinist (fiziki və ya bioloji)	Stoxastik (statistik və ya empirik)	Hibrid
İfadə etmənin metodu	Fiziki qanunlar	Fərziyyənin yoxlanması	Fiziki qanunlar və statistika
Tələb edilən məlumatlar	Modelləşdiriləcək sistemdə mühüm parametrlər və onların qiymətləri barədə biliklər	İnsana olan təsir barədə məlumat	Modelləşdiriləcək sistemdə mühüm parametrlər və onların yayılması barədə biliklər
Üstünlüklər	Məsələnin ilkin müzakirəsindən sonra 3 model yaradılmışdır.	Modelin yaradılma prosesində real məlumatlardan istifadə etmək	Məsələnin ilkin müzakirəsindən sonra model yaradılmışdır; stoxastik hissə qeyri-müəyyənlik üçün şərait yaradır
Mənfi cəhətləri	Tədqiqatçıların sistemə səhvlərindən ibarətdir; təsdiq edilməlidir	Modelin yaradılması üçün mövcud olan məlumatları tələb edir; əldə edilməyən məlumatların ekstrapolyasiyası çətindir	Sistemlər barədə çoxlu bilik tələb edir; təsdiq edilməlidir.

Mənbə: Sexton & Ryan, 1988.

Bu parametrlərin hər biri haqqında məlumat və ya biliklər istənilən vaxt qapalı mühitdə hava çirkləndiricisinin qatılığını hesablamaq üçün lazım olacaq.

Çirkləndiricilərin atmosferdə yayılması və kimyəvi aktivliyi barədə biliklər əsasında verilmiş vaxt və məkanda açıq havada çirkləndiricilərin qatılığını qiymətləndirmək üçün də modellər yaradılmışdır (NRC, 1991 b). Onlar birləşdirildikdə və vaxt-fəaliyyət xarakteri barədə məlumatlardan ibarət olduqda, qapalı mühitdə və açıq havada havanın keyfiyyət modelləri hava çirkləndiricilərinin fərdi təsirini qiymətləndirmək üçün istifadə oluna bilər. Fərdi təsirin sadə modeli qapalı mühitdə və açıq havada olan çirkləndiricilərin orta qatılığdır və aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$C_p = C_o * \frac{t_o}{t_o + t_i} + C_i * \frac{t_i}{t_o + t_i} = [C_o * t_o + C_i * t_i] / t_o + t_i$$

burada,:

- C_p = fərdi təsir
- C_o = açıq havada çirkləndiricinin qatılığı
- t_o = açıq havada keçirilən vaxt
- C_i = qapalı mühitdə (evdə) olan çirkləndiricinin qatılığı
- t_i = qapalı mühitdə (evdə) keçirilən vaxt

Model tərəfindən əhatə olunmayan mikromühitlərdə keçirilən vaxt qısa olduqda, belə model təsirin düzgün qiymətləndirilməsinə gətirib çıxaracaq (başqa bütün faktorlar bərabərdir). Qapalı mühitdə və ya açıq havada olan çirkləndiricinin qatılığı çox fərqlənən mikromühitdə kifayət qədər vaxt keçirilərsə, mühüm kənar çıxımlar baş verə bilər. Ümumi metod kimi müəyyən vaxt üçün birləşdirilmiş fərdi təsiri qiymətləndirmək üçün müxtəlif mikromühitdə aparılmış ölçmələrlə birlikdə vaxt-fəaliyyət məlumatları istifadə oluna bilər. Tədqiqatın "i" iştirakçısı üçün ehtimal edilən inteqrallanmış fərdi təsir ayrı-ayrı "j" mikromühitində keçirilmiş vaxt məhsullarının və həmin mikromühitlərdə çirkləndirici maddələrin qatılığının cəmidir və ya:

$$E_{ij} = \sum_{j=1}^J \frac{J}{j} (c_{ij} \times t_{ij}) \quad \text{mq/m}^3 \cdot \text{saat}$$

4.15 sayılı cədvəl 24 saat müddətində müxtəlif CO qatılığına malik olan çoxlu sayda mikromühitdə olmuş fərd üçün inteqrallanmış fərdi təsir modelinə aid misal göstərir. Bu, 24 saat ərzində kumulyativ təsiri göstərir. Bu misalda kumulyativ CO-nin təsiri 93 mq/m³-saat və ya 24 saat ərzində çəkilmiş orta qiyməti 3,88 mq/m³-a bərabərdir.

Yuxarıda göstərilmiş misallar nisbətən sadədir, çünki onlar bir yayılma yolu ilə baş verən bir çirkləndiricinin təsiri üçün hesablanmışdır. Prinsipcə, eyni metod təsirin müxtəlif yayılma yollarını və dəyişənlərini (absorbsiyaya təsir edən aktivlik və tənəffüs kimi) nəzərdə tutan tam modellər yaratmaq üçün də istifadə olunur. Bu modellərin tətbiqində məhdudiyətlər ondan ibarətdir ki, bütün fiziki və bioloji parametrlər barədə olan biliklər kifayət qədər tam olmaya bilər və hətta bu biliklər kifayət dərəcədə olsa belə, modellər üçün tələb olunan qatılıq barədə məlumatların əldə edilməsi mümkün deyildir.

Cədvəl 4.15. 24 saat müddətində insanın olduğu mikromühitlər və CO-nun müvafiq qatılığı

Vaxt	Mikromühit	CO qatılığı	Müddət	E _{ij} (mq/m ³ -saat)
00-07 saat	Ev	1	7 saat	7 saat
07-08 saat	Yolda	17	1 saat	17 saat
08-12 saat	Ofis	4	4 saat	16 saat
12-13 saat	Restoran	9	1 saat	9 saat
13-17 saat	Ofis	4	4 saat	16 saat
17-18 saat	Yolda	18	1 saat	18 saat
18-20 saat	Mağaza	3	2 saat	6 saat
20-24 saat	Ev	1	4 saat	4 saat
Yekun			24 saat	93

Mənbə: WHO, 1982

Son zamanlar epidemioloqlar toksik maddələrin xəstəliklərlə əlaqədar dəqiq effektlərini təyin etməyə çalışdıqda, potensial təsirlə (və ya ətraf mühitdə toplanma) bioloji effektiv doza arasında mühüm fərq olduğunu etiraf etdilər. Ona görə də bioloji effektiv dozaya təsir edən bioloji faktorların öyrənilməsinə böyük diqqət verildi. Ekoloji normativlərdən istifadə etməklə, bioloji effektiv dozaları qiymətləndirmək üçün toksikokinetik və ya farmokokinetik modellər işlənib hazırlanmışdır. Bu farmokokinetik modellər ekoloji təhlükələrin tam yayılma yollarını qiymətləndirmək üçün qurulmuş təsir modellərini təşkil edir (şəkil 4.1 və 4.2).

Stoxastik modellər

Stoxastik modellər determinis modellərdən onunla fərqlənir ki, statistik və ya empirik metod mümkün məlumatlarla ehtimal edilən təsir arasında əlaqə modelinə uyğunlaşdırılmışdır. Modelin yaradılmasında fiziki və bioloji parametrlər barədə heç bir fərziyyə və ya bilik istifadə edilməmişdir. Lakin stoxastik modellər təsir və təsirin məruz qalması güman edilən faktorlar barədə məlumatları tələb edir. Sonra statistik metodlardan istifadə etməklə, təsir və təsirin potensial müəyyənədicisi faktorları arasındakı əlaqə tədqiq edilir, çünki bu əlaqə onu idarə edən mexanizm barədə fərziyyələr əsasında deyil, məlumatlar əsasında müəyyən edilmişdir. Ona görə də məlumatlar və əhali fərqləndikdə, stoxastik modellərin ekstrapolyasiyasında diqqətli olmaq lazımdır.

Məsələn, Sekston və başqaları (1983) qapalı mühitdə NO₂-nin təsiri üçün stoxastik modelin işlənib hazırlanmasını təsvir etmişdilər. ABŞ-ın Potic, Viskonsin şəhərlərində bir il ərzində 8 müxtəlif şəraitdə yemək hazırlanması üçün elektrik sobalarından istifadə edən 25 evdə, qaz sobalarından istifadə edən 112 evdə NO₂-nin orta həftəlik qatılığı müəyyən edilmişdir. Onlardan aşağıdakı empirik model alınmışdır:

$$C_i = a + 0.6 C_0$$

burada, yemək hazırlanması üçün elektrik sobası istifadə olunarsa, $a = 0$;
qaz sobası istifadə olunarsa, $a = 45 \text{ mq/m}^3$

C_0 = açıq havada NO_2 -nin qatılığı
 C_i = qapalı mühitdə NO_2 -nin qatılığı

"a" üçün qiymət və C_0 üçün "0,6" əmsali 137 ev üzrə olan məlumatlardan çıxarılmışdır. Model yalnız 2 asan əldə edilən dəyişənə əsaslanmışdır: qaz sobasının istifadə edilməsinə və açıq havadakı NO_2 konsentrasiyasına. Bu model yuxarıda göstərilmiş ABŞ Milli Elmlər Akademiyasının Qapalı Mühitdə Havanın Keyfiyyət Modelinin bütün parametrləri üzrə məlumatları müəyyən etməyə çalışmamışdı. Məsələn, yemək hazırlamaq üçün qaz sobasının istifadə edilməsi ilə qapalı mühitdə NO_2 təsiri arasında əlaqəyə sobanın istifadəsi, otağın həcmi və ventilyasiyası, NO_2 -nin digər mənbələri (məsələn, ventilyasiya sistemi olmayan kerosin və qazla işləyən su qızdırıcıları) təsir göstərə bilər (Palmer et al., 1979; Fischer et al., 1986). Lakin bu empirik model qapalı mühitdə NO_2 təsirinin adekvat qiymətləndirilməsini təmin etmişdir. Açıq havada olan NO_2 qatılığı və yemək hazırlanması üçün qaz və elektrik sobalarını işlədən evlərin sayı (faizlə) barədə məlumatlardan istifadə edərək, model Birləşmiş Ştatların 6 müxtəlif şəhərində qapalı mühitdə NO_2 təsirini qiymətləndirmək üçün istifadə edilmişdir. Nəticələr eko-epidemioloji tədqiqatlarda tətbiq edilmişdir.

Epidemioloqların təsiri tənzimləyən fiziki parametrlər və əhali arasında insana olan təsirlər barədə mümkün qədər daha çox məlumatdan istifadə etməyə çalışmasını nəzərə alaraq, determinist və stoxastik modellər arasında aşkar fərqlənmə aparıla bilməz. Təsirin əksər modelləşdirmələri mümkün qədər mövcud məlumatları birləşdirəcək və ona görə də hibrid modellər olacaqdır.

4.5 Epidemioloji tədqiqatda təsir dəyişəni

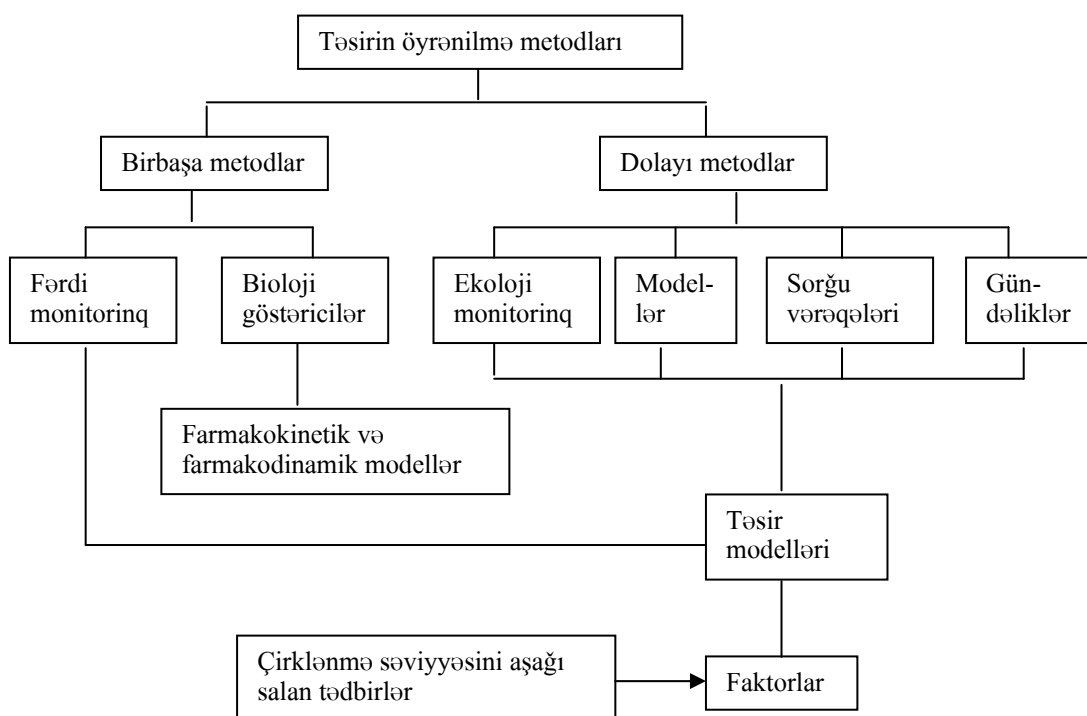
Təsirin qiymətləndirilməsi uyğun təsir dəyişəninin seçilməsi, təsirin ölçülməsi və sonra dəyişənin epidemioloji tədqiqatda istifadə edilməsi üçün interpretasiya prosesidir. Təsirin qiymətləndirilməsi yuxarıda təsvir edilmiş ekoloji qiymətləndirmə və modelləşdirmə metodlarından alınmış bütün məlumatları birləşdirməlidir. 4.10 sayılı şəkildə havada olan çirkləndiricilərin təsirinin öyrənilmə metodları göstərilmişdir.

Təsir dəyişəninin seçilməsi

Uyğun təsir dəyişəninin seçilmə və təsirin qiymətləndirilmə strategiyası epidemioloji tədqiqatların planlaşdırılması zamanı həlledici addımdır. Bəzi hallarda müxtəlif təsirlər ayrı-ayrı epidemioloji tədqiqat üçün və ya birləşmiş təsir prinsipinə əsaslanmış tək tədqiqat üçün nəzərdən keçirilir. Dəyişənlərin seçilməsi ekoloji təhlükələrin yayılma vasitələrində çirkləndiricilərin (təhlükələrin) çevrilməsini və yayılmasını müəyyən edən fiziki qanunların başa düşülməsinə əsaslanmalıdır. Faktorların fiziki-kimyəvi və ya bioloji xassələri, absorbsiyanı tənzim edən farmakokinetik və bioloji mexanizmlər də təsirdə öz əksini tapa bilər. Bu faktorların hər biri təsir dəyişənlərini seçən zaman nəzərə alınmalıdır.

Adətən, texniki və etik baxımdan yerinə yetirilməsi mümkün olan daxili və ya bioloji effektiv dozanın bioloji göstəricilərinin və ya fərdi təsirin ölçülməsi təsirin sadə göstəricilərinin tətbiqindən çox baha başa gəlir. Məsələn, qan nümunələrini toplayan zaman tədqiq edilən insanlarla fərdi əlaqə saxlanmalı və ya onların fərdi dozimetrdən istifadəsi və ya qəbul etdikləri qida məhsullarının nümunələrini toplaması üçün müraciət edilməlidir. Fərdi dozimetrlər istifadə olunduqda, kifayət qədər statistik əhəmiyyətli məlumatın əldə edilməsi üçün çoxlu çayda dozimetr və laboratoriyada analiz edilmiş çoxlu sayda nümunələr tələb oluna bilər. Güman edilir ki, təsirin qiymətləndirilməsi və eləcə də, tədqiqatın başqa hissələri üçün maliyyələşdirmə məhdudlaşdırılmalıdır.

Şəkil 4.10. Havada olan çirkləndiricilərin təsirinə öyrənilmə metodları



Mənbə: Sexton & Ryan, 1988.

Armstrong (1993) maksimum statistik imkana malik məlumatlar əldə etmək üçün təsir göstəricilərinin seçilməsində tədqiqatçılara kömək etmək məqsədilə ümumi sistem hazırlamışdır. Bu metod yalnız ixtisaslaşdırılmış tədqiqatçılar tərəfindən istifadə oluna bilər. Burada təqdim edilmiş konsepsiya metod haqqında ümumi təsəvvür verir. Armstrongun baxışında əsas şərt odur ki, həqiqi təsirin qiymətləndirilməsi daha üstün hesab edilir və təqribi təsirin qiymətləndirilməsinə nisbətən ona çox böyük xərc tələb olunur. Buna baxmayaraq, təqribi və həqiqi təsir dəyişəni arasında korrelyasiya yüksək olduqda və həqiqi təsir dəyişəninə nisbətən təqribi təsir dəyişənindən istifadə etdikdə, statistik imkanda az itki ola bilər. Uyğun olaraq, hər bir tədqiq edilən şəxsə təqribi təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərc həqiqi təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərcdən aydın surətdə azdırsa, yaxın təsirin qiymətləndirilməsindən istifadə edən tədqiqat daha effektiv olacaq.

Əlaqənin aşkar edilməsi üçün alternativ tədqiqatlar hər bir tədqiqatda eyni statistik imkana malik məlumatın əldə edilməsi üçün lazım olan nümunə sayının göstəricisi kimi müəyyən edilmiş "Asimptotik Nisbi Effektivliyin" (ARE-Asymptotic Relative Efficiency) hesablanması ilə müqayisə oluna bilər. (Armstrong, 1933). Əgər "t" – təqribi və həqiqi təsir arasında korrelyasiya, "C_i" – tədqiqata daxil edilmiş şəxsə çəkilən əsas xərc (məsələn, xəstəlik vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üzrə), "C_a" və "C_t" – uyğun olaraq, hər bir tədqiq edilən şəxs üçün təqribi və həqiqi təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərc olarsa, Asimptotik Nisbi Effektivlik belə ifadə olunur:

$$ARE_{a/t} = r^2 [(C_i + C_t) / (C_i + C_a)]$$

Beləliklə, əgər təqribi və həqiqi təsir dəyişəni arasında korrelyasiya əmsalı 0,5-ə bərabərdirsə ($r^2=0,25$), təqribi təsir dəyişəninin istifadə edilməsi həqiqi təsir dəyişəninin istifadə edilməsindən effektiv olacaq və yaxın təsir dəyişənini qiymətləndirmək üçün tədqiqata daxil edilmiş şəxslərə çəkilən yekun xərcin həqiqi təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərcdən 4 dəfə (1/025) azdır. Əgər seçmə tədqiqatın bütün subyektləri üçün fərdi təsir ölçmələrinin götürülməsi ilə mənbələr, sorğu vərəqələri vasitəsilə vərdişlər və/və ya peşələr haqqında məlumatların yığılması arasında aparılırsa və tədqiqat iştirakçıları (C_i) daxil olmaqla, müəyyən edilmiş xərc, mahiyyət etibarilə yerinə yetirilmiş təsirin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərcdən çox fərqlənmirsə, xərclərdə belə fərq və ya ondan da böyük fərqlər baş verə bilər. Cədvəl 4.5 bu analizi əks etdirir.

Təqribi təsir dəyişənlərindən istifadə edilməsi ilə bağlı qərar bu dəyişənlərlə həqiqi təsir dəyişənləri arasında korrelyasiyaya aid biliklərə əsaslanmalıdır. Bu məlumatlar çox hallarda ilkin tədqiqatlardan əldə edilməlidir. Bu, ümumi tədqiqatın xərclərinə əlavə edilir. Armstrong (1993) ilkin və əsas tədqiqatlar arasında büdcənin nisbi bölünməsi üçün də təlimat təklif etmişdir.

Fərdi məlumatların qrup məlumatları ilə müqayisəsi

Demək olar ki, ayrı-ayrı insanlara təsirin qiymətləndirilməsi üçün mövcud üsulların çoxu böyük xərclər və vaxt tələb edir və uyğun olaraq, epidemioloji tədqiqatın bir hissəsi kimi çoxlu sayda fərdlərə asanlıqla tətbiq edilə bilməz. Ona görə də, adətən, təsir müəyyən edilmiş ərazidə ölçülmüş təsir səviyyələri əsasında qiymətləndirilir. Ölçülmüş səviyyələr bu ərazi daxilində yaşayan və ya işləyən bütün fərdlərə göstərilən təsirin qiymətini müəyyən etmək üçün istifadə edilir. Belə üsul təsirdə fərdi variasiyaları nəzərə almır və nəticədə təsir səviyyələrinin səhv təsnif edilməsinə gətirib çıxarır. Bu səhvlər ayrı-ayrı ərazi vahidlərinin ölçüsünün artması ilə çoxala bilər. Ona görə də kiçik vahidlərin tətbiqi (yəni, bütünlükdə götürülmüş şəhərlərə və ya ərazilərə nisbətən yaşayış məntəqələri və ya yaxın ərazilərdə siyahıya alma miqyasında) təsir qiymətlərinin dəqiqləşdirilməsinə kömək edəcəkdir. Təəssüf olsun ki, təsir barədə məlumatların kifayət qədər olmaması bu üsülü məhdudlaşdırır.

Mövcud məlumatların istifadəsi

Epidemioloji tədqiqatlar üçün ekoloji təsirlər barədə mövcud məlumat bazasının istifadə edilməsi böyük diqqətə səbəb olmuşdur. Əksər ölkələrdə ekoloji məlumatlar müntə-

zəm toplanır. Bəzi milli və yerli hökumətlər tərəfindən toplanan məlumatlar Ətraf Mühitin Qlobal Monitorinq Sistemi (WHO, 1990, 1991 a; UNEP/WHO, 1993) üçün məlumat bazasının yaradılmasında istifadə edilir. Bu, spesifik ərazilərdə çirklənmə səviyyələri barədə məlumatlar təqdim edir ki, coğrafi ərazilər üçün orta təsirlərin xarakterizə edilməsində istifadə edilə bilər. Sekston və başqaları (1992) təsirlə bağlı 67 müxtəlif məlumat bazası təqdim etmişlər. Bu, Birləşmiş Ştatların Federal Dövləti tərəfindən maliyyələşdirilmişdir. Lakin onların hesabatında əhali qrupları arasında təsirin və ya dozanın real qiymətləri barədə məlumat çox deyil. Matanoski və başqaları (1992) qeyd edirlər ki, təsire aid olan mövcud məlumat bazası onun səhiyyədə və ya epidemioloji tədqiqatlarda tətbiqinə nisbətən daha çox tənzimləyici məqsədlər üçün yaradılmışdır. Lakin onlar inanırlar ki, məlumat bazası kimi müxtəlif məqsədli təkmilləşdirmələr epidemioloji tədqiqatlar üçün faydalı vasitələrə çevrilə bilər.

Boks 4.5 Müxtəlif tip təsirlərin qiymətləndirilməsinə çəkilən xərclər

Qapalı mühitdə NO₂-nin təsiri ilə uşaqlarda respirator sağlamlıq arasında əlaqənin öyrənilməsinə nəzərdən keçirin. Respirator sağlamlıq vəziyyəti sorğu vərəqələri və ağciyər funksiyasının yoxlanılması əsasında qiymətləndirilmişdir. Hər bir fərdin öyrənilməsi üçün istifadə olunan sorğu vərəqələrinə çəkilən xərc 10 ABŞ \$ (çap, məktublarnın göndərilməsi, məlumatların qeydə götürülməsi), ağciyər funksiyasının yoxlanılması isə 40 ABŞ \$-dir (mütəxəssislərin maaşları, yol xərcləri, avadanlığın işlənilib, köhnəlməsi). Bunun üzərinə tədqiqat müddətində hər bir fərd üçün çəkilən tam xərcə görə 50 \$ əlavə edilir (tədqiqatla əlaqədar əmək haqqı, hesablama və hesabat xərcləri). Ona görə də C_s–100 ABŞ \$ olacaq (C_s = 100).

Təsirin qiymətləndirilməsi üçün seçmə qapalı mühitdə, NO₂ mənbələri və başq. barədə məlumatların toplanması üçün sorğu vərəqələri ilə passiv NO₂ nümunələrini götürmək üçün 2 dəfə evlərə getmək arasındadır. Tədqiq edilən hər bir fərd üçün istifadə olunan sorğu vərəqələrinə çəkilən xərc 10 ABŞ \$ (çap, məktublarnın göndərilməsi, məlumatların qeydə götürülməsi) və 130\$ evlərə gediş üçündür. Əlavə olaraq, hər bir passiv nümunənin hazırlanması və analizi üçün xərc 10 ABŞ \$ -dir. Əgər hər bir evdən 3 nümunə götürülsə, tədqiq edilən hər bir fərd üçün xərc 30 ABŞ \$ olacaq.

C_a – ona görə də 10 ABŞ \$ və C_t= 160 ABŞ \$ (C_t=130+30=160). Qapalı mühitdə NO₂ ilə ev şəraiti arasında qatılığın artmış xəta ilə qiyməti 0,7-dir. Yuxarıdakı qiymətlərin bərabərliyə daxil edilməsi

$$ARE_{a/t}=r^2[C_t+C_v/(C_t+C_a)]$$

0,49[(100+160)/(100+10)]=1,16 qiymətini verir. Bu onu göstərir ki, bu halda sorğu vərəqələri vasitəsilə təsirin qiymətləndirilməsi qapalı mühitdə NO₂ ölçmələrinin götürülməsindən daha effektivdir.

Mövcud məlumat bazalarından alınan məlumatların təsirin qiymətləndirilməsində əhəmiyyəti mövcud məlumatın insanların məruz qaldığı həqiqi təsirlə korrelyasiya edilməsindən asılıdır. Məsələn, xüsusi ərazilərdə havada asılı vəziyyətdə olan maddələrin hər altı gündən bir götürülmüş ölçüləri həmin ərazidə yaşayan əhəlinin sağlamlıq vəziyyətinə bu maddələrin uzunmüddətli təsirinə qiymətləndirilməsində istifadə oluna bilər.

Bu zaman həmin yaşayış məntəqəsində əhalinin sağlamlıq vəziyyəti müxtəlif yaşayış məntəqələrində əhalinin sağlamlıq vəziyyəti ilə müqayisə edilir. Lakin bu metodun effektiv olması üçün həmin ərazi daxilində təsir nisbətən homogen, ərazilərdəki hava çirklənməsinin səviyyələri isə kifayət qədər müxtəlif olmalıdır. Bundan başqa, bir ərazidə qiymətləndirilmiş əvəzedici hava çirkləndiriciləri və həmin ərazidəki həqiqi təsir arasında korrelyasiya kifayət qədər yüksək olmalıdır. Məsələn, Dokkeri və başqaları (1993 a) Birləşmiş Ştatların 6 yaşayış məntəqəsində yaşayan yaşlı adamlardan ibarət koqortaları təxminən 16 il izləmişlər. Bu ərazilər havada asılı vəziyyətdə olan maddələrin uzunmüddətli təsirinin müxtəlif səviyyələrinə görə xarakterizə edilmişdir. Bu ərazilərin hər birində PM_{10} səviyyələri Birləşmiş Ştatların Hava Keyfiyyəti Standartlarına uyğun gəlmişdir, lakin daha çox çirklənmiş ərazilərdə yaşayan insanlar arasında ölüm səviyyəsi təmiz ərazilərdə yaşayanlarla nisbətən yüksək olmuşdur.

Prospektiv və retrospektiv qiymətləndirmələrin müqayisəsi

Eko-epidemioloq çox vaxt ekoloji təsirlərin xronik xəstəliklərə (ağciyər xərçəngi kimi) təsiri ilə maraqlanır. Bir çox çirkləndiricilər üçün təsirlə müxtəlif effektlər arasında vaxt intervalı da böyük marağa səbəb ola bilər. Müvafiq təsir vaxtını müəyyən edən zaman induksiya dövrü ilə gizli dövr hesablanmalıdır. İnduksiya dövrü təsir vaxtından başlayaraq, xəstəliyin əmələ gəlməsinə qədər olan intervaldır. Gizli dövr isə verilmiş xəstəliyin başlanması ilə simptomların meydana çıxması arasında keçmiş vaxtdır; başqa sözlə, müşahidə edilmiş xəstəliklər bir neçə il (və ya onilliklər) əvvəl baş vermiş təsirlərin nəticəsində ola bilər. Bu cür hallarda, təsir retrospektiv qiymətləndirilməlidir. Çirkləndirici səviyyələr barədə retrospektiv məlumatlar, əsasən təsadüfi hallarda mövcud olduğundan, bu problemin həlli çətin ola bilər.

Ayrı-ayrı fəhlələrə spesifik təsirləri retrospektiv müəyyən etmək üçün peşə epidemiologiyasında tədqiqatçılara kömək məqsədilə «iş-təsir matrisaları» yaradılmışdır. Bu matrisalar fəhlələrin gördükləri işlərin xarakteristikasına əsaslanır. Yaşayış yerinin tarixi əsasında ekoloji təsirlərin retrospektiv bərpası üçün metodlar indiyə qədər təşəkkül mərhələsindədir. Buna aid maraqlı misallar radonun (Svensson et al., 1989) və hava çirkləndiricilərinin təsiri ilə (Jedrychowski et al., 1990) ağciyər xərçənginin inkişafını öyrənən son tədqiqatlarda tapıla bilər.

Svenson və başqa alimlər İsveçdə qadınlar arasında ağciyər xərçəngi üzrə hadisə-kontrol tədqiqatı aparmışlar. Onlar qadınların əvvəlki yaşayış yerlərində xəstələr və kontrol qrupdakılar üçün radonun qatılığını müqayisə etmişlər. Tədqiqata 210 ağciyər xərçəngi olan qadın, 209 kontrol və 191 xəstəxana xəstəsi daxil edilmişdir. 610 nəfər 2 ildən çox müddətdə 3518 yaşayış yerində yaşamışdı. Təsadüfi seçmə yolu ilə 303 yaşayış evində radonun müəyyən edilmiş konsentrasiyası bütün xəstələr və kontrol qrupdakılar üçün onun ömürlük təsirinin qiymətləndirilməsində istifadə edilmişdir. Nəticələr siqaret çəkmə barədə məlumatlarla birlikdə analiz edilmişdir. (Cədvəl 4.16-da əsas nəticələrə bax). Cədvəl radonun təsirinin artması ilə ağciyərin xərçəng riskinin artmasını göstərir (baxmayaraq ki, artma siqaret çəkənlərlə məşdudlaşdırılmışdır). Bu tədqiqat ekoloji amilin təsirini retrospektiv və miqdari qiymətləndirmək üçün mövcud bir neçə sisteməlik cəhdlərdən birini təmsil edir.

Cedriçoyski və başqa alimlər (1990) Polşanın Krakov şəhərində 1980-1985-ci illərdə ölüm barədə hesabat əsasında ağciyər xərçəngindən 1579 ölüm hadisəsini əhalinin

1491 başqa ölüm hadisəsi ilə (respirator səbəblərdən ölüm istisna edilməklə) müqayisə etmişlər. Ölüm hadisələri yaş və cinsdən asılı olaraq, tezliyə görə uyğunlaşdırılmışdır. Siqaret çəkmə vərdişləri, peşə və ölümdən əvvəlki yaşayış yerləri barədə məlumat əldə etmək üçün yaxın qohumlarla söhbət aparılmışdır. Tədqiqat subyektlərinin yaşayış yerləri havada asılı vəziyyətdə olan hissəciklər və kükürd 4-oksidi barədə mövcud məlumatlar əsasında hava çirkləndiricilərinin təsir kateqoriyasına görə təsnif edilmişdir. Siqaret çəkməyə və peşə təsirlərinə görə uyğunlaşdırmadan sonra tədqiqatçılar müəyyən etdilər ki, Krakovda hava çirklənməsi siqaret çəkmə və peşə təsiri ilə birləşərək, ağciyər xərçəngi üçün riski artırır. Bu, tədqiqatlarda ekoloji təsir və iki müxtəlif əsas qarışdırıcı faktorların təsiri barədə retrospektiv məlumatları əldə etmək üçün tədqiqatçının göstərdiyi cəhdlərə aid başqa bir misaldır. Bu tədqiqat İsveçrədə aparılan radon tədqiqatına nisbətən çox məhdud idi, çünki, tədqiqatçı bu tədqiqatda subyektin əvvəlki yaşayış yeri barədə məlumat əldə etməyə cəhd göstərməmişdi.

Cədvəl 4.16. Siqaret çəkmə və radonun təsiri ilə bağlı nisbi riskin qiymətləndirilməsi

Siqaret çəkmə	Radonun təsirinə qiymətləndirilmiş səviyyəsi		
	< 4500 Bq/m ³	4501-6000 Bq/m ³	>6000 Bq/m ³
Heç bir vaxt	1,0 (kontrol)	1,4	0,9
1-10 siqaret/gün	2,3	4,8	6,5
>10 siqaret/gün	6,8	12,3	15,9

Mənbə: Svensson, et al., 1989

Dürüslük və dəqiqlik

3-cü fəsilə izah edildiyi kimi, təsir göstəricisinin dürüslüyü bu göstərici ilə həqiqi təsir arasında uyğunluğa istinad edir. Təsirin qiymətləndirilmə prosesində meydana çıxan sistemik səhvlər nəticəsində dürüslük zəifləyir. Əgər siqaret çəkənin daxili mühitdə iştirakı havada olan tozun fərdi təsirini müəyyən edərsə, məsələn, tozun həqiqi təsirinə ölçüsü kimi, şəhər ərazisinin mərkəzi monitorinq sahələrinin birində tozun ölçülmüş qatılığının dürüslüyü aşağı olacaq. Ona görə də bu, fərdi təsirlə ciddi korrelyasiya etməyəcək və siqaret çəkənlərlə bir mənşəyə yaşayan insanlara tozun təsirini tam qiymətləndirə bilməyəcək. Bundan başqa, o, siqaret çəkənlərlə bir mənşəyə yaşamayan insanlara tozun təsirini artıq qiymətləndirəcək, onlar qapalı mühitdə olduqlarına görə tozdan mühafizə olunur və açıq havada olan tozdan mühafizə nəzərə alınmır. Bundan başqa, fərdi nümunələrin istifadəsi zamanı sistemik ölçmə səhvləri baş verə bilər, məsələn, nümunə götürən cihazın düzgün dərəcələnməməsi, son nümunənin ehtiyatla götürülməməsi və ya laborator analiz müddətində proseduraların düzgün aparılmaması.

Həmçinin ölçü cihazları vasitəsilə baş verən sistemik səhvlərə böyük diqqət verilməlidir. Lakin təsir göstəricisi ilə həqiqi təsir arasında zəif korrelyasiya nəticəsində baş verən təsadüfi səhvlər ölçülmüş təsirlə həqiqi təsir arasında sistemik fərqə nisbətən daha ciddi problemlər yarada bilər. Sistemik fərqlər misalında təsirlə xəstəlik arasında əlaqənin müəyyən edilməsində tədqiqatın imkanları azalmır. Nəzəri cəhətdən sistemik səhvləri düzəltmək mümkündür. Əgər nümunə götürən nasos düzgün dərəcələnməyibsə, məsələn, o bir dəqiqədə 1,9 litr hava əvəzinə 2,0 litr hava nümunəsi götürürsə, nümunə əsasında havanın qatılığı düzgün hesablanmayacaq. Lakin hər bir göstərici eyni dərəcədə səhvə malik olduğuna görə, təsir-cavab əlaqəsinin səhv olması mütləq deyil-

dir. Bundan əlavə, dərəcələnmə səhvi müəyyən edilərsə, (nümunə götürülən nasos müntəzəm olaraq yoxlandıqda, bu mümkündür), səhvlərə görə riyazi düzəlişlər etməklə, seçmə nəticələrini düzəltmək mümkündür. Başqa bir tərəfdən, nümunə götürən nasos düzgün olmadıqda və hava nümunələrinin götürülmə tezliyi dəyişən (qeyri-müəyyən) və proqnozlaşdırılması mümkün olmadıqda, səhvlərə görə düzəlişlər etmək mümkün deyil.

Təsir göstəricisinin **dəqiqliyi** onun təkrarlana bilməsinə istinad edir. Təsadüfi səhvlər nəticəsində olan aşağı dəqiqlik çox vaxt ekoloji seçmələr, yaxud ölçmələr və analitik proseduralarla əlaqədardır. Lakin seçmə və analiz səhvləri müəyyən vaxt və məkan daxilində təsir göstəricilərinin həqiqi dəyişkənliyinə nisbətən çox vaxt az əhəmiyyətə malikdir. Təsir göstəricisinin dəqiqliyinin qiymətləndirilməsi həqiqi təsir dəyişənlərinin vaxt və məkan xarakteristikalarının daha əsaslı izahını tələb edir. Həqiqi təsirin baş verdiyi zaman və məkana nisbətən, adətən, təsir zaman və məkanın məhdud sahələrində qiymətləndirilir. Təsirin müəyyən vaxt və məkan daxilində təkrar qiymətləndirilməsi onun həqiqi dəyişkənliyini qiymətləndirmək üçün lazımdır.

Təsirin təsnifatında səhvləri azaltmaq üçün edilən cəhdlər, ilk növbədə, təsirin ölçülmə prosesinə edilən nəzarətin keyfiyyətinə yönəldilməlidir (bu barədə məlumat 8-ci fəsil-də verilmişdir). Tədqiqatın bütün iştirakçıları üçün təsirin çoxsaylı ölçmələrinin yerinə yetirilməsi başqa bir strategiyadır. Fərdlərdaxili və fərdlərarası fərqlərin qiymətləndirilməsi nəşr edilmiş və ya əhalinin ilkin prospektiv tədqiqatlarından əldə edilən məlumatlara əsasən yerinə yetirilərsə, öyrənilən subyektlərin yekun sayına görə hər bir subyekt üçün (yəni, uyğun ölçü əldə etmək üçün eyni insan üzərində təkrarlanan ölçmələr) ölçmələrin sayını optimallaşdırmaq məqsədilə hesablama aparıla bilər. Lakin təsirin təkrar qiymətləndirilməsi çox baha ola bilər və tədqiqat iştirakçılarının üzərinə həddindən artıq ağırlıq düşə bilər.

Potensial qarışdırıcı faktorların qiymətləndirilməsi də səhv təsnif oluna bilər. Qarışdırıcı faktorların qeyri-differensial səhv təsnifatı zamanı qarışdırıcı faktorlar üçün statistik düzəlişlər tam olmaya bilər. Ona görə də təsir dəyişənlərinin və qarışdırıcı faktorların səhv təsnifatına eyni vaxtda ciddi diqqət yetirilməlidir.

Fəsil 3

Epidemioloji prinsiplərin icmalı

Tədrisin məqsədləri

Bu fəsil oxucunun artıq bilməli olduğu epidemioloji anlayışlar və metodlar barədə bilikləri ümumiləşdirir. Fəslə oxumaqla o, aşağıdakıları öyrənəcək.

- Əhali arasında xəstələnmə tezliyi, risk və xəstəliyin yayılma göstəriciləri kimi göstəriciləri müəyyən və tətbiq etməyi bacaracaq;
- Əhali arasında xəstəliyin ağırlıq və əlaqə göstəricilərini, daha doğrusu, tezlik nisbəti, risk nisbəti, ehtimal nisbəti və atributiv riski müəyyən və tətbiq etməyi bacaracaq;
- Dəqiqlik, təsadüfi səhvlər və seçmə anlayışlarını başa düşəcək;
- Effekt modifikasiyasının, dürüslüyün, sisteməlik səhvlərin və qarışdırılmanın prinsiplərini başa düşəcək;
- Ekoloji sağlamlıq kontekstində səbəb əlaqəsinin kriterilərini müəyyən və izah etməyi bacaracaq.

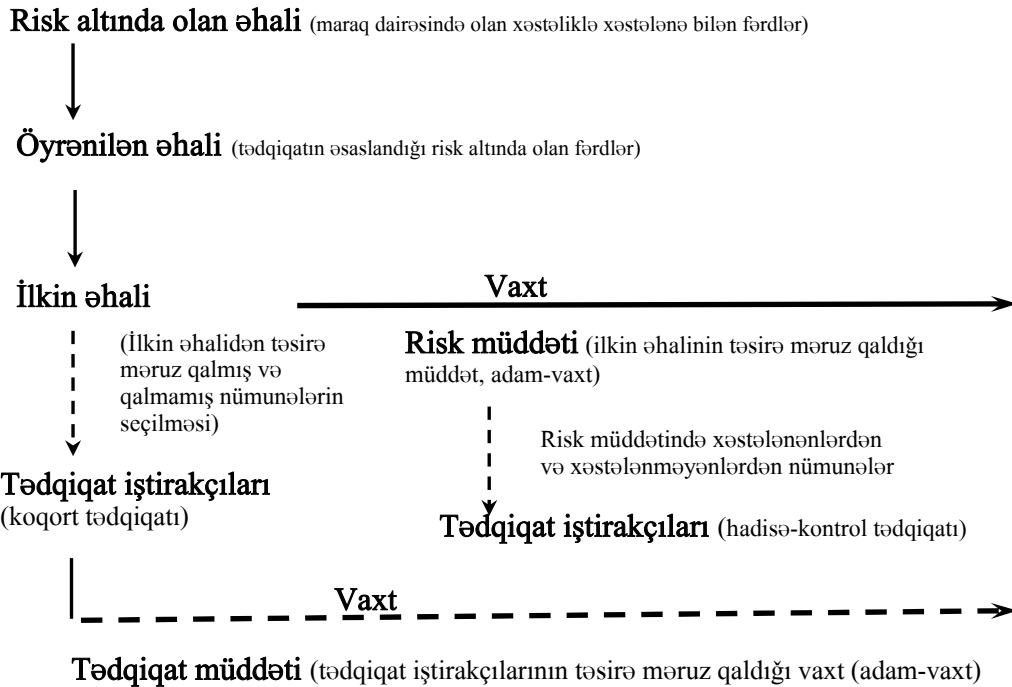
3.1. Əhali haqqında ümumi məlumat

Epidemiologiyada ilkin ehtimal əhali arasında xəstəliyin təsadüfən baş verməməsindən ibarətdir. Müxtəlif əhali qruplarında xəstəliklərin klinikasını öyrənməklə, xüsusi halda təsirə məruz qalmış və qalmamış əhalinin sağlamlığında nəticələri müqayisə etməklə, xəstəliklərin səbəbini müəyyən etmək olar. İnsanlar tədqiqatın əsas predmeti olduğuna görə epidemioloji tədqiqatlarda istifadə edilən əhali anlayışını başa düşmək çox vacibdir. Şəkil 3.1 epidemioloji tədqiqatların əhali qruplarına istinad edərək, bu kitabda istifadə olunan əsas anlayışlar arasında qarşılıqlı əlaqəni göstərir. Nəzəri cəhətdən **ümumi əhali** anlayışına dünyadakı bütün insanlar aid edilir, lakin bəzi xüsusi ərazilərdə bu anlayış, adətən, ölkə və ya region miqyasında fərdləri bildirir.

Risk altında olan əhali qrupuna ümumi əhali arasında öyrənilən xəstəlik inkişaf edə bilən fərdlər daxildir. Xəstələnməmiş adamlar xəstəliyin inkişaf riski altında olmadığına görə risk altında olan əhali qrupuna daxil edilmir, həmçinin əvvəllər yoluxucu xəstəliklərə tutulmuş (məsələn, qızılça) və təkrar infeksiyaya qarşı immuniteti olan insanlar riskə məruz qalmırlar. Bundan başqa, riskə məruz qalan əhali müəyyən bir cinsə mənsub olan xəstəliklərə görə də məhdudlaşdırıla bilər, məsələn, kişilərdə prostat vəzinin və ya qadınlarda sidik axarının xərçəngi. Hətta xəstəliyin texniki riski altında olan əhali arasında risk kifayət qədər fərqlənə bilər və buna görə də tədqiqatçıların əksəriyyəti bütün diqqətini yalnız həqiqi riskə məruz qalan əhali qrupuna istiqamətləndirə bilər. Məsələn, kişilərdə də süd vəzi xərçənginin inkişaf edə bilməsinə baxmayaraq, əksər tədqiqatlarda diqqət qadınlara yönəlir.

Təsirlə xəstəlik arasında epidemioloji əlaqələri qiymətləndirmək üçün riskə məruz qalan bütün əhalini öyrənmək vacib deyil və məqsədəuyğun hesab edilmir. Məsələn, bütün əhali qrupunun ürəktutma xəstəliyinin inkişaf riski altında olmasına baxmayaraq, uşaqlar üçün risk həddindən artıq kiçik ola bilər. Ona görə də epidemioloji tədqiqat riskə məruz qalan əhalinin daha məhdud miqdarını müəyyən edə bilər. Məsələn, ürək tutması xəstəliyinin öyrənilməsi yalnız 40 yaşından yuxarı olan şəxslərdə aparıla bilər. Əhali qrupları, həmçinin coğrafi ərazilərə (məsələn, xüsusi ərazidə yaşayan insanlar), cinsə və ya başqa xarakteristikalara görə də məhdudlaşdırıla bilər. Risk altında olan konkret seçilmiş əhali **öyrənilən əhali** adlanır. Məhz öyrənilən əhaliyə görə tədqiqat nəticələrinin interpretasiyası ümumiləşdiriləcəkdir. Məsələn, 40-50 yaşlarında kişilər arasında ekoloji təsir nəticəsində baş verən ürək tutmasının riskinə aid tədqiqatın nəticələri 40-50 yaşlarında kişilərdən ibarət tədqiqat iştirakçıları arasında mövcud olan risk əsasında interpretasiya edilə bilər.

Şəkil 3.1. Epidemiologiyada əhali anlayışı



İlkin əhali – risk altında olan əhalidir ki, tədqiqat iştirakçıları bu əhalidən seçilməlidir. İlkin əhali öyrənilən əhali ilə sıx əlaqəlidir və tədqiqatçıların çoxu bunları sinonim anlayışlar hesab edirlər. Lakin praktik olaraq, ilkin əhali öyrənilən əhali anlayışına nisbətən daha işçi anlayış kimi təyin edilmişdir. Yuxarıda göstərilən misala görə qeyd etmək olar ki, öyrənilən əhali hər hansı ölkənin verilmiş ərazisində yaşayan 40-50 yaşlarında kişilər kimi müəyyən edilə bilər. İlkin əhali isə ürək tutması xəstəliyi aşkar olan zaman tibbi yardım almaq imkanları olanlarla məhdudlaşdırıla bilər. Epidemioloji tədqiqatlarda ilkin əhali anlayışını başa düşmək çox vacibdir, belə ki, tədqiqatın nəticələri ona tətbiq edilir. Tədqiqatçılar tədqiqat nəticələrinin ilkin əhali, öyrənilən və ya riskdə olan geniş əhali qrupuna görə ümumiləşdirilməsinin mümkünlüyünü qərara almaq üçün bioloji mexanizmləri, toksikoloji və başqa məlumatları sonra müzakirə edə bilərlər. Aşağıda şərh edildiyi kimi, epidemioloji qiymətləndirmələrdə əsas diqqət

təkcə xəstə fərdlərin sayına deyil, eləcə də, baş verən xəstəliklərin tezliyinə yönəldilir. Ona görə də epidemiologiyada əhali anlayışı adamların sayı ilə müşahidə vaxtını birləşdirir. **Risk müddəti** ilkin əhalinin öyrənilən xəstəliyin inkişaf riski altında olduğu yekun müddəti ifadə edir. Risk müddəti risk altında olan "adam-vaxt" kimi ölçülür, çünki o, risk altında olan fərdlərin sayı ilə hər bir fərdin risk altında olduğu müddəti nəzərdə tutur. Məsələn, 10 ildən çox müddətdə risk altında yaşayan 200 kişi risk altında olan 2000 adam-ili təmsil edəcək.

Tədqiqat iştirakçıları – ilkin əhalidən seçilmiş və tədqiqata daxil edilmiş fərdlərdən ibarətdir. Məsələn, tədqiqatçılar şiş xəstəliklərinin qeydiyyat jurnalından istifadə edərək, ərazi daxilində, xüsusi seçilmiş vaxt ərzində ağciyər xərçənci olan 50 və 65 yaş arasındakı kişiləri seçə bilərlər. İlkin əhali verilmiş vaxt ərzində xərcəng xəstəliyi aşkar edilə bilən 50 və 65 yaş arasındakı bütün kişiləri nəzərdə tutur, tədqiqat müddəti götürülmüş vaxt ərzində ilkin əhali arasında hər bir adamın risk altında olduğu yekun vaxtdan ibarətdir. Nəzərə almaq lazımdır ki, tədqiqat iştirakçıları yalnız tədqiqata həqiqətən cəlb olunmuş adamlardan ibarətdir.

VI fəsildə göstəriləyi kimi, epidemioloji tədqiqat planları ilkin əhalidən tədqiqat iştirakçılarının seçilmə metoduna görə fərqlənir. Koqort tədqiqatında (6.2.3-cü bölməyə bax) risk altında olan fərdlər ilkin əhalidən seçilir. Tədqiqat iştirakçılarının sağlamlığında baş verən nəticələrin qiymətləndirilməsi üçün həmin əhali müəyyən vaxt ərzində izlənilir. Koqort tədqiqatında tədqiqat iştirakçılarının müşahidə olunduğu müddət (adam-vaxt) tədqiqat müddəti adlanır (anoloji olaraq risk müddəti də adlanır). Koqort tədqiqatında tədqiqat iştirakçıları və tədqiqat müddətini birbaşa müşahidə etmək mümkündür, ona görə ki, tədqiqatda olan fərdlər həmişə nəzarət altındadırlar. Hadisə-kontrol tədqiqatında (bax bölmə 6.2) tədqiqat iştirakçıları risk müddətində xəstələnmiş və xəstələnməmiş nümunələr və ya ilkin əhalinin təsirə məruz qaldığı vaxtd (adam-vaxt) nəzərdə tutulur. Hadisə-kontrol tədqiqatında fərz edilən bütün tədqiqat iştirakçıları bilavasitə müşahidə edilmir, lakin bu, fikrən koqort tədqiqatının iştirakçıları ilə eynidir.

Qeyd edilməlidir ki, epidemioloqların hamısı əhali haqqında bütün bu anlayışlar və tədqiqatların standart terminləri ilə razılaşmışlardır. Məsələn, bu ədəbiyyatda siz "əsas əhali" anlayışına rast gələ bilərsiniz. Bu, koqort tədqiqatında tədqiqat iştirakçıları nəzərdə tutur (Miettinen, 1985).

3.2 Əhali arasında sağlamlığın ölçülməsi

«Epidemiologiyanın əsasları» kitabında qeyd olunduğu kimi (Beaglehole et al.), epidemioloji tədqiqatlar əhali arasında xəstəliklərin və ya sağlamlıqda nəticələrin miqdarca müəyyən edilməsinə əsaslanır. Xəstələnmə hadisələrinin ən başlıca göstəricisi xəstəliyə tutulmuş fərdlərin sayıdır. Bu, epidemiyaya üçün vaxtın gedişini göstərmək və müəyyən coğrafi ərazidə sağlamlıqla bağlı spesifik problemi miqdarca müəyyən etmək üçün istifadə oluna bilər. Lakin əhali haqqında əlavə məlumat olmadıqda, xəstələrin sayı barədə olan məlumat əhəmiyyət daşımır. İstisnalar Ebola babasil qızdırmasında olduğu kimi, fəvqəladə təsadüfi vəziyyətləri nəzərdə tutur ki, burada da hər hansı xəstəliyə diqqətin yönəlməsi üçün əsas qeri-adi ola bilər. Tədqiqat aparmaq üçün risk altında olan əhalinin sayı və müşahidə olunmuş xəstələnmə hadisələrinin baş verdiyi müddət məlum olmalıdır. Sonra xəstələnmə hadisələri verilmiş vaxt müddətində və ya

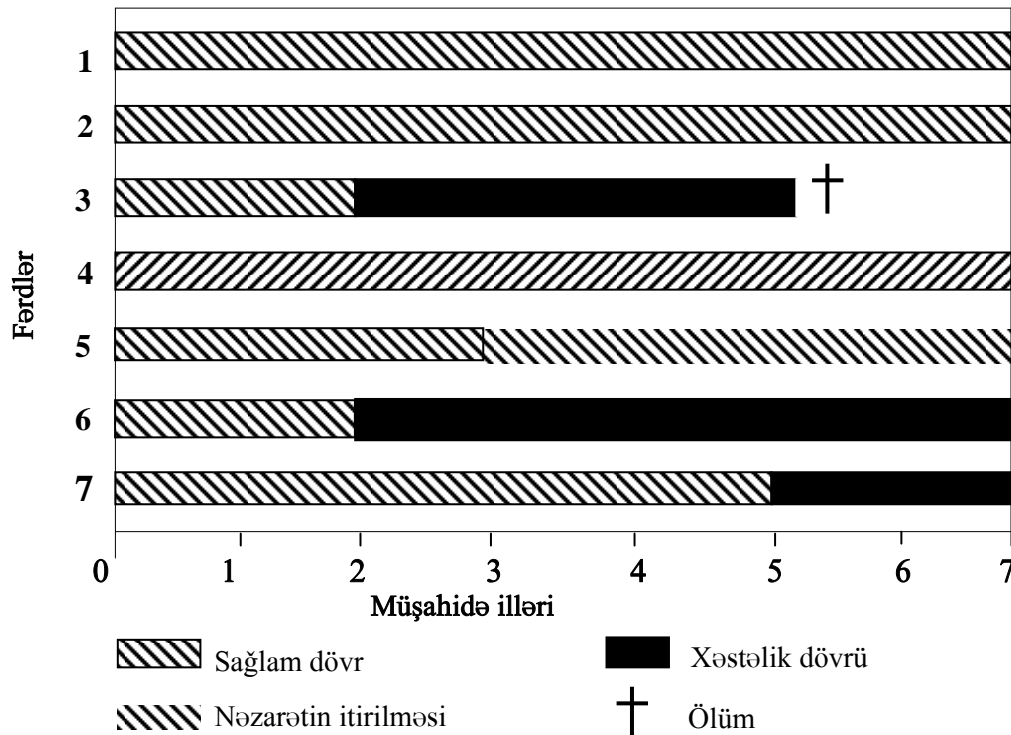
vaxt anında əhalinin vahid ölçüsünə görə xəstəlik sayının funksiyası kimi hesablanır (məsələn, 1000 və ya 100 000 adama görə xəstəliklərin sayı).

Xəstələnmə hadisələri müəyyən edilmiş vaxt anında mövcud xəstələrin sayına əsaslanmış **xəstəliyin yayılması** kimi və ya verilmiş vaxt müddətində baş verən yeni hadisələrin sayına əsaslanmış **xəstələnmə tezliyi** kimi ifadə olunur. Bu xəstələnmə göstəriciləri xəstələrin və əhalinin müşahidəsi əsasında müəyyən edilmişdir.

Xəstələnmə göstəriciləri

Xəstələnmə hadisələrinin ən ümumi göstəricisi (adam-vaxt) **xəstələnmə tezliyidir** (Miettinen, 1985; Rothman & Greenland, 1998). Bu, vahid zamanda xəstələnmə hadisələrinin göstəricisidir. Xəstələnmə tezliyi tədqiq edilən xəstəliklə xəstələnməmiş fərdlərin sayını müəyyən etmək üçün əhalinin müəyyən vaxt ərzində müşahidəsinə əsaslanır. Şəkil 3.2-də fərz edilən əhalinin tədqiq edildiyi müddət göstərilmişdir. Adamlar tədqiqata ayrı-ayrı illərdə daxil olmuşdur. Onların bəzilərinə öyrənilən xəstəlik inkişaf etmişdir. Bəziləri müəyyən vaxtdan sonra bu xəstəlikdən, bəziləri isə digər səbəbdən ölmüşlər. Tədqiqat müddətinin sonuna qoortanın bəzi üzvləri tədqiqat zamanı xəstəlikdən ölmüş, bəziləri yaşamaqda davam etmiş, digərləri üzərində isə sonrakı nəzarət itirilmişdir (onların başqa səbəblərdən ölməsi və ya onlarla əlaqənin itirilməsi ehtimal edilir)

Şəkil 1.2. Fərziyyə əsasında müəyyən vaxt ərzində müşahidə edilən tədqiqat iştirakçıları



Mənbə: Beaglehole et al. 1933

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqat iştirakçıları yalnız xəstəliklərin inkişaf edə biləcəyi və tədqiq edilə biləcəyi müddət ərzində məlumatlar təqdim etməklə, tədqiqata kömək edir. Bu məlumatların verilməsini dayandıran fərdlərə önlənər (yəni, xəstəliyin inkişafı barədə məlumatı itirənlər) və başqa yerlərə köçənlər (yəni, tədqiqat müddətində sonrakı nəzarətdən itənlər) aiddir. Lakin baxmayaraq ki, adam ölə bilər və bunun nəticəsində sağlamlıqda sonrakı vəziyyətlə bağlı müşahidələr üçün yararsız ola bilər, hər halda vaxtın və ölümün səbəbi mühüm məlumatı təşkil edəcək. Başqa sözlə, təsirə məruz qalmış adam təsirə məruz qalmamış adama nisbətən cavan yaşda ölə bilər. Ona görə də **adam-vaxt** metodundan istifadə edərək hər bir şəxsin tədqiqata sərf etdiyi vaxtı nəzərə almaq çox vacibdir.

Şəkil 3.2 fərz edilmiş kiçik əhali qrupunda tədqiqat iştirakçılarının təsirə məruz qaldığı müddətin (adam-vaxt) ölçülməsini göstərir. Şəkildən görüldüyü kimi, müşahidənin sonuna qədər 1, 2 və 4-cü fərdlər tam nəzarətdə olmuş və ona görə də hər biri müşahidə dövründə riskə məruz qalmaqla, 7 adam-illə sərf etmişdir. Müşahidə başlayan vaxtdan 2 il keçdikdən sonra, 3-cü və 6-cı fərdlərdə xəstəlik aşkar edilmiş və ona görə də onların hər biri müşahidəyə 2 adam-illə sərf etmişdir. Onlar müşahidə müddətində riskə məruz qalmağa çox da vaxt sərf etməmişlər. Belə ehtimal edilir ki, 5-ci fərd başqa yerə köçməklə, nəzarətdən itənə qədər müşahidəyə 3 il sərf etmişdir. Bu kiçik qrupda inkişaf edən «xəstəliyin» yekun risk müddəti 33 adam-illə bərabərdir. Çünki xəstələnmiş fərdlər ölüm riskinə məruz qalırlar (məsələn, 3-cü, 6-cı, 7-ci fərdlər), bu kiçik qrupda ölüm üçün riskin tədqiq edilən müddəti 43 adam-ildir (müvafiq olaraq 7, 7, 5, 7, 3, 7, 7 illər).

Tədqiqat iştirakçıları arasında xəstələnmə tezliyi belə ifadə olunur:

$$I = \frac{\text{xəstələrin sayı}}{\text{adam - vaxt}} = \frac{M_1}{Y_T}$$

Bu fəsilə təqdim edilmiş formullar cədvəl 3.1-də göstərilmiş şərti işarələrə tam uyğun gəlir. Bu kitabda hər bir göstəricini mürəkkəb formulla ifadə etməmək üçün ümumi əhali bir formulla göstəriləcək (məsələn, M_1/Y_T). Təsirə məruz qalmış və qalmamış əhali qrupu üçün, eləcə də ümumi əhali üçün formul eynidir. Məsələn, təsirə məruz qalmış əhali arasında xəstələnmə tezliyinin göstəricisi $I_1=a/Y_1$; təsirə məruz qalmamış əhali arasında isə xəstələnmə tezliyinin göstəricisi $I_0=a/Y_0$ - dır.

Cədvəl 3.1. Xəstələnmə göstəricilərinin hesablanması üçün işarələr

	Təsirə məruz qalmış	Təsirə məruz qalmamış	Yekun
Xəstələr	a	b	M_1
Sağlam adamlar	c	d	M_0
Tədqiqat iştirakçıları (fərdlər)	N_1	N_0	T
Tədqiqat müddəti (adam-ill)	Y_1	Y_0	Y_T
Xəstələnmə tezliyi	I_1	I_0	I
Risk	R_1	R_0	R
Xəstələnmə ehtimalı	O_1	O_0	O

Risk və ya xəstəlmə tezliyinin kumulyativ göstəricisi xəstəlmə hadisələrinin digər vacib göstəricilərindəndir. Bu göstərici öyrənilən xəstəliklə xəstəlməmiş tədqiqat subyektlərinin miqdar nisbətidir. Bu, nisbət olduğu üçün "ölçüsüz" kəmiyyətdir. Lakin burada müvafiq vaxt müddəti göstərməlidir. Xəstəlmə tezliyinin kumulyativ göstəricisi fikrən əhali qrupunun öyrənilməsi ilə qiymətləndirilmiş fərdi xəstəlmə ehtimalı (və ya risklə) ilə eynidir. Əgər öyrənilən xəstəlik müşahidə müddətində təsadüfi hallarda baş verirsə (məsələn, risk 10%-dən azdırsa), onda risk təxminən xəstəlmə tezliyinin müşahidə müddətinə olan hasilinə bərabərdir (müşahidə müddətində nəzarətin itirilməməsi şərti ilə)

Xəstəlmə tezliyinin kumulyativ göstəricisi belə ifadə olunur:

$$R = \frac{\text{xəstələrin sayı}}{\text{adamların sayı}} = \frac{M_1}{T}$$

Boks 3.1. Xəstəlmə tezliyinin göstəricisinə aid misal

Pirs və başqaları (1990) Yeni Zelandiyanın Hərbi dəniz donanmasının Britaniya nüvə silahlarının Sakit okeanda atmosfer sınaqlarında iştirak edənlər arasında tədqiqat aparmışlar (Pearce et al., 1990). Onlar 1957-1958-ci illərdə silahların sınaqlarında iştirak edən 528 işçini həmin vaxt ərzində donanmada xidmət göstərən və təsirə məruz qalmayan 1504 kişi ilə müqayisə etmişlər. 1957-ci ildən 1987-ci ilə qədər müddətdə hər iki qrup üzərində müşahidə aparılmışdır. Testdə iştirak edən təsirə məruz qalmış 528 iştirakçıdan 70-i ölmüşdür. Onlar müşahidəyə 13 923 adam-il sərf etmişlər. Ölüm göstəricisi (ölüm hadisələrinin tezliyi) $70/13923=50,3$ olacaq, yəni 10 000 adam-ilə 50,3 ölüm düşür. 1504 təsirə məruz qalmamış işçilərdən 179 -u ölmüşdür, onların müşahidəyə təqdim etdiyi kömək 38 937 adam-ilə bərabərdir. Ona görə də ölüm göstəricisi 10 000 adam - ilə $179/38 937 = 46,0$ olmuşdur.

Boks 3.2. Risk göstəricisi

3.1 boksunu Yeni Zelandiyada aparılan tədqiqatda 1957-1987-ci illər ərzində 528 iştirakçının müayinəsində 70 ölüm hadisəsinin baş verməsini təsvir etmişdir. Burada risk göstəricisi $70/528=0,133$ (13,3%) olmuşdur. 1504 təsirə məruz qalmamış işçi arasında 179 ölüm hadisəsi baş vermişdir. Ona görə də risk göstəricisi 0,119 (11,9%). Bu hesablamalar üçün fakt ondan ibarətdir ki, bəzi adamlar tədqiqat müddətində itmiş və müşahidəyə az vaxt sərf etmişlər, sadələşdirilmə məqsədilə buna əhəmiyyət verilməmişdir.

Xəstəlmə ehtimalı xəstəlmə hadisələrinin üçüncü göstəricisidir (Greenland, 1987). Bu, xəstələrin sayının (M_1) sağlam adamların sayına (M_0) nisbəti ilə müəyyən edilir. Bu göstəricidən, adətən, hadisə-kontrol tədqiqatında xəstəlmənin ehtimal nisbətinin hesablanmasında istifadə olunur, koort tədqiqatında isə çox az hallarda istifadə edilir, çünki koort tədqiqatında əsasən xəstəlmə tezliyi və risk müəyyən edilir.

Tədqiqat iştirakçıları arasında xəstələnmə ehtimalı belə ifadə olunur:

$$O = \frac{\text{xəstələrin sayı}}{\text{səğlam adamların sayı}} = \frac{M_1}{M_0}$$

Xəstələnmə hadisələrinin bu göstəricilərində sürət eynidir, yəni xəstələrin sayını (M_1) göstərir. Məxrəcləri isə risk altında olan adam-illəri (Y_T), riskə məruz qalan adamların sayını və ya öyrənilən xəstəliklə (M_0) xəstələnməyən adamların sayını ifadə etməklə fərqlənirlər.

Xəstəliyin yayılma göstəriciləri

Ayrıca götürülmüş əhali qrupunda xəstəliklərin yayılması vaxtın müəyyən anında mövcud xəstələnmə hadisələrinin sayına əsaslanır. Əhali arasında xəstəliklərin **yayılma göstəricisi** verilmiş anda mövcud xəstələnmə hadisələrinin sayının əhalinin sayına olan nisbətində bərabərdir. Risk kimi bu da miqdarı nisbətədir, ona görə də «ölçüsü» yoxdur, lakin vaxtın uyğun anı mütləq göstərilməlidir.

Tədqiqat iştirakçıları arasında **xəstəliklərin yayılma göstəricisi** belə ifadə olunur:

$$P = \frac{\text{mövcud xəstələrin sayı}}{\text{adamların sayı}} = \frac{M_1}{T}$$

Yayılma göstəricisi əhali arasında xəstəliyin ağırlığının müvafiq göstəricisidir, çünki o xəstələnmə əhalinin sayını göstərir. Yayılma göstəricisi, həmçinin astma və ya diabet kimi xronik vəziyyətlər üçün də müvafiq göstəricidir, çünki bu xəstəliklərlə yeni xəstələnmə hadisələrinin illik göstəricisi mövcud xəstələnmə hadisələri və ya yayılmış xəstələnmə hadisələri ilə müqayisədə çox kiçikdir. Əgər xəstəliyin müddəti haqqında məlumat varsa, xəstəliyin yayılma göstəricisi əhali arasında xəstələnmə tezliyinin hesablanmasında istifadə oluna bilər. Əgər tədqiq edilən əhalini "stasionar vəziyyətdə" (burada xəstələnmə tezliyi, xəstəlik müddəti, təsir və xəstəliyin yayılması əhali arasında dəyişməzdir) olmasını fərz edirsə və öyrənilən təsir və xəstəliyin vəziyyəti immiqrasiya və emiqrasiya göstəricilərinə uyğun gəlmirsə, xəstəliyin yayılma göstəricisi xəstələnmə tezliyi ilə xəstəlik müddətinin orta qiymətinin hasilinə bərabərdir və belə ifadə olunur: $P/(1-P) = I \times \bar{D}$ (Rothman & Greenland, 1998). Xəstəliklərin yayılma ehtimalı verilmiş vaxt anında əhali arasında xəstələnlərin sayının xəstələnməyənlərin sayına olan nisbətində bərabərdir. Xəstəliklərin yayılma göstəricisi xəstələnlərin sayının ümumi əhaliyə olan nisbətini ifadə etdiyinə görə, xəstəliklərin yayılma ehtimalı xəstəliklərin yayılma göstəricisinin $(1-P)$ -yə olan nisbətində bərabərdir.

Əhali arasında xəstələrin sayı azdırsa, xəstəliklərin yayılma göstəricisi təxminən xəstələnmə tezliyi ilə xəstəliyin orta müddətinin hasilinə bərabərdir. $P = I \times \bar{D}$. Çünki xəstəliyin yayılma göstəricisi kiçik olduqda, məxrəc $(1-P)$ təxminən birə bərabər olur.

3.3. Müqayisələr və əlaqələr

Adətən, epidemioloji tədqiqatlar öyrənilən təsirin effektini təsirə məruz qalmış və qalmamış qruplarda xəstələnmə hadisələrini müqayisə etməklə qiymətləndirməyə çalışır. Müqayisələr nisbi risk və risk fərqlinin miqdarı qiymətləndirməsi ilə nəticələnir.

Nisbi risk effektin göstəricisi kimi

Effektin əsas göstəriciləri xəstələnmə hadisələrinin yuxarıda verilmiş üç başlıca göstəricisinə uyğun gəlir. Marağ dairəsində olan əsas göstərici **tezlik nisbətidir** və o, təsirə məruz qalmış qrupda xəstələnmə tezliyinin (a/Y_1) təsirə məruz qalmamış qrupda xəstələnmə tezliyinə (b/Y_0) olan nisbətinə bərabərdir. Təsirlə xəstəlik arasında heç bir əlaqə olmadıqda iki tezlik oxşar olur və tezlik əmsalı 1-ə bərabər olur.

Tezlik nisbəti belə ifadə olunur:

$$RR = \frac{I_1}{I_0} = \frac{a/Y_1}{b/Y_0}$$

Risk nisbəti effektin başqa bir göstəricisidir. Bu, təsirə məruz qalmış qrupda (a/N_1) risk göstəricisinin təsirə məruz qalmamış qrupdakı (b/N_0) risk göstəricisinə olan nisbətidir. Təsirlə xəstəlik arasında heç bir əlaqə olmadıqda, iki risk oxşar olur və risk nisbəti 1-ə bərabər olur.

Risk nisbəti belə ifadə olunur:

$$RR = \frac{R_1}{R_0} = \frac{a/N_1}{b/N_0}$$

Xəstələnmənin ehtimal nisbəti effekt göstəricisinin üçüncü tipidir. Bu, təsirə məruz qalmış qrupda xəstələnmə ehtimalının (a/s) təsirə məruz qalmamış qrupda (b/d) xəstələnmə ehtimalına olan nisbətidir. Əgər xəstəlik tədqiqat müddətində təsadüfi hallarda baş verərsə, ehtimal nisbəti təxminən tezlik nisbətinə bərabər olur. Əgər təsirlə xəstəlik arasında heç bir əlaqə yoxdursa, ehtimal nisbəti 1-ə bərabərdir.

Xəstələnmənin ehtimal nisbəti belə ifadə olunur:

$$OR = \frac{O_1}{O_0} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{ad}{bc}$$

Effektin bu üç göstəricisi (onların üçü də nisbətdir), adətən, ümumi halda **nisbi risk** adlandırılır. Onların hər biri üçün təsirə məruz qalmış qrupda xəstələnmə göstəricisinin nisbəti təsirə məruz qalmamış qrupda xəstələnmə göstəricisinin nisbəti ilə müqayisə edilir. Xəstələnmə hadisələrinin müxtəlif göstəriciləri eyni surətdən asılıdır (xəstələnmə hadisələrindən), lakin onların məxrəcləri fərqlənir, çünki o adam-illərə, adamların və ya sağlam qalmışların (müşahidə müddətində xəstələnməyən adamlar) sayına əsaslanır. Əgər müşahidə dövründə xəstəliklər təsadüfi hallarda baş verirsə (məsələn,

xəstələnmə tezliyinin kumulyativ göstəricisi (risk) 10%-dən azdırsa), bu üç ölçü təxminən bir-birinə bərabər olur (Yeni Zelandiyada aparılan tədqiqatda olduğu kimi, tezlik nisbəti 1,09; - risk nisbəti 1,1 ; ehtimal nisbəti - 1,13 olmuşdur).

Boks 3.3. Effektin nisbi risk göstəriciləri

3.1 sayılı boksda Yeni Zelandiyada aparılan tədqiqatda ölüm göstəricisi test iştirakçıları arasında hər 10 000 adam-ilə 50,3; kontrol qrupda isə 46,0, tezliyin nisbi qiyməti $50,3/46,0=1,09$ olmuşdur. Test iştirakçıları üçün (təsirə məruz qalmış) ölüm riski 0,133; kontrol qrup üçün (təsirə məruz qalmamış) isə 0,119 olmuşdur. Ona görə də risk nisbəti $0,133/0,119=1,11$ -ə bərabərdir. Test iştirakçıları üçün ölüm ehtimalı 0,153 (70/458), kontrol qrupdakılar üçün isə 0,135 (179/1325)-dir. Ona görə də ölüm üçün ehtimal nisbəti $0,153/0,135=1,13$ -dür.

Effektin yayılma göstəriciləri

Yayılma nisbəti təsirə məruz qalmış qrupda xəstəliklərin yayılma göstəricisinin təsirə məruz qalmamış qrupda xəstəliklərin yayılma göstəricisinə olan nisbətini ifadə edir. Bu göstərici təsir müddəti qısa olan, qidanın bioloji çirklənməsi nəticəsində baş verən xəstəlik alovlanmaları kimi vəziyyətlər üçün istifadə edilən müvafiq effekt göstəricisidir. Bu cür vəziyyətlərdə üstünlük təşkil edən hadisələr xəstələnmiş adamların ümumi sayını ifadə edir. Bu, o deməkdir ki, xəstəliklərin yayılma nisbəti alovlanma müddətində risk nisbətinə bərabərdir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, əgər müəyyən fərziyyələr qəbul edilərsə, xəstəliyin yayılma ehtimalı xəstələnmə müddətinə bərabərdir. Bu halda, xəstəliyin yayılmasının ehtimal nisbəti tezlik nisbətilə iki qrupda xəstəliyin orta müddət nisbətindən hasilə bərabərdir.

$$POR = \frac{P_1/(1-P_1)}{P_0(1-P_0)} = \frac{I_1 \times \bar{D}_1}{I_0 \times \bar{D}_0} = \frac{I_1}{I_0} \times \frac{\bar{D}_1}{\bar{D}_0}$$

Ona görə də xəstəliyin yayılmasının ehtimal nisbətindən artması xəstəlik müddətində faktorun təsirinin artmasını əks etdirə bilər. Lakin xəstəliyin orta müddəti həm təsirə məruz qalmış, həm də məruz qalmamış qrupda eyni olarsa (daha doğrusu, əgər təsirin xəstəlik müddətində heç bir effekti yoxdursa), xəstəliyin yayılmasının ehtimal nisbəti xəstəliyin yayılması öyrənilən tədqiqatlarda effekt göstəricisi kimi istifadə edilir. Bu, xronik xəstəliklər üçün nisbi riski müəyyən edən zaman tezlik nisbətindən qiymətləndirilməsi kimi xəstəliyin yayılma nisbətindən üstün hesab edilə bilər.

Cədvəl 3.2. avtomobil tullantularının təsirini və respirator simptomlara görə xəstəliyin yayılması öyrənilən tədqiqatların nəticələrini göstərir (Nitta et al., 1993). Yoxlanılan əhali qrupu 1517 fərddən ibarət olmuş, onlardan 570 nəfəri yoldan 20 m məsafədə yaşamışdır; bunlardan 56 (9,8%) nəfəri xronik fişiltılı tənəffüs simptomu ilə qeydiyyata götürülmüşdür. Digər 578 iştirakçı yoldan 20-150 m məsafədə yaşamış və onların isə 24 (4,2%) nəfəri xronik fişiltılı tənəffüs simptomu ilə qeydiyyata götürülmüşdür. Ona görə

də avtomobil yolu yaxınlığında yaşayanlar üçün xronik fişiltılı tənəffüslə xəstələnmənin ehtimal nisbəti 56/514, müəyyən qədər uzaqda yaşayanlar üçün isə 24/554 olmuşdur. Xəstələnmənin ehtimal nisbəti 2,5 olmuşdur ki, bu da yolun yaxınlığında yaşayanların respirator simptomlarına cavab reaksiyasının 2,5 dəfə çox olduğunu göstərir. Eyni nəticə yola yaxın yaşayan və bu xronik patologiyadan zərər çəkənlər və zərər çəkməyənlərin arasında xəstələnmə ehtimalını müqayisə etməklə almaq olar. Başqa sözlə, xəstələri və sağlam adamları (kontrolları) (və ya ad/bs) müqayisə edən xəstələnmənin ehtimal nisbəti təsirə məruz qalmış və qalmamış qruplarda təsirin ehtimal nisbətinə riyazi bərabər olur.

Cədvəl 3.2. Xəstəliklərin yayılmasının ehtimal nisbətindən istifadə etməklə, avtomobil qazlarının respirator simptomların yayılmasına təsirinin köndələn tədqiqatının analizi

Yoldan olan məsafə	Xronik fişiltılı tənəffüs	Qeyri-xronik fişiltılı tənəffüs	Ehtimal nisbəti
< 20 m	56	514	2,5
20-150 m	24	554	

Mənbə: Nitta et al.(1993).

Tezlik fərqi və risk fərqi effektin göstəriciləri kimi

Nisbətdən başqa, **tezlik** və **risk fərqi**ndən istifadə etməklə, analoji metodla effektin digər göstəricilərini hesablamaq olar. Epidemioloji tədqiqatlarda, adətən, nisbi göstəricilər fərq göstəricilərinə nisbətən daha çox maraq dairəsində olur, çünki nisbi göstəricilər effektin qiymətləndirilməsini asanlaşdırır. (Bu, təsirlə xəstəlik arasında qarşılıqlı əlaqəni qiymətləndirərkən çox vacib kriteridir; 3.6-cı bölməyə bax). Fərq göstəriciləri ilə müqayisədə nisbi göstəricilərin daha çox əlverişli statistik imkanları vardır və sisteməlik səhvlərin müxtəlif mənbələrinin mümkün rollarının qiymətləndirilməsi üçün çox faydalı hesab edilir (Pearce. 1989). Lakin fərq göstəriciləri müəyyən vəziyyətlər üçün, xüsusilə ictimai səhiyyədə təsirin rolunu qiymətləndirərkən əhəmiyyətli ola bilər. Məsələn, fərq göstəriciləri ekoloji təsiri azaltmaqla, müdaxilələr nəticəsində potensial surətdə qarşısı alınacaq xəstəliklərin miqdarını qiymətləndirmək üçün istifadə oluna bilər. Əgər təsir və xəstəlik arasında heç bir əlaqə yoxdursa, tezlik fərqi sıfıra bərabər olur.

Boks 3.4. Tezlik və risk fərqi

3.1 sayılı boksda təsvir edilmiş tədqiqatda test iştirakçıları (təsirə məruz qalmışlar) arasında ölüm göstəricisi 10 000 adam-ilə görə 50,3 və kontrol qrupda (təsirə məruz qalmamışlar) isə 46,0 olmuşdur. Ona görə də tezlik fərqi 10 000 adam-ilə görə 50,3-46,0=4,3 olmuşdur. Test iştirakçıları arasında ölümün kumulyativ göstəricisi (risk) 0,133; kontrol qrupda 0,199-dur, ona görə də risk fərqi 0,133-0,199=-0,066 olmuşdur.

Tezlik fərqi belə ifadə olunur:

$$RD = I_1 - I_0 = \frac{a}{Y_1} - \frac{b}{Y_0}$$

Eynilə risk fərqi: $R_1 - R_0 = a / N_1 - b / N_0$.

Atributiv risk

Təsirin nəticəyə görə effekti təsirə məruz qalmış əhali arasında həmin təsirlə izah edilən xəstəlik hadisələrinin nisbi miqdarını hesablamaqla da ifadə oluna bilər. Atributiv risk kimi tanınan effektin bu göstəricisi belə bir fərziyyəyə əsaslanmışdır ki, tezlik fərqi ($I_1 - I_0$) təsirə məruz qalmış əhali arasında xəstələnmə hadisələrini göstərir. Ona görə də təsirə məruz qalmış əhali arasında müşahidə edilmiş xəstələnmə hadisələrinin miqdar nisbəti tezlik fərqi müəşahidə edilmiş xəstələnmə hadisələrinə olan nisbətində bərabərdir. Bundan başqa, formulda hər bir xəstələnmə tezliyini I_0 -ə bölərək, yalnız nisbi risk göstəricisindən istifadə etməklə, atributiv riski hesablamaq olar.

Atributiv risk belə ifadə olunur:

$$AR = \frac{I_1 - I_0}{I_1} = \frac{RR - 1}{RR}$$

Əgər maraq dairəsində olan təsirə məruz qalmış ümumi əhalinin miqdar nisbəti məlumdursa, ümumi əhali arasında bu təsirlə izah edilən və əhali üçün **atributiv risk** kimi məlum olan xəstəliklərin miqdar nisbətini qiymətləndirmək olar. Bu göstərici təsir nəticəsində təsirə "məruz qalmamış" əhali arasında atributiv risk sıfıra bərabər olduğuna görə (ona görə ki, bu qrup təsirə məruz qalmamışdır) qiymətləndirilə bilər. Ona görə də əhali üçün atributiv risk təsirə məruz qalmış əhali arasında atributiv risklə təsirə məruz qalmış ümumi əhalinin miqdar nisbətində hasilə bərabərdir.

Əhali üçün atributiv risk belə ifadə olunur:

$$PAR = P_e \times AR = P_e \times \frac{(I_1 - I_0)}{I_1} = P_e \times \frac{(RR - 1)}{RR}$$

Əhali üçün atributiv risk eko-epidemiologiyada effekt üçün əhəmiyyətli göstərici ola bilər, çünki əhaliyə təsirin yekun nəticəsi barədə məlumatı əks etdirir. Bu göstərici xəstəliyin kiçik nisbi riski ilə bağlı olub, əhalinin böyük bir hissəsinin təsirə məruz qaldığı zaman həmin əhaliyə ciddi zərbə vura bilən təsiri aşkara çıxara bilər (hava və su hövzəsinin çirklənmə hallarında olduğu kimi).

Effekt modifikasiyası

Effekt modifikasiyası tədqiq edilən faktorun təsir effektinin qiymətinə tədqiqatə daxil olmuş əhali arasında mövcud olan başqa faktor tərəfindən təsir olduqda baş verir. (Rothman & Greenland. 1998). Süd vəzilərinin xərçəng riskində cinsə görə fərq

effekt modifikasiyasına aid misaldır. Süd vəzilərinin xərçəngi üçün ekoloji risk faktorlarının öyrənilməsi ya qadınlarla məhdudlaşa bilər, ya da ən azı kişilər xüsusi tədqiqat qrupu kimi götürülə bilər. Lakin effekt modifikasiyası üçün potensial faktorlar həmişə aşkar olmur. Son zamanlar genetik polimorfizmlərin (əhəlidə genetik dəyişmələr) insanların absorpsiyaya olunmuş toksinləri həzm etməsinin fərdi imkanlarına təsirinin mümkünlüyü və bununla bağlı onların ekoloji təsirlərə həssaslığı diqqət mərkəzində olmuşdur. Genetik dəyişmənin bu tip epidemioloji tədqiqatlara aiddir, çünki bu, elə effekt modifikasiyalarına gətirib çıxara bilər ki, toksik maddənin təsirinin eyni miqdarı tədqiqata daxil olmuş əhəlinin müxtəlif genetik qrupları arasında effektin müxtəlif dərəcələrinə səbəb ola bilər. Meyllilikdə olan müxtəlifliklər nəticəsində meydana çıxan effekt modifikasiyası həm ekoloji, həm də genetik faktorlar hesabına baş verə bilər. Məsələn, qurğuşunun mədə-bağırsaq tərəfindən absorpsiyası qidasında kalsium və dəmir çatışmazlığı olan uşaqlarda geniş yayılmışdır. Ona görə də belə uşaqlar arasında zəhərlənmə riski qurğuşunun eyni təsir səviyyəsinə məruz qalan, lakin yaxşı qidalanan uşaqlara nisbətən böyük olacaq.

Boks 3.5 Atributiv risk və əhali üçün atributiv risk

3.1 sayılı boksda təsvir edilmiş tədqiqatda sınaq iştirakçıları (təsirə məruz qalmış) arasında 10 000 adam-ilə tezlik fərqi $50,3 - 46,0 = 4,3$ və ölüm göstəricisi 50,3 olmuşdur. Ona görə də atributiv risk $4,3/50,3 = 0,086$ -dır, başqa sözlə, sınaq iştirakçıları arasında ölümün 8,6% silah sınaqlarında iştirakla əlaqələndirilə bilər. Əgər sənədlər donanma işçilərinin 5%-nin nüvə silahlarında iştirakını göstərsə, əhali üçün atributiv risk $0,086 \times 0,05 = 0,0043$ olacaqdır. Yəni, donanma işçiləri arasında ölümün 0,43%-i silah sınaqlarında bəzi işçilərin iştirakı ilə əlaqələndirilə bilər.

Effekt modifikasiyası müxtəlif ekoloji təsirlər arasında bioloji qarşılıqlı təsir nəticəsində də baş verə bilər. Təsirlərin birləşmiş effekti ayrı-ayrı təsirlərin yekun effektindən fərqlənir. Məsələn, asbestlə siqaret çəkmənin təsirinə məruz qalmış adamlarda ağciyər xərçəngi ilə xəstələnmə tezliyi, tək siqaret çəkmənin təsirinə və ya tək asbest təsirinə məruz qalan adamlarda ağciyər xərçəngi ilə xəstələnmə tezliklərinin cəmindən çox böyükdür. Həm asbest, həm də siqaret çəkmənin təsiri ilə müşayiət olunan ağciyər xərçənginin nisbi riski təxmini ayrı-ayrı təsirlərə aid edilən nisbi risklərin hasilinə bərabərdir. Cədvəl 3.3 effekt modifikasiyasına aid (Hammond et al., 1979) misalı əks etdirir. Asbest təsirindən tezlik fərqi siqaret çəkənlər arasında 100 000 adam-ilə 470, siqaret çəkməyənlər arasında isə 100 000 adam-ilə 47-dir. Aydındır ki, siqaret çəkmə tezlik fərqi kimi qiymətləndirildikdə asbest təsirinin effektini dəyişir. Lakin əgər tezlik nisbəti istifadə olunubsa, asbest təsirindən olan nisbi risk həm siqaret çəkənlər, həm də siqaret çəkməyənlər üçün 5 dəfə çoxdur. Bu halda iki təsirin riski təxmini artandır və tezlik nisbətində görə heç bir effekt dəyişikliyi yoxdur, lakin tezlik fərqi görə effekt dəyişikliyi vardır.

Cədvəl 3.3. Asbestlə işləyən, risk altında olan fəhlələrdən seçilmiş qoqortada və başqa istehsalat sahələrindən seçilmiş fəhlələr arasında 100 000 adam-ile görə ağciyər xərçəngindən ölüm göstəricisi

	Siqaret çəkməyənlər		Siqaret çəkənlər	
	Asbest təsiri		Asbest təsiri	
	Mövcuddur	Mövcud deyil	Mövcuddur	Mövcud deyil
Ölüm göstəricisi	11	58	120	590
Tezlik nisbəti	1	5,2	10,9	53,6
Tezlik fərqi	-	47	109	579

Mənbə: Hammond et al. (1979).

Fakt ondadır ki, birgə effektin təsiri iki mühüm nəticəsi olan əlavə təsirdən çoxdur. İctimai sağlamlığın kontekstində göstərilir ki, siqaret çəkməyənlərə nisbətən siqaret çəkənlər üçün asbest təsirinin qarşısının alınması çox vacibdir (bütün başqa şərtlər eyni götürülməklə); müdaxilə siqaret çəkənlər arasında (53,6-10,9) 43, siqaret çəkməyənlər arasında isə 4 ağciyər xərçəngi ilə xəstələnmə hadisəsinin qarşısını alacaqdır (Fikrən, əlbəttə ki, bütün asbest təsiri aradan götürülməlidir). Etioloji baxımdan müdaxilənin qeyri-əlavə təbiəti göstərir ki, asbet və siqaret çəkmə ən azı bir ümumi səbəb prosesinə daxil edilmişdir. (Pearce,1989). Ona görə də xəstəliyin klinik təzahüründən əvvəl inkişaf edən xərçəng xəstəliyi kimi xəstəliklərin öyrənilməsində effekt modifikasiyasının qiymətləndirilməsinin böyük əhəmiyyəti ola bilər.

3.4. Dürüstlük (sistemik kənarçıxmalar, səhvlər və qarışdırılma)

Hər hansı epidemioloji tədqiqatın məqsədi ekoloji faktorla xəstəliyin əmələ gəlməsi arasında miqdarı əlaqənin mümkün qədər dəqiq qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Epidemioloji tədqiqatların keyfiyyətinin artırılmasının əsas strategiyası səhvlərin potensial imkanlarını azalda bilən tədqiqat planının hazırlanmasından ibarətdir. Bundan əlavə, tədqiqat aparılan zaman keyfiyyəti qiymətləndirmək və məlumatları analiz etdikdə, səhvlərin düzəldilməsinə və qiymətləndirilməsinə kömək etmək üçün məlumatlara və tədqiqata nəzarət edilməlidir. Lakin bəzi səhvlərin olması labüd hesab edilir.

Səhvlər təsadüfi və ya sistemik səhvlər kimi təsnif edilir. (Rothman & Greenland. 1998 Beaglehole et al., 1993). **Sistemik kənarçıxmalar** müşahidə edilmiş effektin qiymətini sistemik olaraq düzgün qiymət tərəfə və ya ondan kənara "çəkir", **təsadüfi səhv** isə əhəlinin həqiqi sayından olan nümunənin müşahidəsi nəticəsində meydana gələn divergensiyadır. Təsadüfi səhv az miqdarda olan məlumatların dəyişkənliyi nəticəsində meydana çıxır, lakin böyük tədqiqatlar zamanı onlar azalır (3.5-ci bölməyə bax). **Dürüstlük** və ya dəqiqlik dərəcəsidir ki, sistemik kənarçıxmalar ona görə nəzarət edilir. Sistemik səhvlər anlayışı sistemik kənarçıxmaları göstərmək üçün istifadə edilir. Sistemik səhvlərin müxtəlif növləri vardır, lakin əsasən 3 ümumi forması fərqləndirilir: qarışdırılma, seçmə və məlumat səhvləri (Rothman & Greenland. 1998 Beaglehole et al., 1993).

Qarışdırılma

Təsirə məruz qalmış və qalmamış qrup xəstəlik riski fonunda mühüm fərq nəticəsində müqayisə edilə bilmədiyi zaman qarışdırılma baş verir. Bu halda hər iki qrupda (Greenland, 1985; 1986) fərqlər, adətən, yaş, cins, sosial-iqtisadi vəziyyət və ya başqa risk faktorlarının təsiri kimi fərdi xarakteristikalarla şərtlənir. Əgər başqa sisteməlik səhvlər yoxdursa, faktorun qarışdırıcı kimi kateqoriyaya bölünməsi üçün aşağıdakı üç şərt tələb olunur:

- tədqiqat zamanı təsir mövcud olmadıqda, xəstəlik üçün risk faktoru olmalıdır (onun həqiqi səbəb olması vacib şərt deyil, bu həqiqi səbəbin göstərici ola bilər);
- tədqiqata daxil olmuş əhali təsirlə əlaqəli olmalıdır;
- təsirə və ya xəstəliyin təsirinə məruz qalmamalıdır (xüsusi halda, bu təsir və xəstəlik arasında səbəb yolunda aralıq faktor ola bilməz. Aralıq faktor təsirin yaratdığı faktorlardan biridir və öz növbəsində xəstəliyə gətirib çıxarır.) (Rothman & Greenland, 1998)

Qarışdırılma nəticəsində meydana çıxan səhv təsir, qarışdırıcı faktor və xəstəlik arasındakı əlaqələrdən asılı olaraq, təsirlə xəstəlik arasında aşkar olmayan əlaqənin sıfır qiymətinin yaxınlığında ya da ondan uzaqda ola bilər. Məsələn, kəskin diareya xəstəliklərinin tibbi müalicəsinin effektivliyini xəstəxanada müalicə almış xəstə uşaqları, ənənəvi ev müalicəsi almış xəstə uşaqlarla müqayisə etməklə, qiymətləndirmək olar. Yaxşı nəticə xəstəxanada müalicə almış xəstə uşaqlarda müşahidə edilə bilər. Lakin bu uşaqlar şəhərdə yaşadıklarına görə ənənəvi ev müalicəsi almış uşaqlara nisbətən yaxşı qidalanmış ola bilərlər. Ona görə də xəstəxana müalicəsinin müşahidə edilən böyük effektivliyi təhrif oluna bilər. Xəstəxana müalicəsinin müşahidə edilən effekti həqiqi effektdən böyük ola bilər, çünki o, qidalanmanın vəziyyətilə qarışdırılmışdır.

Alternativ olaraq, xəstəxana müalicəsi almış uşaqlar öyrənilə bilər, çünki xəstəxanaya qəbul ediləndə, onların xəstəliyi ağır hesab edilmişdir. Müalicə edilən qruplar arasında xəstəliyin ağırlıq dərəcəsi fərqli olduğu üçün xəstəxana müalicəsinin müşahidə edilən effekti həqiqi effektdən az ola bilər. Çoxlu qarışdırıcı faktorlar ola bilər və onlar real səhvlərin aşkar edilməsini çətinləşdirərək, hətta əks-təsir göstərə bilər.

Epidemioloji tədqiqatlarda tədqiqatı planlaşdıran zaman, yaxud analiz prosesində və ya hər ikisində qarışdırılmaya nəzarət edilə bilər. Planlaşdırma mərhələsində qarışdırıcıya nəzarət randomizasiya, məhdudlaşdırma və ya seçmə üsulu ilə aparıla bilər. (Rothman & Greenland, 1998). Təsir və ya müalicənin təsadüfi olaraq tədqiq edilən adamlara tədqiqatçı tərəfindən təyin edilən randomizasiya metodu müşahidə əsasında aparılan epidemioloji tədqiqatlarda mümkün variant deyil, çünki tədqiqatçı təsiri müəyyən edə bilmir. Məhdudlaşdırma potensial qarışdırıcı faktorların qiymətlər diapazonunun sıxılmasına gətirib çıxarır, məsələn, ağdəril qadınların xüsusi yaş qrupuna görə məhdudlaşdırılması. Bu metod tədqiq edilən adamların potensial sayını və tədqiqat nəticəsində əldə ediləcək məlumatın genişliyini məhdudlaşdırıla bilər. Üçüncü metod, tədqiqat iştirakçılarının potensial qarışdırıcı faktorlara görə seçilməsidir. (məsələn, yaşa, cinsə və etnik mənsubiyyətə görə). Hadisə-kontrol tədqiqatında bu, xəstəliklərin risk faktorlarının qiymətləndirilməsi və sonra bu riskə məruz qalan əsas əhalidən kontrol qrup üçün nümunələrin seçilməsi ilə yerinə yetirilir. Seçmə qarışdırılmaya nəzarət etmək üçün ef-

fektiv vasitə ola bilər, lakin baha başa gələ bilər və tədqiqat nəticələrinin analizini və interpretasiyasını çətinləşdirə bilər. Tədqiqat zamanı qarışdırılmaya nəzarət metodları 6-cı fəsildə izah edilmişdir.

Məlumatların analizi vaxtı qarışdırılmaya nəzarət etmək ən çox istifadə edilən metoddur. Bu, qarışdırıcı faktorların səviyyələrinə müvafiq olaraq, yarımqruplarda təbəqələşdirilmiş məlumatlardan və təbəqələr arasında məlumatları toplayan effektin yekun göstəricisini hesablamaqdan ibarətdir. Alternativ olaraq, qarışdırıcı faktorlara görə düzəldilmə aparən zaman çoxsaylı analitik metodlar təsirin effektini modelləşdirmək üçün istifadə oluna bilər. Ümumiyyətlə, qarışdırılmaya nəzarət əsas biliklərin diqqətlə istifadəsi ilə yanaşı, tədqiqatda faktora nəzarət edilən zaman effekt qiymətinin dəyişmə dərəcəsinin qiymətləndirilməsini tələb edir. Qarışdırılmaya nəzarət etmək üçün istifadə edilən təbəqəli analiz metodu və digər metodlar 7-ci fəsildə şərh olunmuşdur.

Seçmə səhvləri

Bir halda ki, qarışdırılma tədqiqata xas olan səhvlər nəticəsində baş verir, **seçmə səhvləri** tədqiqata daxil olmuş əhali arasında tədqiqat subyektlərinin seçilmə prosesində meydana çıxır. Ona görə də tam müşahidədən ibarət olan koqort tədqiqatında seçmə səhvləri problem deyil, çünki tədqiqatdan məlum olan bütün mümkün məlumatlar istifadə oluna bilər. Lakin təsir və nəticə ilə əlaqədar olan faktorlar nəticəsində insanlar müşahidə prosesindən itdikdə və ya təsir tədqiqatda iştirakın xəstəliklə əlaqəsi üçün effekt modifikatoru olduqda, koqort tədqiqatında qarışdırılma baş verə bilər (Greenland, 1987 a). Məsələn, hava hövzəsinin çirklənməsi ilə əlaqədar ağciyər xəstəliklərinin öyrənilməsinə aid koqort tədqiqatında çirklənmiş ərazidə yaşayan fərdlərdə respirator simptomlar inkişaf edən zaman onların tədqiq edilən ərazidən miqrasiya olunması və bununla da müşahidədən itməsi zamanı qarışdırılma baş verə bilər. Effekt qiymətində sistematik səhvlərin təsirə məruz qalmış və qalmamış əhali arasında yalnız müşahidə fərqi itməsi zamanı baş verməsini başa düşmək çox vacibdir; məsələn, çirklənmiş ərazidə yaşayan respirator simptomlu fərdlərin həmin simptomlu təsirə məruz qalmamış fərdlərə nisbətən miqrasiya olunması daha çox ehtimal edilir.

Seçmə səhvləri hadisə-kontrol tədqiqatında daha çox narahatlıq doğuran məsələdir, çünki bu, tədqiqat üçün nümunələrin seçilməsində özünü göstərə bilər. Xüsusi halda, əgər kontrol qrupda nümunələr qeyri-tipik metodlarla seçilsə, hadisə-kontrol tədqiqatında seçmə səhvləri baş verə bilər. Məsələn, ağciyər xərçəngi üçün kontrol qrupa başqa xəstəliklərlə xəstəxanada yatan xəstələr seçildiyi kimi (siqaret çəkmə ağciyər xərçəngi və digər xəstəliklər üçün riski artırır), təsirə məruz qalmış fərdlər təsirə məruz qalmamış fərdlərə nisbətən kontrol qrup kimi seçildiyi zaman seçmə səhvləri baş verə bilər.

Əgər müvafiq məlumatların əldə edilməsi mümkündürsə, seçmə səhvlərinin qiymətləndirilməsi və ona nəzarət etmək məqsədilə qarışdırılmada tətbiq edilən eyni metodlardan istifadə etmək olar. Xüsusi halda, seçmə səhvlərinə nəzarət tədqiqat subyektlərinin seçilməsi ilə bağlı faktorların müəyyən edilməsi və onlara qarışdırıcı faktor kimi nəzarət edilməsi ilə yerinə yetirilə bilər. Məsələn, ali təhsil almış insanların tədqiqat üçün seçilməsi və ya tədqiqatda iştirakı daha çox məqsəduyğundur və onlar az təhsilli insanlara nisbətən müxtəlif xəstəlik risklərinə malik ola bilər. Əgər təhsilin öyrənilən təsirlə mənfəi və ya müsbət əlaqəsi varsa, müəyyən qədər sosial siniflər barədə məlumatlar

toplamaqla, tədqiqatda bu səhvlərə sosial sinif üçün qarışdırıcı faktor kimi nəzarət edilə bilər. Hətta seçmə səhvləri birbaşa nəzarət oluna bilməsə də, qarışdırılma kimi sistemətik səhvlərin gücünün və istiqamətinin müəyyən edilməsi mümkündür. Qarışdırılma və seçmə səhvlərinə nəzarət etmək üçün tətbiq edilən analitik metodlar 7-ci fəsildə şərh olunmuşdur.

Məlumat səhvləri

Məlumat səhvləri xəstəliyin və ya təsirin vəziyyəti ilə bağlı olaraq, tədqiqat subyektlərinin səhv təsnifatından irəli gəlir. Məlumat səhvləri, adətən, **müşahidə səhvləri**, **ölçmə səhvləri** və ya **səhv təsnifat** kimi də adlandırılmışdır, çünki məlumat səhvləri tədqiq edilən dəyişənlərin ölçülməsi və ya təsnif edilməsi zamanı baş verir. Seçmə səhvləri tədqiq edilən subyektlərin seçilməsinə istinad edirsə, məlumat səhvləri tədqiqata daxil edilmiş fərdlərə istinad edir.

Təsirin təsnifat səhvinin xəstəliyin təsnifat səhvindən asılı olub-olmaması ilə bağlı məlumat səhvinin iki ümumi forması qəbul edilmişdir (Rothman & Greenland, 1998). Səhvlərin nəticələri müxtəlif olduğu üçün fərq labüddür. **Qeyri-differensial məlumat səhvləri** müqayisə edilən hər iki qrup üçün ehtimal edilən səhv təsnifat eyni olanda baş verir (Checkoway et al., 1989). Başqa sözlə, xəstəliklərin səhv təsnifatının ehtimalı təsirinə məruz qalmış və qalmamış qruplar arasında və ya təsirin səhv təsnifatının ehtimalı xəstələnmiş və xəstələnməmiş (sağlam) qruplar arasında eyni ola bilər. Əlbəttə ki, bir çox hallarda tədqiq edilən əhali qrupunda təsirlə xəstəliyin qiymətləndirilməsində bir neçə səhv mövcuddur ki, ehtimal edilən səhv təsnifat bütün ölçülən dəyişənlər üçün nəzərə alınmalıdır. Qeyri-differensial səhv təsnifat, adətən, effekt qiymətini aşkar olmayan effektin sıfır qiymətinə tərəf çəkir. Ona görə də qeyri-differensial məlumat səhvi "yalnız mənfi" məlumatlar verir və tədqiqatlarda təsirlə xəstəlik arasında heç bir əlaqəni göstərməyən, müəyyən narahatlıq doğuran məsələdir. Eko-epidemiologiyada mümkün ola bilən qeyri-differensial məlumat səhvinə misal olaraq, fərdin yaşayış yerinin təsir əvəzinə istifadə olunması göstərilə bilər. Məsələn, insanların yaşayış yerinin magistral yoldan və ya sənaye müəssisələrindən olan məsafəsi nevroloji xəstəliklərin hadisə-kontrol tədqiqatında potensial qurğuşun təsiri üçün göstərici kimi istifadə edilə bilər. Əgər bu halda, qiymətləndirilmiş məsafə həqiqi qurğuşun təsirini dəqiq əks etdirmirsə, məlumat səhvləri xəstələrdə və kontrol qrupda eyni olacaq.

Differensial məlumat səhvləri təsirin ehtimal edilən səhv təsnifatı xəstələnmiş və xəstələnməmiş qruplar arasında və ya xəstəliyin ehtimal edilən səhv təsnifatı təsirinə məruz qalmış və məruz qalmamış adamlar arasında fərqləndiyi zaman baş verir. Sistemətik səhvlərin bu tipi müşahidə edilən effekt qiymətini sıfır qiymətinə tərəf və ya ondan uzağa çəkə bilər. Məsələn, hadisə-kontrol tədqiqatında ağciyər xəstəlikləri olan adamlar arasında passiv siqaret çəkmə kimi təsirin oyanması sağlam adamlara nisbətən fərqlənə bilər. Ona görə də differensial məlumat səhvləri baş verə bilər və bu fərq göstəricisini istənilən istiqamətə yönəldə bilər. Eyni qayda ilə, sənaye müəssisələri yaxınlığında yaşayan adamlar müəssisədən uzaqda yaşayanlara nisbətən respirator simptomlar haqqında daha tez-tez məlumat verə bilərlər, çünki onlar özlərində mövcud olan simptomlar və müəssisə tullantıları arasında mümkün ola bilən əlaqədən daha çox narahatdırlar.

Məlumat səhvlərinin bir neçə mənbəyi mövcuddur. Onlardan bəziləri, məsələn, yaddaş və ya sorğu səhvləri xüsusi maraq doğurur, çünki onlar tədqiq edilən qruplar arasında fərqlənə bilər və ona görə də səhvlərin yekun effekti gözlənilməzdir (Drews & Greenland, 1990).

Yaddaş və ya hesabat səhvləri tədqiqat iştirakçıları tərəfindən verilən fərqli məlumata istinad edir. Məsələn, ağciyər xərçəngi aşkar olunmuş adamlar xərçəng xəstəliyi olmayan kontrollardan fərqli olaraq, asbest və ya radon təsirini yada sala bilərlər. Bəzi tədqiqatlar vasitəsilə müəyyən edilmişdir ki, təhlükəli tullantıların yerləşdiyi sahəyə yaxın yaşayan əhali simptomların geniş yayılması barədə məlumat verməyə çalışır; bu, potensial təsir barədə narahat olmuş yaşayış məntəqəsinin sakinləri tərəfindən artmış simptomlar barədə verdiyi məlumatlardan ibarətdir.

Sorğu səhvləri tədqiqat heyəti tərəfindən məlumatların toplanması və ya qeyd edilməsi zamanı meydana çıxan səhvlərə istinad edir. Məsələn, tədqiqat subyektlərinin vəziyyəti barədə əsas məlumat tədqiqatın işçi heyəti tərəfindən sonrakı məlumatın necə əldə edilməsinə və ya qeyd edilməsinə təsir göstərə bilər. Ona görə də sorğu ağciyər xərçəng xəstəliyi olmayan adama nisbətən, bu xəstəliyi olan adamın ekoloji və peşə tarixinin tədqiqilə daha sıx bağlı ola bilər. Belə səhvlər çox vaxt koqort tədqiqatlarına nisbətən tarixi koqort, hadisə-kontrol və köndələn tədqiqatlarda baş verir (6-cı fəsilə bax), çünki koqort tədqiqatlarında fərdin sağlamlığının son vəziyyəti təsirin tarixi müəyyən edilməmişdən qabaq məlum olur.

Ölçmə səhvləri tədqiq edilən dəyişənlərin ölçülməsi zamanı meydana çıxan səhvlərə istinad edir. Tədqiqatçıların çoxu bu anlayışı məlumat səhvlərinin sinonimi hesab edirlər, lakin təsirin və ya xəstəliyin xüsusi ölçüsünün (ölçmə səhvləri) dürüstlüyü ilə tədqiqatın effekt qiyməti arasında (məlumat səhvləri) düzgünlüyü müəyyən etmək çox vacibdir. Ölçmə səhvləri sistemativ ola bilər, məsələn, testin testi dəyişkən olduğu üçün spirometr həmişə düzgün dərəcələnmir və ya təsadüfi hallarda düzgün dərəcələnmir. Sistemativ səhvlər ölçmənin düzgünlüyünü azaldırsa, təsadüfi səhvlər ölçmənin dəqiqliyini azaldır, lakin hər iki halda bu səhvlər məlumat səhvləri ilə nəticələnir və əsas effekt qiymətinin düzgünlüyünü azaldır. Ölçmə kriterisinə, tədqiqat metodlarına, tədqiqat vasitələrinə, tədqiqatın işçi heyətinin tədrisinə və tədqiqatın yerinə yetirilməsinə diqqətlə baxılsa, dürüstlük və dəqiqlik artırıla bilər. Bundan başqa, eyni və ya müxtəlif metodlardan istifadə etməklə, çoxsaylı ölçmələr ölçmə dəyişikliyinə miqdarca qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilə bilər. Məsələn, uşaqlıq dövründə astmanın öyrənilməsi məişət tozu və allergenlərin (gənə tozu kimi) qatılığına görə analiz edilmiş bir neçə nümunəsindən əldə edilə bilər. Çoxsaylı nümunələrdən alınan nəticələrdən ölçülərdəki dəyişkənliyi qiymətləndirmək üçün istifadə oluna bilər.

Eyni ilə sağlamlıqda nəticələrin, xüsusilə bioloji proseslərin qiymətləndirilməsi, effektlərdə sistemativ dəyişkənliyi nəzərə almalıdır. Effektlərdə **fərddaxili dəyişkənlik** müxtəlif tsiklik dəyişkənliyi (məsələn, sutkalıq və ya fəsli) təsvir edən bəzi şəraitlərdə və ya fizioloji funksiyalarda baş verə bilər. Bu dəyişkənlik şəraitlərə və funksiyalara aid ölçmələrin qeydə götürülməsində nəzərə alınmalıdır. Məsələn, ağciyər funksiyasının sutkalıq və ya gündəlik xüsusiyyətinə müvafiq olaraq, eyni fərd üçün səhər aparılmış ölçmələr axşam ölçmələrindən fərqlənə bilər. Ona görə də ölçmələrin qeydə götürüldüyü vaxt kritik ola bilər. Effektlərdə **fərdarası dəyişkənlik** müəyyən faktorun təsirinə məruz qalmış əhalinin sağlamlığında müşahidə edilən nəticələrin yayılma dərəcəsi ilə

əlaqədardır; "rezistent" və "həssas" adamlar paylanmanın 2 kənar nöqtəsində tapıla bilər.

Təsnifat səhvinin azaldılma strategiyası ilk növbədə, ölçmələrin keyfiyyətli nəzarətinə yönəldilməlidir. Alternativ olaraq, düzgün ölçmənin orta qiymətini əldə etmək üçün çoxsaylı ölçmələr bütün tədqiqat subyektləri üçün əldə edilməlidir. Lakin təkrar olunan təsirlərin qiymətləndirilməsi bəzi bəzi başa gələ bilər və tədqiqat subyektlərinə ağırlıq gətirə bilər. Prinsipcə, fərddaxili və fərdarası dəyişkənlik tədqiqat iştirakçılarının təmsilədiyi yarımqrup nümunəsi üçün təkrar ölçmə aparılmaqla, qiymətləndirilə bilər. Effektiv düzgün qiymətini əldə etmək üçün toplanmış məlumatlar analiz prosesində düzəldilmə üçün istifadə edilə bilər.

Tədqiqat nəticələrinin interpretasiyası ölçmələrin dəqiqliyindən asılıdır. Əgər doğru "qızıl standart" varsa, ölçmələrin dəqiqliyinin birbaşa qiymətləndirilməsi mümkündür. Əksər tədqiqatların keyfiyyətli qiymətləndirilməsinin və onlara nəzarətin ümumi formasının bir hissəsi olan **laboratoriyadaxili standartlaşdırma** ölçmə dəqiqliyinin monitorinqinin başqa bir üsuludur.

Əgər ölçmə səhvi birbaşa yoxlanıla bilmərsə, ölçmələrin təkrar yoxlanılması həm müşahidəçi daxilində (daha doğrusu, eyni müşahidəçinin müxtəlif şəraitlərdə eyni müşahidəni qeyd etməsinin qiymətləndirilməsi), həm də müşahidəçilər arasında (daha doğrusu, iki və ya daha çox müşahidəçinin eyni subyekt üçün eyni müşahidələr qeyd etməsinin qiymətləndirilməsi) mümkün ola bilər. Əgər maraq dairəsində olan parametrlər həqiqətən dəyişəndirsə, müşahidələr arasında uyğunsuzluq baş verə bilər (məsələn, qan təzyiqi). Əgər bu xəstəlik deyilsə, təkrarlama qabiliyyətinin yoxluğu dürüstlüyün yoxluğunu ehtimal edəcək. Təəssüf olsun ki, onun əksi qəti surətdə tətbiq edilə bilməz: təkrar aparılan ölçmə həmişə əsaslı olmur.

Boks 3.6. Ölçmə səhvlərinə nəzarət

Ölçmə səhvi aşağıdakılarla azaldıla bilər:

- ekoloji xarakteristikaların və sağlamlıqda nəticələrin ölçülməsi üçün dəqiq, obyektiv kriterilərin işlənilməsi hazırlanması;
- ciddi ardıcılıq olan məlumatın toplanması – məsələn, standartlaşdırılmış təlimatlardan, gizli sorğu vərəqələrindən, dürüst təlimatlardan istifadə;
- məlumatlardan ibarət olan təlimatların ciddi ardıcılıqla istifadəsi – məsələn, standartlaşdırılmış təlimat və təlimat göstərişlərindən istifadə edilməsi, məlumatlılığın mümkün dərəcəsi;
- keyfiyyətə nəzarət/keyfiyyətin təmin edilmə proseduralarının hazırlanması və tətbiqi;
- çoxsaylı məlumat mənbələrindən istifadə;
- məlumatların təmizlənməsi və kodlaşdırılması;
- əgər lazım gələrsə, ölçmə səhvlərini nəzərə almaqla analiz və düzəliş.

Keyfiyyətin təmin edilmə prinsipləri

Tədqiqat planını hazırlayarkən məlumatların toplanması və idarə edilməsi üçün optimal keyfiyyətli metodların seçilməsində ehtiyatlı olmaq lazımdır. Tədqiqat protokolu məlumatların toplanması, idarə olunması və keyfiyyətinin yoxlanması üçün istifadə edilən metodları göstərməlidir. Bütün proseduraların və tədqiqatın yerinə yetirilməsində hər hansı dəyişikliklərin yazılı qeydiyyatı bütün tədqiqat müddətində saxlanmalıdır. Məlumatın toplanma metodlarını qiymətləndirmək üçün tədqiqatın işçi heyəti öyrədilməli və tədqiqat müddətində onlara dövrü olaraq, nəzarət edilməlidir. Epidemioloji tədqiqatlarda keyfiyyətin təminatını yaxşılaşdırmaq və ona nəzarət etmək üçün aşağıda göstərilmiş metodlarla yanaşı bir neçə ümumi metodlar da mövcuddur. Keyfiyyətin təmin edilmə proqramını yerinə yetirmək üçün praktik strategiyalar 8-ci fəsildə şərh olunmuşdur.

Kortəbii və ikiqat kortəbii qiymətləndirmə

Əgər məlumatın toplanması "kortəbii" surətdə aparılırsa (yəni, tədqiqatın işçi heyətinə və ya tədqiqatın subyektlərinə təsir və ya öyrənilən xəstəlik barədə məlumat verilməyib), əksər hallarda səhvlər üçün potensial imkanlar azalır. Bu, məlumatların sorğu vasitəsilə əldə edilməsindən, həkim müayinəsindən və ya klinik tədqiqatdan asılı deyildir. Məsələn, kataraktın və günəş şüası təsirinin tədqiqində kataraktın qiymətləndirilməsinə cavabdeh olan tədqiqat heyəti günəş şüası təsirinin səviyyəsi haqqında məlumatı tədqiqatın subyektlərindən gizli saxlamalıdır. Belə tədqiqatlarda, sorğuda iştirak edən və ya yoxlanılan şəxsə tədqiqat fərziyyələri barədə məlumatın verilməməsi məqsəduyğundur. Tədqiqatın subyektinə öyrənilən spesifik təsir barədə məlumat verməyərək, tədqiqatın məqsədini ümumi anlayışla (məsələn, ekoloji faktor) izah etməklə, onları tədqiqatın məqsədindən xəbərsiz saxlamaq olar. Əlbəttə ki, tədqiqatın məqsədinin elan edilməsi kifayət qədər aydın olmalı və məlumatın alınması üçün razılığın əldə edilməsinə imkan verməlidir. Məlumatın alınması üçün razılığın əldə edilməsi ilə bağlı məsələlər 2-ci və 8-ci fəsillərdə şərh olunmuşdur.

"İkiqat kortəbii" tədqiqatda həm tədqiqatın işçi heyətinin, həm də öyrənilən fərdin təsir barədə məlumatı olmur. Məsələn, uşaqların davranışına qurğusunun təsirinin öyrənilməsində uşaqları müayinə edən və valideynlərlə sorğu aparən psixoloq uşaqların qanında qurğusunun miqdarı barədə məlumatdan xəbərsiz ola bilər. Qiymətləndirilmə vaxtı uşaqların qanında qurğusunun miqdarı barədə məlumat həm uşaqlardan, həm də valideynlərdən gizli saxlanıla bilər (əlbəttə ki, valideynlərə qurğusunun uşaqlara təsiri barədə məlumat qiymətləndirilmə başa çatdıqdan sonra verilə bilər).

Müxtəlif müşahidəçi məlumatlarında olan variasiyalar

Əgər iki və ya daha artıq müşahidəçi məlumat toplayırsa, məlumatın toplanma üsulundan asılı olaraq, fərqlər meydana çıxmağa bilər. Məsələn, hər bir tədqiqatçının məlumatları qeyd etmək üçün istifadə etdiyi üsullardan (fiziki müayinə aparmaqla, yaxud rentqen şüaları və ya elektrokardiogram kimi klinik nəticələri interpretasiya etməklə) asılı olaraq, fərqlər ortaya çıxır. Müşahidəçi işi və məlumatların interpretasiyası vaxta və yerə görə də fərqlənə bilər. Ona görə də müşahidəçi məlumatlarında variasiyalara müntəzəm və sistemativ olaraq nəzarət edilməlidir. Bəzi hallarda bu cür variasiyalar yalnız müşahidəçinin tələbi ilə standart testin başqa bir vaxtda yerinə yetirilməsi, yaxud izah edilməsi və ya müşahidəçi işinin qeyri-müntəzəm intervallarda qiymətləndirilməsi ilə

ölçülə bilər. Məsələn, uşaqlıq dövründə astma xəstəliyinə ekoloji faktorların təsirini öyrənən çoxmərkəzli tədqiqatlarda ardıcılığı təmin etmək məqsədilə tədqiqatçılar sorğu apararlara mərkəzləşmiş treninq təşkil edirlər. Sorğunun müvafiq tərzdə yerinə yetirilməsinə əmin olmaq üçün on sorğudan biri rəhbər tərəfindən müşahidə edilir (Mitchell et al., 1997, Kattan et al., 1997).

Bir müşahidəçi məlumatında olan variasiya

Hətta bir müşahidəçi eyni şəraitdə müxtəlif vaxtlarda ölçülər götürən zaman ölçmələrdə variasiyalar baş verə bilər. Məsələn, mütəxəssis qan təzyiqini ölçən zaman bir-birindən az fərqlənən rəqəmlər qeyd edə bilər. Həmçinin sorğu apararı müxtəlif səs tonunda suallar verə bilər ki, bu da müayinə edilən adamlardan müxtəlif cavabların alınmasına səbəb ola bilər. Bir müşahidəçi məlumatlarında variasiyalara nəzarət etmək üçün əsas strategiya tədqiqatçıyı mümkün dərəcədə ardıcıl olmağa öyrətməkdən ibarətdir.

Cihazdaxili və cihazarası variasiya

Bütün ölçmə vasitələri dəqiqlik əsasında bəzi variasiyaların, eləcə də, məhdudiyətlərin predmetidir. Müxtəlif vaxtlarda və ya yerlərdə ölçü cihazları vasitəsilə götürülən ölçmələr ekoloji faktorların və ya müəyyən şərtlərin dəyişməsi nəticəsində (məsələn, elektrik cərəyanındakı dəyişikliklər) fərqlənə bilər. Hər bir ölçü cihazı tətbiq edilməzdən qabaq verilmiş vəziyyətlər üçün qiymətləndirilməlidir. Barometrik təzyiq, temperatur və ya rütubət dəyişiklikləri xüsusi halda fizioloji ölçmə cihazlarının funksiyasına təsir göstərə bilər. Bundan başqa, daşıma bilən cihazlar və onların ayrı-ayrı hissələrində qüsurlar əmələ gələ bilər və ya onların hazırlandığı materiallar xarabə ola bilər. Standartlaşdırılmış ölçü cihazlarından istifadə etmək bu problemləri aradan qaldırmağa imkan verir. Məsələn, respirator funksiyaların öyrənilməsində bütün ölçmələr üçün spirometrin eyni modelindən istifadə etmək lazımdır. Cihazdaxili fərqlərin aşağı salınması üçün dərəcələnmə və təkrarlanan müayinələr tələb edilir: Əgər lazım gələrsə, düzəlişlər aparılmalı və ya düzəliş əmsalı müəyyən edilməli və tətbiq edilməlidir. Cihazın ardıcılıq və ya xətilik kimi funksiyası müəyyən edilməlidir. Cihazdaxili fərqlər diqqətlə qeyd olunmalıdır; bu cür fərqlər sisteməlik səhvləri asanlıqla göstərə bilər.

Laboratoriya daxilində və laboratoriyalar arasında olan fərqlər.

Keyfiyyətin təmin edilmə proseduraları laboratoriya daxilində, laboratoriyalar arasında və yoxlama laboratoriyasında yerinə yetirilməlidir. Onlar analitik keyfiyyəti təmin etməklə yanaşı, eləcə də, əgər tədqiqat bioloji materiallardan istifadə etməyi tələb edərsə, həmin materiallardan nümunələrin götürülməsinin və saxlanmasının keyfiyyətini təmin etməlidir. Keyfiyyətin təmin edilməsinin yoxlanması tədqiqat müddəti ərzində və eləcə də, tədqiqatı başlamazdan əvvəl aparıla bilər.

Hər hansı laborator cihazının istifadəsi alınan nəticələrin müqayisə edilə bilməsi üçün müəyyən qədər etalon qiymətin mövcudluğundan asılıdır. Məsələn, qanın əksər ölçülərinin «normal» qiymətlərinin geniş diapazonu vardır. Düzgün olmayan hesablamalar laboratoriyalar arasında çox fərqlənir. Əgər qan analizləri müəyyən edilmiş qaydada aparılırsa, analitik keyfiyyətin təminatı müvafiq qaydada yerinə yetirilməlidir. Bu halda əhali arasında ekoloji faktorların təsirinin müxtəlifliyi nəticəsində meydana çıxan kiçik, lakin mühüm fərqləri aşkar etmək olar.

3.4 Dəqiqlik (təsadüfi səhvlər, statistik imkanlar)

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, təsadüfi səhvlər yalnız təsadüflər nəticəsində ölçmələrdə baş verən variasiyalardır. Təsadüfi səhvlər bioloji, ölçmə və seçmə dəyişkənliyi nəticəsində baş verir. **Bioloji dəyişkənliyin** mənbələrinə sutkalıq dəyişkənliklər, yaş, qidalanma, idman, fəsil və ya temperatur kimi faktorlarla bağlı dəyişkənliklər aiddir (Greenberg, 1993). Bioloji dəyişkənlik təsadüfi paylanmış meyllilik və ya genetik fərqlər nəticəsində də baş verə bilər. **Ölçmə dəyişkənliyi** ölçü cihazlarının düzgün istifadə edilməməsi və ya dəqiq dərəcələnməməsi və ya onların məlumatlarından nəyinsə oxunmaması və ya həmin məlumatların səhv qeyd olunması nəticəsində meydana çıxır. Sonrakı təsadüfi səhvlər məlumatların qeydi, onların işlənməsi və ya idarə olunması zamanı edilən səhvlər nəticəsində ortaya çıxır. Bioloji və ölçmə dəyişkənliyi sistemətik və ya təsadüfi səhvlərə səbəb ola bilər. Effekt qiymətini almaq üçün ölçmə nəticələrindən istifadə edilən zaman, hətta ölçmələrdə təsadüfi səhvlər (dəqiqlik olmadıqda) sistemətik səhvlərə və ya xətalara gətirib çıxarır (məsələn, səhv qeyri-differensial təsnifat nəticəsində).

Seçmə dəyişkənliyi tədqiqat iştirakçılarının geniş əhali kütləsinin nümunələri olmasından irəli gəlir (Beaglehole et al., 1993). Əgər tədqiqat eyni ilkin əhali qrupunda təkrar edilərsə, onlardan seçilmiş və tədqiqata daxil olmuş əhali qrupunda bəzi dəyişkənlik baş verə bilər. İlk əhali qrupunda verilmiş dəyişkənliyin dəqiqliyini artırmaq üçün əsas strategiya tədqiqata daxil olmuş əhəlinin sayının artırılmasından ibarət ola bilər. Lakin böyük əhali kütləsinin tədqiqi çox baha başa gəlir. Ona görə də dəqiqlik üçün tələbat maddi-texniki təminat və maliyyə baxımından tarazlaşdırılmalıdır.

Analiz edilmiş dəyişənlər arasında gözlənilən dəyişiklikləri müəyyən edərək, ehtimal edilən effektləri dəqiq qiymətləndirmək üçün eko-epidemioloji tədqiqat kifayət qədər geniş olmalıdır. Eko-epidemioloji tədqiqatların statistik analizi 7-ci fəsildə şərh olunmuşdur. Həmin fəsildə göstərilədiyi kimi, statistik analizin məqsədi müşahidə edilmiş effekt göstəricilərinin və ya başqa göstəricilərin dəqiqliyinin qiymətləndirilməsidir. Məsələn, hadisə-kontrol tədqiqatının statistik analizi effekt göstəricisi kimi xəstələnmə ehtimalını (95%-li etibarlı intervalla) xəstələnmə ehtimalının dəqiq göstəricisi kimi təqdim edəcək. Analiz, həmçinin müşahidə edilən əlaqə üçün cavabdeh olan, mümkün təsadüfi səhvin göstəricisi kimi p-qiymətini verə bilər. Məlumatlar toplanana qədər bu qiymətlər hesablanma bilməz. Lakin buna baxmayaraq, tədqiq ediləcək dəyişənlərin statistik paylanması barədə bir neçə əsaslı fərziyyələr etməklə, tədqiqatın dəqiqliyinin qiymətləndirilməsi mümkündür. Tədqiqatın dəqiqliyinə onun subyektlərinin sayı böyük təsir göstərdiyinə görə bu hesablama, arzu edilən statistik imkanlar əldə etmək üçün tələb edilən tədqiqat subyektlərinin sayının qiymətləndirilməsində istifadə edilə bilər (Lwanga & Lemoshaw, 1991 and Breslow & Day, 1987.)

Seçmə

Əhali qrupunun hər bir üzvünü öyrənmək mümkün deyil. Tədqiqatların effektivini artırmaq və maliyyə xərclərini azaltmaq üçün seçmə aparılır. Seçmənin keyfiyyəti yalnız dəqiqliyə deyil, eləcə də seçmə nəticəsində meydana çıxan səhvlərin potensialına və tədqiqat nəticələrinin ümumiləşdirilməsinə təsir göstərir.

Seçmə elementi planlaşdırılmış seçmə prosesində əsas elementdir (Kelsey et al., 1996). Əksər tədqiqatlarda fərdlər əhali qrupundan seçilir və sonra təsirin xarakteristikasına və sağlamlıq vəziyyətinə görə yoxlanılır. Ona görə də fərd seçmə elementidir. Seçmə elementi yalnız insanlardan deyil, həmçinin insan həyatının mərhələlərindən (doğum, ölüm) və ya mövcud məlumatlara əsaslanmış tədqiqatlardakı fərdi qeydlərdən də ibarət ola bilər. Ekoloji tədqiqatlarda seçmə elementi qrup və ya cəmiyyətdir.

Öyrəniləcək əhalinin bütün seçmə elementləri **seçmə müayinəsinin vasitələri** adlanır (yəni, nümunələrin seçildiyi əhali qrupu). Seçmə müayinəsinin vasitələri ilkin əhalini müəyyən etmək üçün lazım olan konkret siyahı və ya metoddur. Nümunə (tədqiqata daxil olmuş əhali) seçmə müayinəsi vasitələrinin yarımqrupudur. Seçmə müayinəsinin vasitələri xəstələrin xəstəxanaya daxil olmasının ardıcıl siyahısından, əhalisi siyahıya alınmış yaşayış məntəqələrinin və yaşayış məntəqələrində əhalinin telefon nömrələrinin təsadüfi siyahısından (hər bir evdə telefonun olması güman edilir) ibarət ola bilər. Bu, tipik nümunələrin seçildiyi seçmə müayinəsi vasitələrinin dəqiq müəyyənləşdirilməsi üçün lazımdır. Könüllülərdən istifadə kimu "qeyri-rəsmi" seçmə metodları çox vaxt tipik nümunələrin seçilməsi ilə nəticələnir.

"Dürüst" nümunə üçün tələb edilən ilkin şərtlər aşağıdakılardır:

- **Məqsədli istiqamət:** nümunələr tədqiqatın məqsədlərinə, planına və yerli şəraitə müvafiq olaraq seçilməlidir;
- **Səciyyəvilik:** nümunə öyrənilən əhalini elə təmsil edə bilməlidir ki, nümunələrə görə əldə edilmiş nəticələr həmin əhali üçün dəqiq və etibarlı surətdə ümumiləşdirilə bilsin;
- **İmkan:** nümunə əhalinin təmsil edə bilirsə, onun müvafiq imkanlara malik olması vacibdir; tələblərə uyğunsuzluq, imtinaların çoxluğu və müşahidələrin itməsi nümunələrin əhalini təmsil etmək imkanlarını azaldır.
- **Say:** nümunə dəyişikliyinə azaltmaq və əhalinin xarakteristikasını düzgün qiymətləndirmək üçün nümunə kifayət qədər çox olmalıdır.
- **İqtisadi effektivlik:** seçmə tədqiqata sərf olunan vaxt və xərclərin qənaətini tədqiqat məqsədlərinin pozulmaması ilə təmin etməlidir; yerli şəraitdən asılı olaraq, seçmənin növləri iqtisadi effektivliyinə görə fərqlənə bilər.

Seçmə metodları bəzi epidemioloji və statistik dərsliklərdə şərh edilmişdir (Kelsey et al., Kahn & Sempos, 1989). Sadə təsadüfi seçmə təmsiledici nümunə əldə edilməsində ən yaxşı metod kimi görünsə də, praktikada, adətən, müxtəlif təbəqəli, sistematik, klaster və ya çoxmərhələli seçmələr daha effektiv olur.

Subyektlərin yaş və cins kimi müvafiq dəyişənlərə görə paylanması eyni olmadıqda, təbəqəli seçmə sadə seçməyə nisbətən daha effektiv hesab edilir. Əgər əhali maraq dairəsində olan dəyişənlərə görə ümumi əhaliyə nisbətən homogenetik yarımqruplara bölünə bilərsə, tədqiqatın dəqiqliyi təbəqələrə bölünmə ilə çox vaxt arta bilər (Kelsey et al., 1996).

Sistematik seçmənin əsas üstünlüklərindən biri seçmə müayinəsi üçün vasitələrin seçmə başlamazdan qabaq müəyyən edilməsinin vacib olmamasıdır. Bundan başqa, çöl şəraitində sistematik seçmə təsadüfi seçməyə nisbətən çox vaxt daha sadə olur. Ona görə

xəstəxanalarda doğuşların seçilməsi zamanı sistemativ seçmə vasitəsilə hər 5-ci doğuşun seçilməsi 5 doğuşdan birinin tədqiqata seçilmiş qrupa cəlb olunması mümkünlüyü ilə hər ayrıca doğuş üçün tətbiq edilmiş təsadüfi seçmədən asan ola bilər. Sistemativ seçmənin mənfi cəhəti odur ki, sistemativ nümunəni qeyri- təmsiledici edən seçmə müayinəsi vasitələrinin əlamətlərinin müəyyən edilməsi çətin ola bilər. Ona görə təsir və ya xəstəliklə əlaqəsi olmayan seçmə intervallarının seçilməsinin çox mühüm əhəmiyyəti vardır. Məsələn, xəstəxanada doğuşların seçilməsi həftənin müəyyən günlərinə əsaslanmamalıdır, çünki mürəkkəb doğuşlar bəzi günlərdə başqa günlərə nisbətən daha çox ola bilər. Təsadüfi yerləşdirilmiş əhali qrupundan olan sistemativ seçmənin sadə təsadüfi seçmədən fərqlənməməsi ehtimal edilənə qədər sistemativ seçmə dəyişkənliyin qiymətləndirilməsinin çətin ola bilməsi ilə məhdudlaşdırılır. Tədqiqatların əksəriyyətində bu fərziyyə irəli sürülür və sistemativ seçmə sadə təsadüfi seçmə kimi analiz edilir.

Ekoloji dəyişikliklər və ya xəstəliklərin əksəriyyəti nisbətən az-az müşahidə edilir. Bundan başqa, eko-epidemioloji tədqiqatlar üçün fərdlərin ədalətli seçmə müayinəsi vasitələrini müəyyən etmək çətin ola bilər. Mürəkkəb və çoxmərhləli seçmə metodlarını istifadə edən tədqiqatlar effektivliyi artırır və ona görə də getdikcə onlardan daha çox istifadə edilir (Morgenstern, 1993). Lakin real tədqiqat subyektləri ilə ilkin əhali arasında əlaqənin aydın başa düşülməsində bu mürəkkəb seçmə metodlarından istifadə etmək çətin məsələdir.

Boks 3.7. Seçmə metodlarının müəyyən edilməsi

Sadə	əhali arasında hər bir seçmə elementi seçməyə daxil edilməsinə görə eyni imkanlara malikdir.
Təbəqəli	müəyyən ümumi xarakteristikalara malik olan əhali seçmə elementinin təbəqələrinə və ya qruplara bölünmüşdür və hər təbəqədə seçmə elementlərinin təsadüfi seçməsi aparılmışdır.
Sistemativ	seçilmiş seçmə elementləri təsadüfi seçmə elementi ilə başlayan seçmə müayinəsi vasitələrində ardıcıl yerləşdirilmişdir (məsələn, xəstəxanada hər 5-ci doğuş).
Klaster	klasterlər fərdi seçmə elementlərinə nisbətən əhali qrupundan və müşahidələrdən ilk növbədə seçilənlərdir ki, sonra seçilmiş klasterlər daxilində fərdi seçmə elementlərinə görə seçilir.
Çoxmərhləli	əsas seçmə elementləri əhali qrupundan seçilir. İkincili seçmə elementləri isə əsas seçmə elementlərindən seçilir və beləcə davam edir. Çoxmərhləli seçmə klaster seçməsi ilə eynidir, lakin klasterlər daxilində əlavə seçmə aparılır.

3.6 Səbəb əlaqəsi üçün kriteri

Epidemioloji tədqiqatların məqsədi xəstəliklərin əmələ gəlməsində ekoloji təsirin səbəbini müəyyən etməkdən ibarətdir. Səbəb əlaqəsi təsirin tezliyində, keyfiyyətində və ya əlamətlərində dəyişikliyin maraq dairəsində olan xəstəliyin və vəziyyətlərin tezliyində müvafiq dəyişikliyə səbəb olmasını göstərir. Buna baxmayaraq, təsirlə xəstəlik arasında düzgün statistik əlaqənin göstərilməsi səbəb əlaqəsi barədə nəticə çıxarmaq üçün kifayət deyildir. Bunun üçün əlavə kriterilər nəzərdən keçirilməlidir. Hill (1965) səbəb nəticəsinin sistematik metodunu işləyib hazırlamışdır. Bu metodun təkmilləşdirilmiş variantı 3.4-cü cədvəldə təsvir edilmişdir.

Zaman əlaqəsi ən vacib şərtədir. Səbəb nəticədən əvvəl gəlməlidir. Adətən, bu aydındır, lakin təsirin və effektin eyni vaxtda qiymətləndirilməsi zamanı bəzi tədqiqatlarda (əksər hallarda zaman hadisə-kontrol və ya köndələn tədqiqatlarda) çətinliklər meydana çıxıb bilər (məsələn, sorğu vərəqələri, qanın analizi). Zaman əlaqəsinin mövcudluğunu qiymətləndirmək üçün gizli dövr (xəstəliyin meydana gəlməsi ilə ona səbəb olan təsir arasında dövr) öyrənilən xəstəlik üçün başa düşülməlidir. Bəzi vəziyyətlərdə (məsələn, ağciyər xərçəngi kimi) gizli dövr 15 il və daha çox ola bilər. Ona görə də kanserojen faktorlar üçün səbəb xəstəliyin klinikasından ən azı bu gizli dövr qədər əvvəldə olmalıdır.

Cədvəl 3.4. Səbəb nəticəsi üçün təlimatlar

Zaman əlaqəsi	Səbəb effektdən əvvəlmi gəlir? (əsas şərt)
İnanırcılıq	Əlaqə digər məlumatlarla (məsələn, təsir mexanizmi, heyvanlar üzərində aparılan eksperimental tədqiqatlardan alınan məlumatlarla) təsdiq edilirmi?
Ziddiyyətsizlik	Başqa tədqiqatlardan eyni nəticələr əldə edilmişdirmi?
Əlaqənin gücü	Səbəb və effekt arasında əlaqənin gücü necədir? (nisbi risk)
Doza-reaksiya asılılığı	Yüksək təsir yüksək effektlə əlaqəlidirmi?
Xəstəliyin dönmə imkanları	Mümkün səbəbin aradan götürülməsi xəstəlik riskinin azaldılmasına gətirib çıxara bilərmi?
Tədqiqat planı	Məlumatlar ciddi tədqiqat planına əsaslanmışdırmı?
Nəticələrin çıxarılması	Nəticə çıxarmaq üçün lazım olan məlumat tiplərinin sayı nə qədər olmalıdır

Mənbə: Beaglehole et al., 1993

Əlaqə müxtəlif məlumatlarla təsdiq edildikdə, o, **inandırıcı** olur. Məsələn, laborator eksperimentlər xüsusi ekoloji təsir nəticəsində laboratoriya heyvanlarında xərçəngin əmələ gəlməsini göstərə bilər və bu təsirin insanlarda xərçəngə səbəb olması barədə irəli sürülən fərziyyəni inandırıcı edir. Lakin bioloji mümkünlük nisbi anlayışdır. İlk dəfə aşkar edilən epidemioloji əlaqələr inandırıcı deyildir. Lakin sonralar bu əlaqələr eksperimental tədqiqatlarla təsdiq edildi. Yaponiyanın kadmiumla çirklənmiş ərazilərində ciddi osteomalyasiya xəstəliyinin aşkar edilməsi buna misaldır (WHO, 1992). İlk növbədə kadmiumun təsiri ilə yaranan sümük toksikozunun mexanizmi məlum olmadığına görə bu səbəb çoxlu müzakirələrin mövzusu oldu. Əsassızlıq sadəcə olaraq tibbi biliklərin olmamasını əks etdirə bilər.

Bir neçə tədqiqat eyni nəticə verdiyi zaman ziddiyyətsizlik barədə danışmaq olar. Əgər müxtəlif tədqiqatlar müxtəlif şəraitlərdə aparılırsa, onların eyni səhv buraxması ehtimalı minimuma endirilir. Lakin ziddiyyətin mövcudluğu səbəb əlaqəsini istisna etmir. Müəyyən tədqiqatlarda təsirin səviyyəsi çox aşağı ola bilər və effekt baş verməyə bilər.

Qarışdırılma və ya başqa sisteməlik səhvlərin təsir etdiyi zəif əlaqəyə nisbətən, yüksək nisbi risk daha çox səbəb faktoru ehtimal edilən zaman **əlaqənin qüçü** mühüm əhəmiyyətə malikdir. Lakin fakt ondadır ki, əlaqənin zəif olması əlaqənin səbəb faktoru olmasını istisna etmir. Bu, o deməkdir ki, müşahidə edilmiş əlaqə üçün istisna edilmiş alternativ izahat çox çətindir.

Təsir səviyyəsində dəyişikliklər xəstəliyin tezliyində və ya yayılmasındakı dəyişikliklərlə əlaqədar olduqda, **doza-reaksiya asılılığı** meydana çıxır. Doza-reaksiya asılılığının dəqiq aşkar edilməsi səbəb əlaqəsi üçün əsaslı sübutdur, çünki, adətən, qarışdırılma və ya başqa səhvlər nəticəsində ardıcıl doza-reaksiya asılılığının aşkar edilməsi az ehtimal edilir.

Bəzi səbəblərin aradan götürülməsi nəticəsində xəstəlik riskinin azaldılması müşahidə edilən zaman səbəb əlaqəsinin ehtimalı artır. Bu halda təsirin **dönmə imkanlarının** mühüm əhəmiyyəti vardır. Lakin təsirin sağlamlıqda effekti dönməyə də bilər (məsələn, odlu silahın səsindən yaranan ümumi karlıq) və dönmə imkanları səbəb əlaqəsi üçün vacib kriteri deyil.

Nəhayət, səbəb nəticəsi yaxşı **planlaşdırılmış** və müxtəlif tipli tədqiqatlardan əldə edilən məlumatlar əsasında möhkəmlənir.

Fəsil 2

Eko-Epidemiologiyanın konteksti

Tədrisin məqsədləri

- Yaşayış məntəqələrində ekoloji sağlamlıq problemlərinin baş verə bilmə səbəbini və onun epidemioloji tədqiqatların aparılması üçün tələbat yaratdığını başa düşmək.
- Təsir, doza, effekt, reaksiya anlayışları və onlar arasında qarşılıqlı əlaqələri izah etməyi və müxtəlif mühitədə onlara aid misallar göstərməyi bacarmaq.
- Təsir və effektin biogöstəriciləri arasında fərqi başa düşmək.
- Eko-epidemioloji tədqiqatları aparın zaman nəzərdə tutulan sosial, iqtisadi, etik, hüquqi və elmi məsələləri başa düşmək.
- Tədqiqatın aparılması ilə bağlı qərarın qəbul edilmə prosesini başa düşmək.

2.1. Eko-epidemioloji tədqiqatların konteksti

I fəsildə izah edildiyi kimi, eko-epidemiologiya ekoloji təhlükələrin bütün formalarını öyrənir və bu təhlükələrin hər biri təsir və effektləri qiymətləndirmək üçün xüsusi metodlar tələb edir. Effektin təzahürü xarakterinə görə faciədirsə (epidemiya) və məlum təhlükə tərəfindən yaranıbsa, epidemioloji tədqiqat kifayət qədər sadə ola bilər və profilaktik tədbirin yerinə yetirilməsi üçün lazım olan informasiya tez bir zamanda əldə edilə bilər. Bir çox hallarda eko-epidemioloji tədqiqatlar daha mürəkkəb metodlar tələb edir və aşağıda göstərilən səbəblərə görə onların aparılması çox çətin olur.

Birinci, ekoloji çirklənmələrin təsiri fərdi, çox hallarda isə ailə, yaşayış məntəqəsi və ya region səviyyəsində baş verə bilər və onun qiymətləndirilməsi fərdi təsirin dəqiq qiymətləndirilməsindən çətin ola bilər. Ona görə də təsirin düzgün qiymətləndirilməsinə, çoxsaylı təsir yollarının və müxtəlif təhlükələrin birləşmiş təsirinə eyni effektlərə səbəb olmasının mümkünlüyünə böyük diqqət verilməlidir.

İkinci, ümumi əhali arasında təsirlə bağlı yüksək risklər kifayət qədər az ola bilər. Əgər böyük əhali qrupları təsirə məruz qalmış olarsa, hətta az miqdarda yüksək risk əhalidə böyük təsiri əks etdirə bilər. Məsələn, son tədqiqatlar göstərmişdir ki, ölümün 1-2% artması havada asılı halda olan hissəciklərin qatılığının kiçik artmaları (10 mq/m^3) ilə əlaqələndirilə bilər (Docker & Pope. 1994). Bu, bütün şəhər əhalisinin təsirə məruz qalması fonunda ölüm hadisələri sayının çox olmasını göstərə bilər. Təsadüfi və sistemik səhvlərin mümkünlüyü nəticəsində belə böyük risklərin aşkar edilməsi çətin ola bilər. Ona görə də sistemik səhvlərin təsirinə vəsfə və miqdarı qiymətləndirilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Həqiqətən, kiçik effektləri aşkar etmək üçün epidemioloji tədqiqat imkanlarının yaxşılaşdırılmasına tələbat böyükdür (məsələn, təsirin qiymətləndirilməsinin təkmilləşdirilmiş dürüstlüyünə və dəqiqliyinə, nəticə göstəricilərinin artmış həssaslığına və spesifikliyinə tələbat böyükdür).

Üçüncü səbəb ictimai və dövlət üdarəedici orqanları tərəfindən eko-epidemioloji tədqiqatların nəticələrinə tez-tez göstərilən maraqdır. Sənaye tullantıları və ya hava

hövzəsinin çirkləndirilməsi kimi ekoloji faktorlar nəticəsində sağlamlıqda baş verən mənfi effektlərin sənədləşdirilməsi dövlət siyasətində və ya maliyyə cavabdehliyində mühüm şəxslərə bölünə bilər. Eko-epidemioloji tədqiqat nəticələrinin qərar qəbul edənlər tərəfindən başa düşülməsini təmin etmək üçün hesabat sadə dildə yazılmalı və aydın olmalıdır. Bu, risk haqqında məlumatın düzgün verilməsinin əsasını təşkil edir. Bütün maraqlı tərəfləri biri-biri ilə əlaqələndirmək bacarığı bir çox eko-epidemioloji tədqiqatların əsas rekvizitidir.

Tədqiqatın aparılması üçün səbəb

Ekoloji sağlamlıqla bağlı epidemioloji tədqiqatlar müxtəlif səbəblərə görə aparılır. Əksər hallarda məqsəd ekoloji təsir və xəstəlik arasında səbəb əlaqələri barədə elmi bilik əldə etmək və ya onları artırmaqdır. Belə tədqiqatlar çox zaman universitetlər və ya tədqiqat institutları tərəfindən aparılır. Əgər ekoloji təhlükələrin sağlamlığa təsiri haqqında məlumatlandırma müvəffəqiyyətli olarsa, onun qarşısının alınması və ya azaldılmasına ehtiyac artır. Epidemioloji tədqiqatlar profilaktik tədbirlərlə bağlı ilkin qərar qəbul edilməsi üçün əyani məlumatların əldə edilməsi məqsədilə də aparıla bilər. Belə tədqiqatlar ekoloji təsir və ya xəstəlik epidemiyası baş vermiş yaşayış məntəqəsində narahatlığa cavab olaraq, yerli və ya regional səhiyyə şöbələri tərəfindən aparıla bilər. Mümkün qısa müddət ərzində əhəlinin narahatlığını aradan qaldırmaq üçün bu tədqiqatların praktik və problemləri həll edən oriyentasiyası olmalıdır. Xəstəliklərin səbəbinin dəqiq müəyyən edilməsi və müdaxilələrin kontrolu üçün müfəssəl epidemioloji tədqiqatlar sonra yerinə yetirilə bilər.

Alternativ tədqiqat aparmaq üçün səbəb ilk tədqiqatlardan və ya ekoloji xəstəlik baş verən zaman aşkar olunmuş ekoloji təhlükələrin sağlamlığa təsiri barədə cavabı tapılmayan suallardan irəli gələ bilər. Son illərdə cəmiyyətin ekoloji sağlamlıq məsələləri ilə bağlı məlumatlarının artması dövlət xadimləri və eləcə də cəmiyyət tərəfindən aydın əsaslandırılmış tədqiqat nəticələrini tələb edir ki, bu da epidemioloji tədqiqatların aparılması üçün tələbat yarada bilər. Xüsusi hallarda, bu, ilkin tədqiqatlara nisbətən ekoloji sağlamlıq problemlərini müfəssəl göstərən və ya işıqlandıran əlavə tədqiqatların aparılmasını tələb edə bilər. Ümumiyyətlə, eko-epidemioloji tədqiqatların xüsusiyyətləri tədqiqata kimin cavabdeh olması, onun məqsədi və tədqiqatçılar üçün mövcud olan resurslarla müəyyən edilir.

Xəstəliklərin əksəriyyəti ətraf mühitdəki dəyişikliklərlə əlaqədar ola bilər (Cədvəl 2.1). Ona görə bu xəstəliklərin artması eko-epidemioloji tədqiqatların aparılmasında əsas şərt hesab edilir. Səbəb əlaqəsi ekoloji, davranış (həyat-tərzi) və sosial-iqtisadi faktorların təsiri ilə birlikdə çoxfaktorlu ola bilər.

Əhəlinin ayrıca götürülmüş faktorun təsirinə məruz qalması ilə bağlı dövlət və ya beynəlxalq səviyyədə yaranmış maraq da təcili eko-epidemioloji tədqiqatların aparılmasına səbəb ola bilər. Məsələn, Mexiko şəhərində, ozon qatılığının çox yüksək olması dövlət səviyyəsində böyük maraqa səbəb olmuşdur və onun sağlamlıqda effektlərinin öyrənilməsinə görə bu şəhər tədqiqat aparılması üçün uyğun yer hesab edilmişdir (Castillejos et al., 1992).

Epidemioloji tədqiqatlar əksər hallarda sənaye və kənd təsərrüfatının inkişafı nəticəsində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi ilə güman edilən, sağlamlıqda yenicə

müşahidə olunan və ya artan effektlərlə bağlı cəmiyyətin narahatlığına cavab olaraq aparıla bilər. Xəstəlik hadisələri "epidemiya" kimi də baş verə bilər. Məsələn, anadangəlmə inkişaf qüsurlarının çoxluğu qısa bir vaxt ərzində xəstəxanalarda aşkar edilə bilər (Walss-Rodriguez et. al., 1990). Risk az olduqda, xəstəliklər uzun müddət ərzində yavaş-yavaş toplanır. Buna baxmayaraq, həmin göstəricilər cəmiyyət üçün sosial-iqtisadi ağırlığı əks etdirə bilər. Sənaye şəhərlərində emfizema halları buna aid bir misaldır.

Cədvəl 2.1. Ekoloji faktorlarla əlaqədar xəstəliklərin kateqoriyaları

Xəstəlik qrupları	Yarımqruplar	Ekoloji faktorlar
Mədə-bağırsaq	İshalla xəstəlikləri	Suda və qida məhsullarında bakteriya və viruslar
Xərçəng	Ağciyər Qan hüceyrələri Yumşaq toxumalar Qaraciyər Sidik yolları	Tütün, metallar, radiasiya Karbonhidrogenlər, radiasiya Karbonhidrogenlər, herbisidlər Karbonhidrogenlər Müəyyən edilmiş kimyəvi maddələr
Respirator	Astma Bronxit Emfizema	İqlim, havada asılı halda olan hissəciklər, ozon Havada asılı halda olan hissəciklər, sulfatlar Tütün, sulfatlar, ozon
Reproduktiv	Qüsurlar Abortlar Doğulan zaman az çəki	Kimyəvi maddələrin qarışığı Metallar, karbonhidrogenlər Tütün, kimyəvi maddələrin qarışığı
Nevroloji	İnkişaf Keçmə	Qurğuşun Qurğuşun, üzvi həlledicilər

Eyni qayda ilə əvvəllər hər hansı şəhərdə müşahidə olunmayan ciddi **xəstəlik klasterləri** (məsələn, xərçəng) də əksər hallarda ekoloji faktorların tədqiq edilməsi üçün əsas səbəb olur. Hazırda, ABŞ-da xüsusilə təhlükəli tullantılar saxlanılan ərazilər yerli əhali arasında çox narahatlıq yaradır. Belə ərazilərin əksəriyyəti respirator və göz qıcıqlandırıcılarının, mutagen, kanserogen, neyrotoksik faktorların potensial mənbəsidir. Onların bəziləri epidemioloji tədqiqatlar vasitəsilə öyrənilmişdir. Məsələn, Nyu-York Ştatında aparılan tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, uşaqların anadangəlmə qüsurlarla doğulma riskinin 6%-dən 15%-ə qədər artması belə təsir mənbələrinə yaxın ərazidə yaşayan analar arasında müşahidə edilir (Geschwind et al., 1992).

Ekoloji fəlakət baş verdiyi zaman eko-epidemioloji tədqiqatlar təcili aparıla bilər (Kreimer & Munasigne, 1991). Eyniliklə, ekoloji fəlakətlə nəticələnən kumulyativ təsirin öyrənilməsi məqsədilə də epidemioloji tədqiqatlar aparıla bilər. Məsələn, Macarıstanda qeyri-adi anadangəlmə anomaliyalar klasteri balıqların xlorofosla zəhərlənməsi

ilə sübut edilmişdir (Czeizel et al., 1993). Aşkar edilən fəlakət də epidemioloji tədqiqat üçün çağırış ola bilər. Məsələn, Meksikada, Verakruz şəhərində pestisid və herbisid zavodlarından atılan kimyəvi maddələrin təsiri nəticəsində sağlamlıqda baş verən effektlər belə öyrənilmişdir (Restrepo, 1993).

Bəzən tədqiqatlar ictimaiyyətin narahatlığına cavab olaraq (hətta kiçik qruplar tərəfindən elan edildikdə belə) aparıla bilər. Dışın plomblanması və ya elektromaqnit sahəsinin təsiri nəticəsində civə ilə zəhərlənənlərin tələbi ilə aparılan tədqiqat buna misaldır. Yekun profilaktik tədbirlər əhalinin böyük qisminin sağlamlığını mühafizə edə bilər. İsveçrədə hər il uşaq leykemiya ilə təxminən 70 yeni xəstələnmə hadisəsi qeyd olunur və belə müəyyən edilmişdir ki, hər il bu xəstəliklə 1 xəstələnmə hadisəsi elektromaqnit sahəsinin təsiri ilə baş verə bilər (Feychting & Ahlbom, 1995; Feychting et al., 1995). Bu əlaqənin səbəbi indiyə qədər aydın deyildir, lakin qiymətləndirmə səhiyyənin bu probleminin nisbi ölçüsünün İsveçrədə uşaqlar arasında baş verən ölümün başqa səbəbləri ilə müqayisə edildiyini göstərdi. Bununla belə, ictimaiyyətin bu təsirlə bağlı narahatlığına cavab olaraq, elektromaqnit şüalanmasının öyrənilməsi məqsədilə epidemioloji tədqiqatların aparılması qərara alınmışdır. Bu tədqiqatlardan alınmış məlumatlar başqa əhaliyə də tətbiq edilə bilər.

Eko-epidemioloji tədqiqatlar, həmçinin ekoloji təsirlərin və sağlamlıqda effektlərin fəsiləsiz monitorinqini tələb edən ekoloji sağlamlığın praktik idarə olunmasına da kömək edə bilər. Belə monitorinq epidemioloji analiz edilə bilən miqdarda məlumatların toplanmasında bir vasitədir ki, onlar da qərar qəbul edənlər və cəmiyyət tərəfindən interpretasiya üçün mühafizə edilir. I fəsilə göstərdiyi kimi, tənzimləyici orqanlar ekoloji idarəetməyə və strateji qərarlara kömək etmək üçün insan sağlamlığı haqqında məlumatların toplanmasında spesifik eko-epidemioloji tədqiqatların aparılmasını tələb edir. Fikrən epidemioloji tədqiqatlar elə planlaşdırılır və yerinə yetirilir ki, o həm praktik idarəetmənin, həm də elmin tələblərinə cavab verə bilər. Məlumdur ki, elmi tədqiqatın ciddi kriterisi ilə cəmiyyətin iştirakını nəzərdə tutan tədqiqatın idarə edilməsi üçün tələb edilən imkanları və aşkarlığı birləşdirmək çətin ola bilər.

Müxtəlif elm sahələri arasında qarşılıqlı əlaqə

Eko-epidemiologiya müxtəlif elm sahələrinin mütəxəssisləri arasında əməkdaşlıqdan və cəmiyyətin müxtəlif sektorları arasında qarşılıqlı əlaqədən asılıdır. İlk mərhələdə eko-epidemiologiyanın diqqəti sanitariya ilə bağlı başlıca problemlərə yönəlmişdi. Ona görə də indi eko-epidemioloqlar mənzil tikintisi, kənd təsərrüfatı, qida təchizatı, nəqliyyat və sənaye kimi sahələrin mütəxəssisləri ilə birgə işləməlidirlər. Sənayenin inkişaf faktorunun insan sağlamlığına potensial təsirinin qiymətləndirilməsi çox mürəkkəb ola bilər və sənaye çirkləndiriciləri təsirinin potensial mənfi effektlərinin iqtisadi inkişafı ilə bağlı müsbət sağlamlıq effektlərinə görə müvazinətdə saxlanmasını nəzərdə tuta bilər. Cəmiyyət insan sağlamlığı ilə bağlı başqa tələbatları da nəzərə alıb, məhdud resursların yerləşdirilməsinə müvafiq olaraq, çətin qərarlar qəbul etməli olur. Məsələn, toksik çirkləndiricilərlə əlaqədar olaraq, məhdudlaşdırılmış ekoloji sağlamlıq siyasətlərinin yerinə yetirilməsi və yaşayış yeri və ya təhsil üçün resurslardan istifadə arasında seçmə aparılmalıdır.

Eko-epidemiologiya özünün geniş marağı ilə müxtəlif sahələrə – Sağlam Şəhərlər (Cədvəl 2.1.) kimi inkişaf təşəbbüslərinə və "Şəhər metabolizmi" kimi müxtəlif sahəli

konsepsiyalara kömək edə bilər. Burada şəhərin funksiyası onun sosial, fiziki, iqtisadi, demoqrafik və epidemioloji faktorlarının qarşılıqlı əlaqələri əsasında nəzərdən keçirilir (Hancock, 1993; Ness, 1994). Nəhayət, eko-epidemiologiya insanın sağlamlığına, rifahına mənfi təsir edən çoxsaylı faktorların qarşılıqlı əlaqəsinin geniş başa düşülməsinə və dünyanın böyük şəhərlərində insanlar üçün yaradılmış çətin vəziyyətləri yüngülləşdirmək üçün müdaxilələrin təklif edilmə imkanlarına rəhbərlik edərək, öz təsir sahəsini genişləndirəcəkdir.

Boks 2.1. Sağlam Şəhərlər hərəkəti

Sağlam Şəhərlər Layihəsi şəhərin həyat şəraitinin yaxşılaşdırılmasında əsas idarəedici orqanlar (dövlət, məşğulluq, vətəndaş cəmiyyətləri, peşə qrupları və qeyri-hökumət təşkilatları) arasında ümumi razılığın əldə edilməsində əməkdaşlığa kömək edir. Hərəkət şəhər əhalisinin sağlamlığına yönəldilmiş fəaliyyət metodlarını hazırlamaq üçün Avropa layihəsi kimi başlanmışdır. Son illərdə ÜST-nin bütün regional bölmələrində bir çox ölkələrin şəhərləri və özünüidarəetmə orqanları arasında əməkdaşlıq sayəsində sağlam şəhərlər layihəsi inkişaf etmişdir.

Layihənin başlıca məqsədi sağlamlıq və ekoloji problemləri həll etmək üçün şəhər özünüidarəetmə orqanlarının imkanlarını gücləndirmək və bu prosesdə fərdi adamların, ailələrin, ictimai qrupların iştirak etməsinə imkanlar yaratmaqdır. Sağlam Şəhərlər layihəsi aşağıdakı bir sıra elementləri birləşdirən proqramdır: şəhərin inkişafı ilə bağlı sağlamlıq və ekoloji məsələlər barədə məlumat verilmənin genişləndirilməsi; məlumatların mübadiləsi və elmi-texniki biliklərin yayılması üçün şəhərlər şəbəkəsi; siyasi mobilizasiya və cəmiyyətin iştirakı ilə sağlamlıq və ekoloji-texniki proqramların qarşılıqlı əlaqəsi. Eko-epidemioloji tədqiqatlar və müşahidələr qərarların qəbul edilməsi üçün lazım olan məlumatları təqdim etməklə, bu layihələrə kömək edir.

Mənbə: ÜST, 1992

Sosial, iqtisadi, hüquqi və siyasi aspektlər

Bir çox ölkələrin kütləvi informasiya vasitələrində ekoloji sağlamlıq üçün risklər diqqət mərkəzindədir. Bu, sağlamlıq üçün ekoloji faktorların yeni təhlükələri barədə həyəcan signalının tez-tez elan edilməsi ilə nəticələnir. Narahatlıq çox vaxt epidemioloji tədqiqatlara deyil, heyvan toksikologiyası və ya yalnız bir neçə fərdin təsirə məruz qalması barədə hesabat əsaslanır. Adətən, bu risklər barədə kütləvi informasiya vasitələri tərəfindən məlumat verildikdə, səhiyyənin nəticələri nəzərə alınmır. Profilaktika üçün prioritetlərin müəyyən olunması bu nəticələrin analiz edilməsini tələb edir. Profilaktika ilə bağlı məqsədəuyğun qərarların qəbul edilməsi eko-epidemiologiyaya olan böyük inamdan bəhrələnmə bilər. Lakin bəzi faktorlar sağlamlıq üçün riskin qiymətləndirilməsində eko-epidemiologiyanın bir əsas kimi tətbiqini çətinləşdirir. Məsələn, təhlükənin təsiri ətraf mühitdə aşkar olunana qədər bəzi effektlərin uzunmüddətli gizli vəziyyəti barədə epidemioloji tədqiqatlar məlumatlı nəticələr verə bilməz. Bundan başqa, epidemioloji tədqiqatlar kifayət qədər böyük xərclər tələb etdiyindən, əhalinin qarşılaşdığı bir çox potensial ekoloji riskləri qiymətləndirmək mümkün deyil.

Eko-epidemiologiyanın məlumatları təqdim etmə imkanları məqsədəuyğun qərarların qəbul edilməsinə kömək edir, lakin bu imkanlardan əldə edilən faydalar fərqlənir. Bəzi icmalar ekoloji təhlükədən çox narahat olur və onunla bağlı müvafiq fəaliyyət göstərirlər. Onlar eko-epidemioloji tədqiqatların aparılmasını təkid edir və bu tədqiqatların nəticələrindən istifadə edərək, potensial təhlükəli təsirlərlə bağlı göstərişlər və qərarlar hazırlayırlar. Başqa icmaların eko-epidemiologiya sahəsində imkanları yoxdur və ya onu inkişaf etdirə bilmirlər və buna görə də ya ekoloji təhlükədən "xəbərsiz" qalırlar; ya onun qarşısını almaq üçün tədbir görmürlər, ya da onlara nəzarət etmirlər. Epidemioloji inkişaf (Bobadilla et al., 1993) ətrafında müzakirənin mərkəzində eko-epidemiologiya riskə məruz qalmış insanlardan razılığın əldə edilməsinə kömək göstərmişdir. Bu kömək nəticəsində yerli şəraitə uyğun olan texniki təhlükəsizlik qaydaları üçün tələb edilmiş göstəricilər müəyyən edilə bilər.

Eko-epidemiologiya ekoloji təhlükələrin təsirlərinə nəzarət etməklə və ehtimal edilən risk azalmasının miqdarı qiymətləndirilməsini təmin etməklə, resursların səmərəli bölünməsinə kömək edə bilər. Ona görə də epidemioloji tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmiş riskin qiymətləndirilməsi ətraf mühitin mühafizəsi ilə məşğul olan rəhbərlər tərəfindən iqtisadi effektivlik analizi üçün istifadə edilə bilər.

Adətən, tənzimləyici orqanlar strateji qərarları bildirmək üçün eko-epidemioloji tədqiqatları insan sağlamlığı barədə məlumat formasında tələb edir. Hətta eksperimental məlumatlar arsenli karserogen maddələr (IARC, 1980; Rossman, 1998) misalında olduğu kimi nəticəsiz olsa da, səbəb əlaqələri insan sağlamlığı barədə məlumatlar əsasında daha inandırıcı şəkildə müəyyən edilir (IARC, 1987). Ümumi əhali arasında baş verən təsirə nisbətən yüksək təsir səviyyəsini nəzərdə tutan heyvanlar üzərində aparılan eksperimentlərin və ya peşə epidemiologiyası tədqiqatlarından alınan ekstrapolyasiyaların proqnozları ümumi əhali arasında aparılan birbaşa epidemioloji tədqiqatlara nisbətən az etibarlıdır.

Epidemioloji tədqiqatlar bəzi hallarda riskin qiymətləndirilməsi və normaların müəyyən edilməsinin kəmiyyətə *əsaslandırılmasını* yaxşılaşdırmaq üçün istifadə olunur. Sonra bütün diqqət artıq müəyyən edilmiş təsir və effektlər üzərinə yönəlir. Lakin ilkin tədqiqat qrupları kiçik və təsir səviyyələrinin yayılma həddi məhdud ola bilər. Hesabatı verilmiş ilkin tədqiqat metodlarından istifadə edərək, tədqiqatın təkrar aparılması nəticəsində çox faydalı əlavə məlumatlar əldə etmək olar. Təkrar tədqiqat eyni əhali arasında və ya başqa bir ölkədə, başqa qrupda aparıla bilər. Məsələn, havada olan kükürd 4-oksidi kimi, əsas ekoloji təhlükələr üzrə epidemioloji məlumatların çoxu 1950-ci və 1960-cı illərdə sənayesi inkişaf etmiş ölkələrdə aparılan tədqiqatlara əsaslanmışdır. Bu ölkələrdə tullantıların təsiri yüksək olduğundan, aparılan tədqiqatlar miqdarı biliklərin əsasını təsdiq edəcək, genişləndirəcək və risk qiymətləndirilməsinin bir əhəlidən başqa əhaliyə ekstrapolyasiyasına aid əlavə məlumatlarla təmin edəcəkdir.

Şimali Amerikada epidemioloji tədqiqatlardan alınan məlumatlar bəzi hallarda mühakimə təhqiqatlarında da tələb olunur. Bu, eko-epidemioloqdan məlumatların idarə edilməsinin və sənədləşdirilməsinin xüsusi metodlarından istifadə etməyi tələb edir, Əslində, bunlar tədqiqatın planlaşdırılması mərhələlərində nəzərdən keçirilməlidir.

Riskin başa düşülməsi və risk barədə məlumatlandırma

Eko-epidemioloq risk konteksti daxilində riski necə qiymətləndirməyi və risk barədə necə məlumat verməyi öyrənməlidir (Baker, 1990). Bu, "təhlükə" və "riski" fərqləndirmək üçün lazımdır. Bu kitabda biz ÜST tərəfindən qəbul edilmiş tərifdən istifadə edirik (ÜST, 1989). Təhlükə zərərin mənbəyi olub, ekoloji faktorun sağlamlığa yetirə biləcəyi ziyanın potensialını ifadə edən vəsfi anlayışdır. Risk miqdarı ehtimaldır ki, sağlamlıqda effekt fərdə təsir göstərən təhlükənin müəyyən "miqdar"ından sonra meydana çıxır. Riskin qiymətləndirilməsi sağlamlığa spesifik təhlükənin təsiri və ya əlverişli təsirlərin yoxluğu nəticəsində meydana çıxıb bilən mənfəətli effektlərin miqdarı və ya vəsfi qiymətləndirilməsidir. Risk barədə məlumatların mütəxəssis tərəfindən qeyri-mütəxəssis auditoriyasına çatdırılması "risk barədə məlumatlandırma" kimi tanınır.

Riskin dərk edilməsi

Risk barədə məlumatlandırmanın müvəffəqiyyətli olması üçün əsas şərt informativliyin dərəcəsidir ki, riskin dərk edilməsi də bundan asılıdır. Başqa sözlə, riskin dərk edilməsi cəmiyyətin səviyyəsini qiymətləndirən sistemin bir hissəsidir (Fischhoff, 1993). Məsələn, bir çox yoxsul cəmiyyətlərdə qarın yatalağı üçün aşağı dərəcəli riskin mövcudluğu sağlamlıq üçün müəyyən edilmiş aclıq və ya qeyri-qənaətbəxş sığınacaq kimi "birbaşa" risklərin mövcudluğu ilə başa düşülməlidir. Lakin inkişaf etmiş sənayesi olan yaşayış məntəqələrində hətta azalan qarın yatalağı xəstəliyi üçün kiçik risk böyük narahatlığa səbəb ola bilər (Cədvəl 2-də riskin dərk edilməsinə təsir edə bilən faktorlar göstərilir). Riskin dərk edilməsi elmi konstruksiya deyil. Risklərin fərqləndirilməsi və müqayisəsi, qəbul edilə bilən riskin oxşar səviyyələrinin müəyyən edilməsi, uyğun olaraq, mürəkkəb vəzifədir.

Cədvəl 2.2. Riskin dərk edilməsi ilə bağlı faktorlar

Katastrofik potensial	Könüllü nəzarət üçün potensial
Naməlum hadisələr	Təsirə məruz qalmağa hazır olmaq
Hadisənin başa düşülməsi	Dürüstlük dərəcəsi
Gizli vəziyyət	Gələcək nəsildə effektlər
Düzgünlük	Sağlam həyatın itirilmiş illəri
İnstitutlara inam	Kütləvi informasiya vasitələri ilə məlumatlandırma
Risklərin dərk edilməsindən əldə edilən fayda	Başqa fəlakətlərin tarixləri
Zəiflik	Təbii başlanğıc
Miqdarın müəyyən edilə bilməsi	Təsirə məruz qalmış əhali hissəsi

Risk barədə məlumatlandırma

Risk barədə məlumatlandırma riskin səviyyəsindən, növündən, nəticəsindən, metodlarından və onu qəbul edən əhalidən asılı olaraq dəyişir. Məlumatlandırılacaq əhalinin sayından və məlumatlandırmanın məzmun spesifikasiyindən asılı olaraq, onun tək bir adama, hər hansı bir təşkilata və ya ümumi əhaliyə çatdırılması əvvəlcədən müəyyən oluna bilər. Digər məqsəd qruplarına ailə, işçi qrupu və ya sinif daxil ola bilər.

Risk barədə məlumatlandırmanı planlaşdırarkən hər hansı bir cəmiyyəti eyni tərkibli cəmiyyət kimi hesab etmək səhvdir (Montoya, 1992). Dünyanın bir çox regionlarında təhsil səviyyəsi müxtəlifdir. Kütləvi informasiya vasitələri ilə risk barədə məlumatlandırma proqramı təkcə savadsız adamları yox, eləcə də müəyyən qədər savadlı, həm də yaxşı təhsil almış əhali qrupunu təmin etməlidir. Sosial-mədəni və problemlərin müxtəlif aspektləri üzrə nəzərdə tutulan xalqın vəziyyətinin başa düşülməsi də bu məsələnin vacib şərtidir. Xüsusi auditoriya və ya məqsəd qrupunun tələb etdiyi məlumatları qiymətləndirən zaman sorğu vərəqələri, nominal qruplar, diqqət mərkəzində olan qruplar və ya ümumi müayinə qrupları kimi vasitələr əksər hallarda faydalı olur. Məsələn, üzlənmiş keramika məmulatlarının istehsalını və bu istehsalda çalışan insanlara qurğuşun tullantılarının riskini müzakirə etdikdə Meksika fəhlələri elan etdilər ki, texnologiyada dəyişiklik riski aradan götürəcək və onlar üçün sərfəli olmayacaq. Onlar bunu belə əsaslandırirdilər ki, qurğuşunla əlaqədar intoksikasiya yalnız "həkim marağı"dır. Effektiv profilaktik tədbirlərin yerinə yetirilməsi yalnız eko-epidemioloji tədqiqatların bu fəhlələrə və onların ailələrinə qurğuşunun təsirinin ailə daxilində sağlamlıqdakı nəticələrini miqdarca sübut etdikdə mümkün oldu (Santos-Burgoa, nəşr edilməmiş məlumat).

Risk barədə məlumatlandırma şifahi və ya nəşr edilmiş kütləvi informasiya vasitələri (məsələn, qəzet və bukletlər), görünən məlumatlar (məsələn, plakatlar və televiziya elanları) və ya elektron məlumat vasitələri ilə aparıla bilər. Məsələn, ümumi əhalini təmsil edən fərdlərə su ilə bağlı riski izah etdikdə kompüterləşdirilmiş interaktiv proqramlardan istifadə edilmişdir (Kubek & Robillard, 1993). Şifahi yolla məlumatlandırma fərdi və ya qrup görüşlərini, həmçinin kütləvi informasiya vasitələrinin təmsilçiləri ilə görüşləri nəzərdə tutur.

Risk barədə məlumatlandırmanın effektivliyi müxtəlif mənbələrdən olan əlaqəli məlumatları nəzərdə tutur. Həkimlərin, sosial sahədə çalışanların, rəhbərlərin və rabitə sahəsində çalışan mütəxəssislərin bu işə göstərdikləri kömək çox əhəmiyyətlidir (Sparks and Cooper, 1993). Eko-epidemioloq bu sahədə çalışan əlaqələndiriciləri mümkün dərəcədə düzgün qiymətləndirilmiş risk barədə məlumatla təmin etməlidir.

2.2. Eko-epidemiologiyada bioloji əsaslar

Təsir və doza

Təsirin əsas rolu barədə məlumat artıq I fəsilə nəzərdən keçirilmişdir. Təsirin qiymətləndirilməsinin metodoloji problemlərini müzakirə etməzdən əvvəl, **təsirlə doza** arasındakı əlaqə başa düşülməlidir. Bu ifadə çox zaman epidemioloqlar və başqa ekoloji sağlamlıq sahəsində çalışan mütəxəssislər tərəfindən ya əvəz edilmiş şəkildə istifadə olunur, ya da düzgün istifadə olunmur. Təsir insan bədəninin xarici hissəsi ilə təmasa girən ətraf mühətdəki maddənin qatılığına istinad edir, doza isə insan bədənində daxil olan

maddənin faktik miqdarıdır. Doza anlayışı gələcəkdə **hədəf orqanının dozası** kimi müəyyən edilə bilər ki, bu da bədənin həssas orqanına və ya toxumasına çatan maddənin miqdarını göstərəcək. Ona görə də müxtəlif tədqiqatçılar tərəfindən "hədəf orqanının dozası" anlayışı spesifik orqan, hüceyrə və ya toxuma tərəfindən udulmuş maddəyə və ya onun uyğun orqanda, toxumada və ya hüceyrədə qatılığına istinad edilərək istifadə edilmişdir.

Tullantı insan orqanizminin daxilinə çatmayana qədər təsir doza kimi ifadə oluna bilməz. İnsan çirklənmiş suya daxil olarsa, oradakı tullantılar tərəfindən güclü təsire məruz qala bilər. Lakin ağciyər dozası insan su ilə nəfəs alan zaman baş verə bilər.

Əksər hallarda epidemiologiyada təsirin qiymətləndirilməsi ekoloji monitoring və ya birbaşa, ya da dolaylı metodlar vasitəsilə yığılmış məlumatlara əsaslanır. Bu qiymətləndirmə metodları IV fəsildə izah olunur. Monitoringin məlumatları təsiri, təsir dozası, doza isə hədəf orqanındakı bioloji effektiv dozanı qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Bu anlayışlar arasında qarşılıqlı əlaqənin başa düşülməməsi eko-epidemioloji tədqiqatların planlaşdırılmasına və interpretasiyasına mənfi təsir göstərə bilər.

Sağlamlıqda effektlər

Eko-epidemiologiyada sağlamlıqda effektlər geniş diapazonu – subyektiv qıcıqlanmalardan xəstəliklərə və ya ölümə qədər və bir neçə orqanı əhatə edə bilər (məsələn, respirator yolları və mərkəzi sinir sistemini). (Sağlamlıqda effektlərin qiymətləndirilməsi V fəsildə izah edilir). Son illər molekulyar biologiya və toksikologiyanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq, maraq klinik aşkar edilən xəstəliklərə nisbətən qiymətləndirilə bilən fizioloji-patoloji dəyişikliklərə (klinik müşahidə ilə müəyyən oluna bilməyən əlamətlər) və erkən mənfi effektlərə yönəlmişdir. Erkən mənfi effektlərə genotoksik, immunotoksik və nevroloji zərər üçün bioloji indikatorlar və ya "göstəricilər"i misal göstərmək olar. Erkən effektlərin göstəriciləri (xüsusilə, onların geri dönmə dəyişikliklərlə əlaqəsi olarsa) profilaktika üçün yararlı vasitə ola bilər.

I fəsildə qeyd edildiyi kimi, ekoloji faktorlar nəticəsində sağlamlıqda baş verən effektlər kəskin və ya xronik ola bilər. Məsələn, hava hövzəsinin çirklənməsi ağciyər funksiyasının kəskin pozulmasına və ağciyər xərçənginə səbəb ola bilər. Xronik effektlər, adətən, təsirin uzunmüddətli, lakin kəskin effektlərlə müşahidə olunan aşağı səviyyələri ilə əlaqəli olur. Təkrar olunan təsirlər nəinki dönmə, eləcə də dönməyən effektlərə səbəb ola bilər. Məsələn, təkrarlanan səs-küyün təsiri ilə müşayiət olunan daimi karlıq. Sağlamlıqda dönmə effektlərin xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi hazırkı eko-epidemioloji tədqiqatlarda əsas yer tutur və o, tədqiqatlar və onların analizi üçün xüsusi metodların işlənilməsinə kömək etmişdir. Tədqiqatların nəticələri dönmə effektlərin ikincili profilaktikası və ya müalicəsi üçün strategiya müəyyən etməyə imkan verir.

Ekoloji faktorlar tərəfindən sağlamlıqda baş verən effektlərin uzunmüddətli gizli dövrü ola bilər. Hirosima və Naqasaki şəhərlərinə atılan atom bombasından sağ qalmış əhali arasında aparılan müşahidə ionlaşdırıcı radiasiyanın təsiri ilə müşayiət olunan, bir neçə ildən (leykemiya) onilliklərə (bərək şişlər) (Miller, 1984) qədər müddətdə dəyişən, xərçəng üçün gizli dövrü göstərdi. Ona görə də son effektlərin ağır olması gözlənilmədiyi hallarda toksik effektlərin klinik müşahidə ilə aşkar edilməyən əlamətlərinin erkən müəyyən edilməsi vacib məsələdir. Lakin təsir haqqında kifayət qədər məlumatın

olmaması və potensial qarışdırıcı dəyişənlərə nəzarətin artan çətinlikləri sağlamlıqda uzunmüddətli gizli effektlərin epidemioloji tədqiqatların sistemətilik səhvlərə olan həssaslığını xüsusilə artırır.

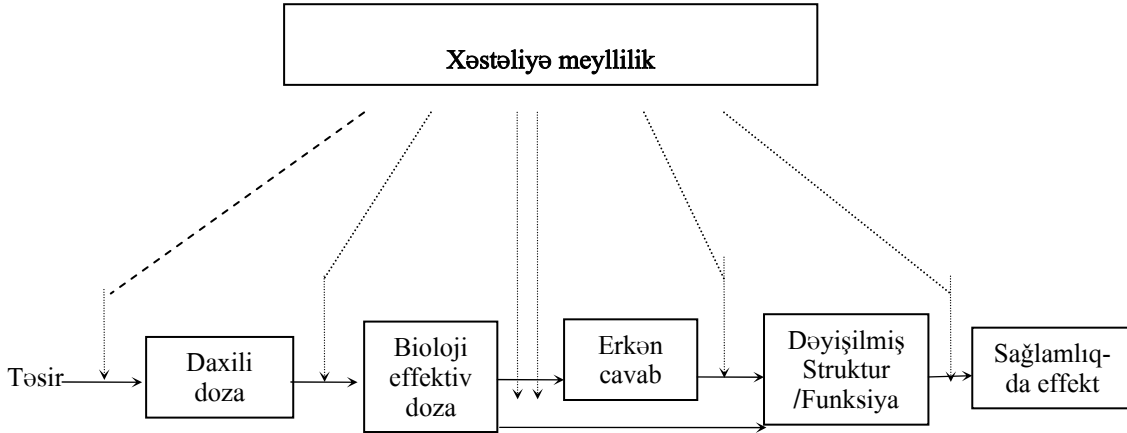
Sağlamlıqda effektlər **yerli** (yəni, effekt təsir edən faktor bədənə daxil olduğu yerdə baş verir) və ya **sistemətilik** (maddənin udulmasından sonra effekt bədənin daxilindəki orqanlara təsir edir) ola bilər. Sistemətilik effektlərin başa düşülməsi udulma, metabolizm və ifrazatla bağlı faktorlar barədə bilikləri tələb edir. **Kritik orqan** zərərli ekoloji faktorların təsiri ilə müşayiət edilən mənfi effektləri göstərən ilk orqandır. Məsələn, metil civə və qurğuşun üçün beyin kritik orqandır. Ekoloji faktorların təsirinin kritik orqanlardakı effektlərinin eko-epidemioloji tədqiqatları təsirlə bağlı göstərişlərin və normaların müəyyən edilməsi üçün faydalıdır.

Bioloji göstəricilər

Bioloji göstərici və ya biogöstərici ekoloji çirkləndiricinin təsiri ilə əlaqədar (birbaşa və ya dolaylı yolla) insan bədəninin toxumalarından, mayələrindən, insanın tənəffüslə verdiyi havadan əldə edilən və ölçülə bilən hər hansı biokimyəvi, fizioloji, sitoloji, morfoloji və ya başqa bioloji parametrlər kimi müəyyən edilə bilər (Griffith et al., 1989). Bədən toxumalarının çoxu ekoloji çirkləndiricilərin təsiri ilə müşayiət edilən mənfi effektlərə məruz qalır. Toxumalar və mayələr, adətən, qan, sidik, nəcis, dişlər, saç, tüpürcək, dölyanı maye və hüceyrələr, sperma kimi biogöstəriciləri ölçmək üçün istifadə olunur. Bundan başqa, əl və ya ayaq barmaqlarında dırnaqlar (məsələn, seleni təyin etmək üçün) və dərialtı piy toxuması da (biopsiya nümunələri mümkün olan zaman yağhəlləyici üzvi xlor pestisidlərini ölçmək üçün) təsirin qiymətləndirilməsində istifadə edilə bilər. Effektiv nümunələrin seçilməsi bəzi hallarda invaziv metodlardan istifadəni tələb edir. Qan və sidik bioloji göstərici kimi ən çox istifadə olunan maddələrdir. Biogöstəricilərin bir neçə növünün xarakteristikası barədə məlumatı aşağıda göstərilən kitablarda tapa bilərsiniz: Hulka et al. (1990), Schulte (1987) və Schulte & Perera (1993). Şəkil 2.1 təsirlə doza, erkən bioloji/fizioloji dəyişikliklər, dəyişilmiş struktur və xəstəlik arasında əlaqəni göstərir.

Təsirin bioloji göstəriciləri bədənin toxumalarında və mayələrində çirkləndiricilərin və ya onların metabolitlərinin qiymətləndirilməsini nəzərdə tutur və insan bədənində daxil olan çirkləndirici maddənin miqdarını əks etdirir. Ona görə də onlara dozanın indikatorları kimi baxılmalıdır, lakin "təsirin bioloji göstəriciləri" hal-hazırda köhnəlmiş ifadəyə çevrilmişdir. Prinsipcə, ətraf mühitdə ölçülən çirkləndirici maddələrin qatılığına nisbətən belə bioloji göstəricilər insan sağlamlığını birbaşa müəyyən edən faktorlardır. Əslində, təsirin bioloji göstəriciləri bütün ekoloji yayılma vasitələrindən və yollarından olan təsiri birləşdirir. Əgər eko-epidemioloji tədqiqatın məqsədi fərdi ekoloji təsir yolunun əhəmiyyətini qiymətləndirməkdirsə, bu halda belə birləşdirmə nöqsan ola bilər. Belə hallarda ayrıca ekoloji yolla yayılan təsirlə dozanın göstəricisi arasında əlaqə müəyyən edilməlidir (Brunekreef et al., 1983).

Şəkil 2.1. Təsirdən effekte qədər spektr



Cədvəl 2.3 ekoloji siqaret tüstüsü (EST) təsirinin öyrənilməsi üçün istifadə olunan biogöstəriciləri (yəni, havadakı siqaret tüstüsü siqaret çəkməyən adam tərəfindən tənəffüs zamanı udula bilər), siqaret çəkən və çəkməyən adamların 2 kateqoriyasında plazmada, tüpürçəkdə və sidikdə nikotin və kotinin miqdarını göstərir.

Cədvəl 2.3. Nikotin və kotinin siqaret tüstüsü təsirinin bioloji göstəriciləri kimi

	Siqaret çəkməyən EST təsiri – yoxdur	Siqaret çəkməyən EST təsiri – var	Fəal siqaret çəkənlər
	Orta (No = 46)	Orta (No = 54)	Orta (No = 94)
Nikotin (ng/mL)			
Plazmada	1,0	0,8	14,8
Tüpürçəkdə	3,8	5,5	673
Sidikdə	3,9	12,1*	1750
Kotinin (ng/mL)			
Plazmada	0,8	2,0*	275
Tüpürçəkdə	0,7	2,5**	310
Sidikdə	1,6	7,7**	1390

EST təsirinə məruz qalmış və məruz qalmamış siqaret çəkməyənlər arasında fərqlər müqayisə edilmişdir:

* p<0.01; ** p<0.01

Biogöstəricinin hər bir növünün suda həllolma, ifrazat, toxumalarda toplanma, xaric olma və metabolik çevrilmələr kimi faktorlarla müəyyən edilən özünəməxsus kinetikasi vardır. Təsirin müxtəlif müddətini və başa çatmasını təmsil edən biogöstəricilərin ölçüsü mühüm əhəmiyyətə malikdir. Ona görə tənəffüs prosesində ayrılan karbon monooksid (CO) bir neçə saat əvvəl əmələ gəlmiş CO-nun təsirini təmsil edəcək. Əgər tədqiqatın diqqəti nisbi kəskin effektlərə yönəlmişdirsə, bu, yalnız buraxılan nəfəsdə CO-nun ölçülməsi üçün əhəmiyyətli olacaq. Əksinə, dişdə və ya sümükdə olan qurğuşun bir neçə il ərzində baş vermiş qurğuşunun təsirini təmsil edəcək. Bu ona görədir ki, qurğuşun toxumalarda toplanır və o, bədənə daxil olduğu vaxtdan orada bir

neçə il ərzində saxlanılır. Qurğuşunun təsirinin bu biogöstəriciləri xronik effektlərin (məsələn, nevroloji və böyrək zədəsi) öyrənilməsində istifadə oluna bilər.

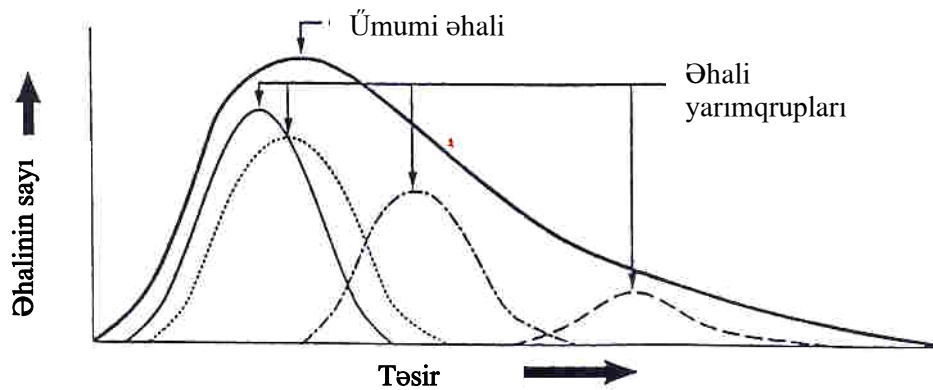
Boks 2.2. Qurğuşunun təsiri və uşaqların intellektual inkişafı

Pirie Portunun Koçort Tədqiqatı qurğuşunun ekoloji təsiri ilə uşaqların intellektual inkişafı arasındakı əlaqəni yoxlamışdır. Bu, daxili dozanın bioloji göstəricisinin (qanda olan qurğuşun) təkrar ölçülməsinə əsaslanmış eko-epidemioloji tədqiqata misaldır. Hamilə qadınlar doğmamışdan qabaq göbək ciyəsi qanında, hər bir uşağın 6, 15, 24 ayında və bundan sonra hər il bir dəfə olaraq, qanda qurğuşunun miqdarı ölçülmüşdür. Daxili dozanın uzunmüddətli dəqiq qeydiyyatı yaradılmış və sonra uşaqların intellektual inkişafının müşahidəsi ilə əlaqələndirilmişdir.

Mənbə: Baghurst et al., 1992

«Təsirlərin» daxili dozanın biogöstəriciləri ilə ölçülməsi onlardan nisbətən düzgün fərdi təsir səviyyəsini əldə etməyə imkan verir. Hər hansı əhali qrupu daxilində bu fərdi səviyyələr həmişə dəyişkəndir ki, bu da çox vaxt normal və ya loqarifmik normal paylanmalarla müşahidə olunur (Şəkil 2.2.). Xüsusi yarımqruplar arasında dəyişikliklər müxtəlif təsir səviyyələrinə məruz qalmış qrupları müəyyən edə bilər.

Şəkil 2.2 Əhali arasında normal və qeyri-normal paylanmalar



Bioloji göstəricilər həmçinin erkən baş verən mənfi effektləri və ya orqan sistemlərində olan zərəri əks etdirə bilər. Məsələn, reproduktiv effektlərin göstəricilərinə spermatozoidlərin azalması, spermanın morfolojiyasında olan dəyişikliklər, bədən mayələrində olan mutagenlər, somatik toxuma mutasiyası daxildir. İmmunoloji parametrlərə əsaslanmış biogöstəricilər anticisimlər kimi, bir qayda olaraq, yoluxucu xəstəlikləri və həddindən artıq həssas xəstəlikləri (allergiya) qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Nevroloji effektlərin biogöstəriciləri fosfor üzvi birləşmələrindən olan pestisidlərin təsirinə məruz qalmış qan zərdabında və plazmada aktivliyi azalmış asetilxolinesterazanı nəzərdə tutur. Bəzi göstəricilər (DNT kimi və ya protein əlavələri; qoşa xromatidlərin mübadilələri) kanserogen faktorların biogöstəriciləri kimi istifadə olunmuşdur. (Perera et al., 1987; 1991; Hulka et al., 1990;)

Xəstəliyə meylliliyin biogöstəriciləri insanın hədəf orqanında təsirdə əks oluna biləcək kimyəvi maddələrin metabolizmində genetik və ya ikincili ekoloji dəyişikliklərin olmasını göstərmək üçün istifadə olunur. Bir çox toksik kimyəvi birləşmələrin metabolizminə təsir edən sitoxrom P₄₅₀ kimi mikrosomal enzimlərdəki genetik polimorfizm xəstəliyə meylliliyin potensial biogöstəricilərinə aid misaldır. Bu enzimlərin müəyyən genetik formalarına malik insanların kənar kimyəvi maddələri parçalamaq üçün lazım olan protein və ya enzim hazırlamaq imkanları zəif olur. Epidemioloji tədqiqatlarda meylliliyin biogöstəriciləri ehtimal ediləcək təsir-xəstəlik əlaqələrinin düzgünlüyünü və möhkəmliyini daha da dəqiqləşdirə bilər. Bu ona görədir ki, onlar əhalinin xəstəliyə meylli olmayan adamlardan ibarət çox hissəsi arasında baş verən zəif effektin qarşısını alır və dəyişikliklərin təsirdəki fərqlərdən çox xəstəliyə meyllilikdəki fərqlər nəticəsində baş verməsi ilə aydınlaşdırır.

Epidemioloji nöqtəyi-nəzərdən biogöstərici bir tədqiqatda asılı dəyişən, başqasında isə asılı olmayan dəyişən kimi istifadə oluna bilər. Məsələn, buğda saxlanılan anbarda işləyən fəhlələrdə fosfin (kimyəvi fumiqant) effektinin Qoşa Xromatid Mübadiləsinin (QXM) göstəricisinin müşahidəsində QXM biogöstəricisi asılı (və ya nəticə) dəyişən kimi istifadə oluna bilər. Lakin fosfinin təsiri ilə xərçəng xəstəliyinin əmələ gəlməsi arasında əlaqəni öyrənmək üçün planlaşdırılmış tədqiqatda biogöstərici (QXM) təsiri əks etdirmək üçün istifadə oluna bilər və asılı olmayan (proqnozlaşdırıcı) dəyişən kimi izlənilə bilər. Asılı dəyişən kimi nəzərdən keçirilmiş biogöstərici təhlükəli təsirlərin modifikasiyası və ya aradan götürülməsi daxil olmaqla, mühafizə tədbirlərinin işləyib hazırlanmasına kömək edə bilər. Asılı olmayan dəyişən kimi götürülən biogöstərici effektin proqnozlaşdırıcısı hesab edilə bilər və o, maraq dairəsində olan xəstəliyin və ya effektin etiologiyasında əvvəl olan təsirlərin rolunun başa düşülməsini artırır.

Biogöstəricinin asılı və ya asılı olmayan dəyişən kimi istifadə edilməsindən asılı olmayaraq, o, **dürüstlük** və **etibarlılıq** kimi anlayışlarla mühakimə oluna bilər. (Bu anlayışlar III fəsilə göstərilmişdir.). Dürüstlük **həssaslıq** və **spesifiklik** kimi anlayışları birləşdirir. Etibarlılıq çoxalmaya istinad edir. Əgər biogöstərici eko-epidemioloji tədqiqatda **həssaslıq** və **spesifiklik** kimi istifadə olunmuşdursa, xüsusilə aydın başa düşülməlidir. Həssaslıq biogöstərici tərəfindən təsirə məruz qalmış əhali kimi müəyyən edilən, həqiqətən təsirə məruz qalmış əhali qrupuna istinad edir. Spesifiklik isə biogöstərici tərəfindən təsirə məruz qalmamış əhali kimi müəyyən edilən, həqiqətən təsirə məruz qalmamış əhali qrupuna istinad edir. Biogöstəricilər kontekstində bu anlayışlar laborator metodlara da tətbiq olunur. Laborator məlumatların həssaslığı biogöstəricilərin mövcudluğunu qeyd edib, aşkara çıxaran sistemin imkanlarına istinad edir. Laborator məlumatların spesifikliyi isə biogöstəricilərin olmadığı halda onları qeydə ala bilməyib, aşkara çıxaran sistemin imkanlarına istinad edir.

Shalte (1987) belə hesab etmişdir ki, epidemioloji tədqiqatlarda biogöstəricilər seçmənin ədalətli olmasının analizinə qədər (həssaslığın, spesifikliyin və proqnozlaşdırmanın əhəmiyyətinin müəyyən edilməsi daxil olmaqla) istifadə edilə bilməz. Seçmənin ədalətli olmasının analizi öz diqqətini "normal səviyyədə paylanmış əhaliyə", seçmənin müvafiq həcminə və qarışdırıcı faktorların nəzarətinə yönəlməlidir. Bundan başqa, biogöstəricilərin epidemioloji tədqiqatlara daxil edilməsinə qədər son və keçmiş təsir əsasında biogöstəricilərin daimiliyi, eləcə də, şübhəli hadisələrə cəlb olunmuş bioloji

mexanizmlərin ehtimal edilən izahı laborator və eksperimental tədqiqatlar vasitəsilə müəyyən edilməlidir.

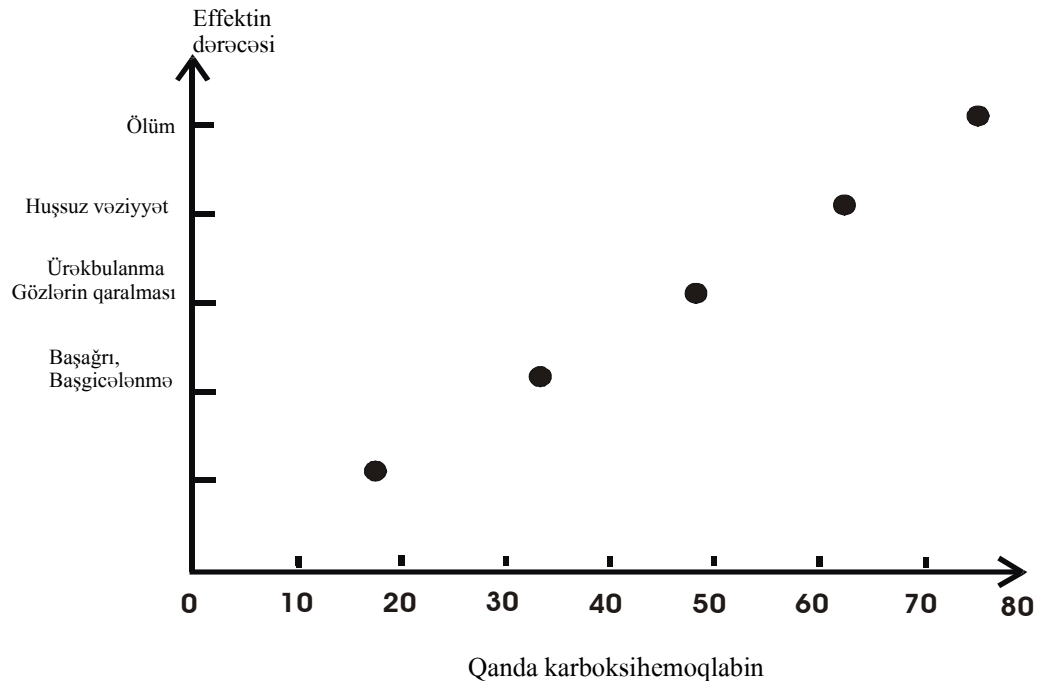
Molekulyar biologiya metodlarının epidemioloji tədqiqatlara tətbiq edilməsinə elmi ictimaiyyətin böyük maraq göstərməsinə baxmayaraq, nəticələrin interpretasiyası çətinlikləri sübut etdi. Fərdlərdən bioloji nümunələrin toplanması, bu toplanmaya və yoxlama analizlərinə sərf edilən xərclər problemlərin mövcudluğunu göstərdi. Uyğun tədqiqatların inkişafındakı çətinliklər, tədqiq edilməyə könüllü razılıq verən əhəlinin müəyyən edilməsi onu göstərir ki, biogöstəricilərin tətbiqinin mümkünlüyü metodoloji tədqiqat vasitəsilə kifayət qədər qiymətləndirilməyənə qədər onlar epidemioloji tədqiqatlarda geniş tətbiq edilə bilməz.

Qeyd edilməlidir ki, biogöstəricilərin tətbiqi onlarla yanaşı **məlumatın alınması üçün razılığın əldə edilməsinə olan** tələbatı nəzərdə tutur. Tədqiqatın subyekt, epidemioloq və laboratoriya mütəxəssisi yoxlamayı, onun tədqiqata münasibətini və tətbiqinin etik məzmununu aydın başa düşməlidir.

Təsirlə effekt arasında qarşılıqlı əlaqə

Doza-effekt və doza-reaksiya arasında əlaqələrin fərqləndirilməsi ekoloji təsir effektlərinin düzgün qiymətləndirilməsi üçün çox əhəmiyyətlidir. Doza-effekt əlaqəsi fərddə doza ilə effektin növü və ya ciddiliyi arasında asılılığı göstərir (Şəkil 2.3). Toksik faktorun müşayiət edilən təsir effektlərinin ciddiliyi dozanın artması ilə fizioloji uyğunlaşmadan başlamış dönməyən pozulmalara qədər artır.

Diaqram 2.3. Doza-effekt əlaqəsi

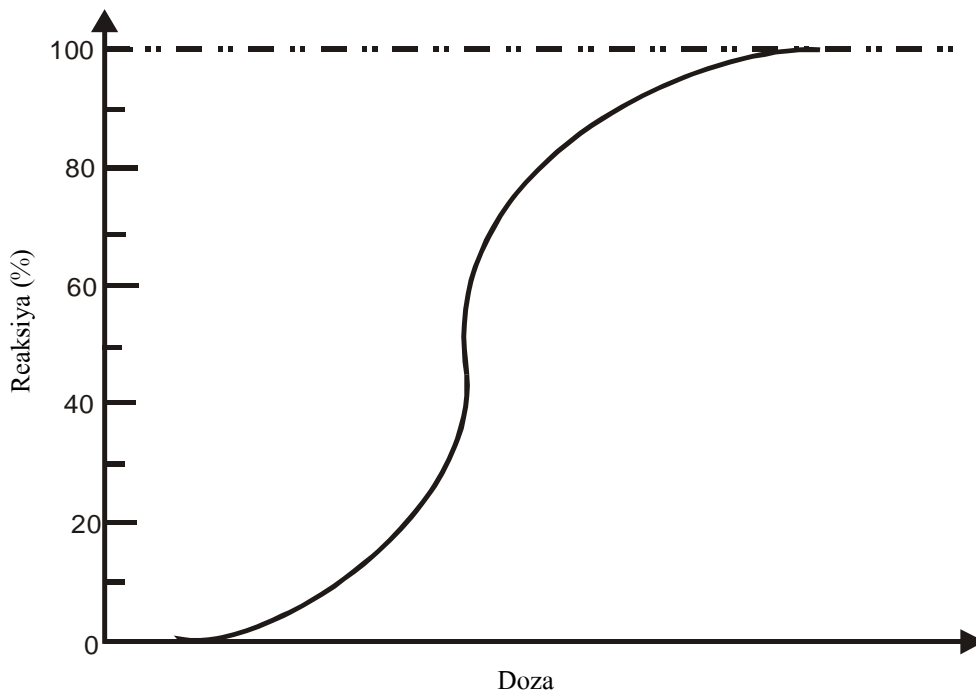


Mənbə: Beaglehole et al., 1993

Əhali arasında xəstəliyə meyillilik müxtəlif olduğuna görə, bir fərd üzərində aparılmış müşahidə əsasında effektin xarakterizə edilməsi kifayət deyildir. Ona görə də doza-reaksiya əlaqəsi əhaliyə istinad edir və ehtimal edilən effekti dozanın funksiyası kimi xarakterizə edir. Doza-cavab əlaqəsi epidemioloji tədqiqatların əsas diqqət mərkəzidir.

Ümumiyyətlə, doza-reaksiya əyrisi dozanın artması ilə effekt üçün riskin artmasını göstərir (Şəkil 2.4.). Bundan başqa, xüsusi doza-reaksiya əyrisinin forması sərhdin mövcudluğunu göstərir, yəni doza müəyyən edilmiş səviyyəyə çatmayana qədər mənfə effekt baş verə bilməz. İonlaşdırıcı radiasiya üçün, effektin bir neçə növü (məsələn, kəskin şüa xəstəliyi) təsirin yalnız çox böyük dozalarında aşkar edilir. Lakin aşağı radiasiya dozasında xərçəng xəstəliyi üçün heç bir yüksək risk müəyyən edilməmişdir. Bu o deməkdir ki, bu halda xərçəng xəstəliyinin riski üçün aşkar hədd yoxdur.

Diagram 2.4. Doza-reaksiya asılılığı



Mənbə: Beaglehole et al., 1993

Doza ilə reaksiya arasında əlaqə yaş və cins kimi faktorlar və ya başqa təsirlər nəticəsində dəyişilə bilər. Məsələn, uşaqlar qurğusunun mərkəzi sinir sistemindəki effektlərinə xüsusilə meyillidirlər (ÜST, 1995), siqaret çəkmə asbest (Hammond et al., 1979) və ionlaşdırılmış radiasiya (Perschagen et al., 1994 a; 1994 b) təsiri ilə bağlı olan ağciyər xərçənginin əmələ gəlməsini gücləndirir. Belə effekt modifikasiyaları xüsusi tədqiqat nəticələrinin ümumiləşdirilməsinin başqa əhali qrupları üçün tətbiqini çətinləşdirə bilər. III fəsilə effekt modifikasiyası haqqında daha geniş məlumat verilmişdir. Cədvəl 3.3 ağciyər xərçənginin əmələ gəlməsində siqaret çəkmə ilə asbest arasında qarşılıqlı təsiri göstərir.

Bundan əvvəl qeyd edildiyi kimi, ümumi əhali arasında rast gəlinən təsirlər nisbətən aşağı səviyyədə və tədqiqatda aşkar edilən doza-reaksiya əlaqələri zəif ola bilər. Tədqiqatın həlledici imkanları yüksək təsirə məruz qalmış fərdlərin böyük hissəsindən ibarət əhali qruplarının seçilməsi ilə artırıla bilər. Xəstəliyə meyilli fərdlərə diqqətin yönəldilməsi, həmçinin təsadüfi olan və buna görə də ümumi əhali arasında müşahidə edilməsi çox çətin olan effektlərin aşkar edilməsi deməkdir. Başqa imkanlar təsirin qiymətləndirilməsini və qarışdırıcı faktorların dəqiqliyinin artmasını nəzərdə tutur. Yuxarıda göstəriləndiyi kimi, sağlamlıq üçün risklərin müəyyən edilməsinin spesifikliyi əksər hallarda xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Eko-epidemioloji tədqiqatlar ciddi və dəqiq doza-reaksiya əlaqəsini göstərir və əksər hallarda profilaktik tədbirlər üçün inandırıcı əsaslar təqdim edir.

2.3. Fərdlər və tədqiqat iştirakçıları

Bəzi təsirlərin geniş yayılmış xassələri

Əgər ekoloji təsirlər geniş yayılmışdırsa, tədqiqatların nəzərdə tutduğu yüksək təsirə məruz qalmış böyük sayda fərdlər və təsirə məruz qalmamış müvafiq etalon qruplar daxil olan əhali qruplarının müəyyən edilməsində problemlər meydana çıxır. Yüksək təsiri müəyyən etmək üçün coğrafi ərazilərin və ya əhali qruplarının yerləşməsinin başqa kriteriləri müxtəlif təsir səviyyələrinə məruz qalmış insanların fərqləndirilməsində istifadə edilə bilməz. Bu halda biogöstəricilər də daxil olmaqla, fərdi təsirlərin qiymətləndirilməsi tələb oluna bilər. Məsələn, biogöstəricilər göstərir ki, hətta ailə üzvlərində siqaret çəkməyən insanlar arasında ekoloji siqaret tüstüsünün bəzi təsiri geniş yayılmışdır (Rylander, 1994). Təsirin qiymətləndirilməsində ər-arvadın siqaret çəkməsi kimi dəyişəndən istifadə sağlamlıqda effektlərlə hər hansı aşkar əlaqələrin zəifləməsinə səbəb olan ciddi səhv təsnifata gətib çıxara bilər.

Bir coğrafi ərazidə aparılan tədqiqata nisbətən milli və beynəlxalq səviyyədə aparılan çoxmərkəzli tədqiqatlar təsirin geniş diapazonunu və çoxlu sayda xəstələr barədə məlumatların əldə edilməsi üçün vasitədir. Məsələn, Avropanın bir çox ölkələrini cəlb edən və təsirlərin geniş diapazonunu əhatə edən beynəlxalq tədqiqatlar astma xəstələrində atmosfer havasının çirklənməsinin kəskin effektləri üzrə aparılmışdır. Belə hallarda tədqiqat planı və bütün protokollar nəticələrin müqayisə oluna bilməsi üçün əvvəlcədən uyğunlaşdırılmalıdır. Aparılan tədqiqatların ümumiləşdirilmiş analizi və ya nəşr edilmiş nəticələrin meta-analizi tədqiqat metodlarının müxtəlifliyi nəticəsində sisteməlik səhvlərə səbəb ola bilər. Lakin tədqiqatın nəticələri ərazilərə görə fərqlənərsə, çoxmərkəzli tədqiqatların interpretasiyasında problemlər ortaya çıxır. Ona görə də belə tədqiqatlar zamanı tədqiqat sahələri arasında təsir-reaksiya əlaqəsinin müqayisələrinə təsir göstərə bilən hər hansı kənar fərqlərin diqqətlə yoxlanılması vacib şərtdir.

Əhalinin miqrasiyası və digər sosial-demoqrafik xarakteristikası

Bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə sənayeləşdirmə zamanı əhalinin kənd yerlərindən şəhərlərə miqrasiyası çox mühüm hadisədir (ÜST, 1992 d). Eynilə xarici miqrasiya (yəni mühacir və ya qonaq fəhlələrin müvəqqəti və ya daimi olaraq yerlərini dəyişməsi) inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrdə baş verir. Miqrasiyanın nəticəsi əhalinin sağlamlıq vəziyyətinə təsir edə bildiyinə görə onun kifayət qədər nəzərə alınmama-

sı eko-epidemioloji tədqiqatlarda problemlər yarada bilər. Sistemativ səhvlərin digər səbəbi sağlamlıqla bağlı narahatlıqlar nəticəsində çirklənmiş ərazilərdən olan miqrasiyadır. Məsələn, əgər tədqiqat şəhərlərdə hava hövzəsinin çirklənmə təsirinin uşaqlarda astma xəstəliyinə səbəb olmasını qiymətləndirmək üçün aparılmışdırsa və əgər allergik xəstəliklərə irsi meyilli olan ailələr tədqiqat başlamazdan qabaq bu çirklənmiş zonadan köçmüşlərsə, əlaqə lazımı qədər qiymətləndirilə bilməz.

Xüsusi halda, miqrasiya uzun müddət gizli gedən xəstəliklərin öyrənilməsini çətinləşdirə bilər, çünki təsirə məruz qalmış fərdlər öyrənilən təsir sahəsindən bu təsirlə əlaqədar olan xəstəlik aşkar edilə bilən zaman uzaqlara köçüb gedə bilər. Başqa bir tərəfdən, miqrasiya xəstəliklərinin əmələ gəlməsində ekoloji faktorların rolu haqqında qiymətli məlumat təqdim edə bilər. Tədqiqatlar vasitəsilə mühacirlərin tərki etdikləri (məsələn, Yaponiya) və gəldikləri ərazinin (məsələn, ABŞ) əhalisi arasında xəstəliklərin tezliyi müqayisə edilmişdir. Genetik faktorlar miqrasiya ilə dəyişmədiyindən, belə müqayisəli tədqiqatlar ekoloji və genetik faktorları fərqləndirə bilər (Cədvəl 2.4).

Cədvəl 2.4. Yaponiyada kişilər arasında çənbər bağırsağ, qaraciyər və mədənin xərçəng xəstəliyi nəticəsində baş verən ölümün nisbi riski. Kaliforniyanın Yapon immiqrantları və onların oğullarının Kaliforniyanın 45-64 yaş həddində olan ağdərililə kişilərlə müqayisəsi

Xərçəngin lokalizasiyası	Nisbi risk (Kaliforniyanın ağdərililə kişiləri ilə müqayisə edilmişdir)		
	Yaponiyadakı Yaponlar	Kaliforniyanın Yapon immiqrantları	Yapon immiqrantlarının oğulları
Mədə	8,4	3,8	2,8
Qaraciyər	4,1	2,7	2,2
Çənbər bağırsağ	0,2	0,4	0,9

Mənbə: Buell & Dunn (1965).

Siqaret, spirtli içkilər, qidalanma kimi həyat tərzi vərdişləri çox zaman orqanizmin sağlamlıq vəziyyətini müəyyən edən ciddi faktorlardır. Məlumdur ki, sosial-demografik faktorlar fərdlərin məruz qaldığı bəzi ekoloji təsirləri müəyyən edə bilər. Məsələn, uşaqlarda qurğuşunun təsiri ABŞ-da çox zaman az gəlirli şəhərlərdə daha yüksək olur. Effektivliyi və ya ağırlığı da sosial-demografik faktorların təsirlərinə məruz qala bilər. Məsələn, qidasında kalsium və dəmir çatışmayan kasıb ailələrin uşaqlarında qurğuşunun mədə-bağırsağ tərəfindən sorulması daha yüksəkdir. Ona görə bu uşaqlar tək-cə qurğuşunun yüksək təsirinə məruz qalmırlar, həm də iqtisadi cəhətdən imkanlı ailələrin uşaqlarına nisbətən belə təsirlərin effektlərinə daha meyillidirlər.

Sosial-demografik xüsusiyyətlər qarışdırıcı faktorlar kimi də fəaliyyət göstərirlər. (qurğuşun təsirinin və uşaqların intellektual inkişafının öyrənilməsi zamanı aparılan tədqiqatlarda aşkar olunduğu kimi). Məsələn, sosial-iqtisadi vəziyyəti aşağı olan ailələrin

uşaqları qurğuşunun güclü təsirinə məruz qala bilərlər, lakin onların valideynlərinin təhsil səviyyəsinin aşağı olması uşaqların zəif intellektual inkişafı üçün asılı olmayan risk faktorudur. Bu zaman valideynlərin təhsilinin effektivinə analitik nəzarət əhəmiyyətli ola bilər, çünki onların uşaqlarının intellektual inkişafına qurğuşunun təsir effekti müəyyən edilmiş olacaq. Lakin ekoloji təsirləri öyrənən zaman sosial-demografik faktorların effektlərinə nəzarət çətin ola bilər, çünki bu faktorlar ekoloji təsirlərlə mürəkkəb və ya dolaylı yollarla qarşılıqlı təsirdə ola bilər (Cədvəl 2.3).

Həssas əhali qrupları

Həssas əhali qruplarına allergiyalı və başqa tip yüksək fəallığa malik olan adamlar aiddir. Tədqiqatların belə fərdlərə əsaslanması onların effektivliyini artırmağa bilər. Məsələn, yalnız astmalı xəstələr havada yayılan hissəciklərin kəskin effektlərinin tədqiqatlarına daxil edilə bilər.

Cədvəl 2.3. Şaqas xəstəliyi (Amerika tripanosomozu)

Şaqas xəstəliyi Mərkəzi və Cənubi Amerikada geniş yayılmış üzücü parazit xəstəlikdir. Tripanosoma kruzi paraziti ilə yoluxma onun təbii yolu olan qansorucu həşəratların dişləməsi və ya yoluxmuş donordan qan köçürülməsi yolu ilə baş verir. Təxmin edilmişdir ki, 18 milyon adam bu xəstəlikdən ziyan çəkmiş, 100 milyon adam isə risk altındadır. Mərkəzi və Cənubi Amerikanın bir sıra ölkələrində ürək xəstəliklərinin əsas səbəbi və bir çox ərazilərdə sağlam cavan adamlar arasında baş verən qəfil ölümün mühüm səbəblərindən biri budur.

Yoluxma çox zaman kənd yerlərində, az gəlirli ailələrdə kasıb yaşayış tərzinin xəstəlik törədicilərinin çoxalması üçün şərait yaratması hesabına baş verir. Lakin kənd xəstəliyi kimi nəzərdən keçirilmiş Şaqas xəstəliyi ona tutulmuş bir çox kənd əhalisinin şəhərə axını (kənd-şəhər miqrasiyası) nəticəsində şəhərlərdə bu xəstəliklə xeyli sayda xəstələnməyə və ölməyə gətirib çıxardı. Məsələn, Braziliyanın Federal Rayonu triatomid həşəratlarının olmadığı ərazi hesab edilməsinə baxmayaraq, 25-64 yaş həddində olan əhali arasında 10 adamdan birində ölüm hadisəsinin səbəbi Şaqas xəstəliyi olmuşdur. Bu, Şaqas xəstəliyindən olan ölümün xərçəng, insult və ürək xəstəliklərindən olan ölümlə təxminən eyni səviyyədə olmasını göstərir.

Mənbə: WHO, 1992 d.

İrsi faktorlara spesifik meyillik aid edilə bilər. İrsiyət bəzi vəziyyətlər (allergiya kimi) üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir, ümumiyyətlə isə xəstəliklərin əmələ gəlməsində ekoloji təsirlər əsas rol oynayır. Əksər hallarda siqaret çəkən adamlar ekoloji təsirlərə qarşı xüsusilə həssas olurlar. Bu, son zamanlarda aparılmış və yaşayış zonasında radonun təsiri ilə ağciyər xərçəngi arasında güclü qarşılıqlı təsiri göstərən tədqiqatlarla aşkar edilmişdir. Tədqiqat radonla əlaqəli ağciyərin xərçəng xəstəliyinin 80%-ə qədərini siqaret çəkən adamlar arasında baş verməsini müəyyən etmişdir (Perschagen et al., 1994 a, b).

Həssas əhali qrupları çox zaman əhalinin böyük hissəsini təşkil edir. Məsələn, bütün uşaqların 1/3-də allergiyanın bəzi tipləri və ya yüksək reaktivlik qabiliyyəti var.

dır. Ona görə də belə qrupların sağlamlıqdakı effektlərinin profilaktikası səhiyyə üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir və həssas əhali yarımqruplarının müəyyən edilməsi effektiv profilaktik strategiyanın inkişafında həlledici rol oynayır. Ekoloji epidemiologiya müqayisəli ekoloji təsirlərə malik olan müxtəlif əhali yarımqrupları (fərdi xüsusiyyətlərə görə siniflərə bölünməklə, məsələn, yaş həddi) arasında xəstəliklərin tezliyini öyrənməklə həssas əhali yarımqruplarını müəyyən etməyə kömək edə bilər.

2.4. Eko-epidemiologiyada etika

Eko-epidemioloq üçün etik münasibətlərə tədqiqata daxil olmuş subyektlərin mühafizəsi və onlara düzgün surətdə mümkün risklər və onların əldə edəcəyi xeyir barədə məlumatın verilməsinə olan tələbat aiddir. Etik münasibətlər tədqiqat planının hazırlanması və onun nəticələrinin nəşr edilməsi ilə də bağlıdır.

Epidemioloqlar etikanın predmetinə getdikcə daha çox fikir verirlər. Bu proses müəyyən dərəcədə onun əsas sənaye müəssisələri və dövlət orqanları tərəfindən açıq şəkildə tanınmasının nəticəsidir, onların çoxu epidemioloqlara iş təqdim edirlər ki, onların fəaliyyətləri və maraqları üçün cavabdeh olsunlar. Qeyd olunmuşdur ki, epidemioloqlar öz peşə etikasının müzakirəsi və nəzərdən keçirilməsini yalnız son zamanlarda (1980-ci illərin ortaları) irəli sürmüşlər (Soskolne, 1989). Eko-epidemioloqlar bu mövzunun onlar tərəfindən qəbul edilməsində də gecikmişlər. Beynəlxalq Ekoloji Epidemiologiya Cəmiyyəti 1991-ci ildə Etika və Prinsiplər üzrə Daimi Komitə yaratmaqla, etik məsələlər üzrə müzakirəyə kömək göstərdi. İndi eko-epidemiologiya üçün spesifik olan etik məsələlərə böyük diqqət yönəlmişdir (Beauchamp et al., 1991; Coughlin, 1997; Coughlin & Beauchamp, 1996; Fayerweather et al., 1991; Soskolne, 1993). Bu, o demək deyil ki, əvvəllər bu tədqiqat və ya təcrübə sahəsinə cəlb edilmiş adamlar etikadan istifadə etməyi bacarmamışlar. Həqiqətən, eko-epidemioloqların asılı olduğu etika nəzəriyyəsi utilitarizmdir və çoxlu başqa peşələr üçün ümumdür. Bu nəzəriyyəyə görə fəaliyyət böyük əhali kütləsinin rifahı prinsipinə əsaslanmalıdır.

Qeyd edilməlidir ki, eko-epidemiologiya üçün etik göstərişlərin müzakirəsi tədqiq edilən insanların hüquqlarının mühafizəsinə və tədqiqatın maliyyələşdirilməsi, hesabatı ilə bağlı epidemioloqun nöqsansız davranışına yönəlmişdir. Müəyyən edilmiş və ya şübhə altına alınmış sağlamlıq üçün potensial təhlükələrin tədqiqatını aparmağa epidemioloqun etik cavabdehliyi də eyni vacib əhəmiyyətə malikdir. Əgər tədqiqat qeyri-etik aparılırsa, xüsusilə tədqiqat üçün lazım olan məlumat asan əldə edilə bilsə, qərar yerinə yetirilə bilməz. Məsələn, istehsalatda tibbi müayinə proqramlarında yığılmış məlumatlar peşə sağlamlığının təhlükələri barədə yeni epidemioloji biliklər müəyyən etmək üçün istifadə edilə bilər, lakin məlumatları analiz edən bu proqramların bəziləri yuxarıda göstərilən metoda aiddir.

Tədqiqat üçün etik və hüquqi göstərişlər

Akademik və tədqiqat institutlarının çoxu və dövlət orqanları insanlar üzərində tədqiqatlara əsaslanan təkliflərin etik aspektlərini nəzərdən keçirmək üçün könüllü şəxslərdən istifadə edirlər. Bir çox ölkələrdə qanun fərdlərin hüququnu müdafiə edir və tələb edir ki, tədqiqat iştirakçıları "**məlumatların razılıqla alınması**" ilə təmin edilsin. Başqa yerlərdə tələbatlar ciddi deyildir və ya mövcud deyil.

İstənilən şəraitdə eko-epidemioloq elmi tədqiqatların beynəlxalq etik kodekslərinə (Beynəlxalq Tibb Elmləri Təşkilatının Şurası kimi) sadıq qalmalı və ya insanlar arasında tədqiqatlar aparıldıqda, bu kodeksləri yerli şəraitə uyğunlaşdırmalıdır (CIOMS, 1991 and 1993). Mütəxəssis etikasının etik göstərişləri və kodeksləri yalnız fərdi və ictimai rifah üçün olan narahatlığı deyil, həmçinin mütəxəssislər arasında şəxsiyyətlərarası etikanı da əhatə edir, məsələn, İstehsalat Epidemiologiyası Forumunun *Epidemioloqlar üçün Etik Göstərişləri* (Fayerweather et al., 1991) aşağıdakıları əhatə edir:

- tədqiqat subyektlərinin öhdəlikləri;
- cəmiyyətin öhdəlikləri;
- maliyyələşdirici təşkilatların və sahibkarların öhdəlikləri;
- həmkarların öhdəlikləri.

Toronto Qətnaməsi kimi tanınan bəyanat hər bir peşə-davranış kodeksinə və/və ya rəhbər göstərişlərə daxil ediləcək elementləri müəyyən etməyə çalışmışdır. Məqsəd mütəxəssislərin öz fəaliyyətlərinin sosial əhəmiyyətini başa düşməsinə və aşağıdakılara mane olmasını təmin etmək idi:

- qabaqcadan yanlış fikrin əmələ gəlməsinə;
- mənfi ekoloji təsirlərə səbəb olan fəaliyyətlərə;
- insanın fərdi hüquqlarına ziyan gətirən hərəkətlərə;
- militarizmə xidmət edən hərəkətlərə.

Toronto Qətnaməsi, həmçinin qeyd edir ki, davranış kodeksləri və peşə təlimatları aşağıdakıları nəzərdə tutmalıdır:

- hər hansı spesifik rəhbər göstərişlərin əsas prinsiplərini aydın izah etməli;
- üzvlərin razılığını təmin edən tədbirlərə istinad etməli;
- davranış kodekslərinin və/və ya göstərişlərin pozulmalarının hesabata üçün mexanizm yaratmalı (pozulma barədə hesabat verənlərin mühafizəsi üçün);
- mütəxəssis perspektivindən iştirakçılar və cəmiyyət üçün nəticələri qabaqcadan görməli;
- tətbiq edilən və əsas mütəxəssis fəaliyyətini mühafizə etməli ;
- ekspert qiyməti üçün proseduraları müəyyən etməli;
- bütün əsas tədqiqat nəticələrinin hər yerdə faydalı olmasına inandırılmalı;
- bu sahənin tələbələrinin "ictimailəşdirilmə"sinə yardım etmək üçün mütəxəssis hazırlıq səviyyəsinin yayılmasını təmin etməli.

Məxfilik və sirr

Epidemiologiyada "məxfilik" ayrı-ayrı insanların və ya iştirakçıların sirrini qorumağı və onlara aid olan tibbi məlumatların üçüncü bir tərəfə açılmamasının təmin edilməsini nəzərdə tutur. Tibbi məlumatlar olmadan epidemioloji tədqiqatlar aparıla bilməz, məlumatların əldə edilməsi etik yolla, xəstənin razılığı ilə təmin olunmalıdır. Bir çox klinik tədqiqatlarda şəxsi məlumatların açılmasının icazəsi üçün birbaşa xəstəyə müraciət edilməlidir. Başqa tip tədqiqatlarda vəziyyət fərqlənə bilər. Bəzi epidemioloji

tədqiqatlar yalnız mövcud və ya keçmiş illərdə yoxlanılmış fərdlərin böyük qruplarının qeydə götürülmüş tibbi məlumatlarını tələb edir; tədqiqatın məqsədləri fərdlərlə birbaşa heç bir əlaqəni tələb etmir. Şəxsi məlumatların istifadə edilməsinin icazəsi üçün müraciəti nəzərdə tutan tədqiqatların yerinə yetirilməsi çox çətin ola bilər. Həqiqətən, əgər fərdlər yaşayış yerlərini dəyişibsə və ya ölüblərsə, onlarla əlaqə saxlamaq və tibbi məlumatlar əldə etmək çox çətin ola bilər və ya mümkün ola bilməz; bunun yerinə yetirilməsi üçün cəhdlər tədqiqatın qiymətini və mürəkkəbliyini kifayət qədər artırır. Bundan başqa, əgər fərdlərin çoxu ilə əlaqə saxlamaq mümkün deyilsə, əvvəlcədən xəstələrlə təmas əsaslanmış tədqiqata nisbətən bu tədqiqatda iştirakın səviyyəsi çox aşağı ola bilər. Belə qeyri-iştirak səhvləri tədqiqatın doğruluğunu poza bilər.

Məxfiliklə bağlı problemlərin həll edilməsi mürəkkəb ola bilər. Çünki cəmiyyətin tələbləri bütövlükdə onların fərdi üzvlərinin tələbləri ilə uyğun gəlməyə bilər. Epidemioloji tədqiqat aparmaq üçün əsas nümunə mövcud tibbi sənədlərdən istifadə etməkdir. Bu halda xəstə sirlərinin potensial itirilməsi ilə tədqiqat nəticəsindən cəmiyyətin əldə etdiyi fayda müvazinətə gətirilməlidir. Əgər xəstələrin tibbi sənədlərindən əldə edilən məlumatlar nisbətən şübhəlidir (məsələn qan təzyiqi), həmin məlumatlar daha həssas məlumatlar üçün sirli ola bilər (məsələn, psixi xəstələrin xəstəlik tarixi, dərzi-zöhrəfi xəstəliklər üçün testlər, genetik göstəricilər). Əgər təhlükəsizlik tədbirləri düzgün təmin olunarsa, tibbi sənədlərin əldə edilməsi ilə bağlı müvafiq tibb işçilərinin razılaşması kifayət edə bilər. Tibbi sənədlərin məxfiliyinin pozulmaması üçün məlumatların çıxarılmasına cavabdeh olanlardan bu nəticələrin üçüncü tərəfə açmaması barədə and içməsi tələb oluna bilər.

Məlumatların məxfiliyinin kənara çıxmasının həm də insan qrupları və ya spesifik əhali qrupu ilə əlaqəsi vardır. Məsələn, bəzi vaxtlarda fərdlərin kiçik qruplarının (məsələn, müəyyən edilmiş zonalarda yaşayan adamlar və ya azlıq təşkil edənlər) dəqiq müəyyən edilməsindən çəkinmək lazımdır. Həmçinin xəstələrin xidmətinə cəlb olunmuş həkimlərdən və tibb bacılarından ibarət qrupların, bəzi hallarda hətta onların xidmət göstərdiyi müəssisələrin və ya ərazilərin mühafizə edilməsinə ehtiyac ola bilər.

Məxfilik barəsində ümumi narahatlıq fərdi xəstələrə aid olan tibbi məlumatların açıqlanmasının qadağan edilməsini ifadə edə bilər. Bu, hətta xəstələrin və həkimlərin eyniliyi qəbul edilmiş olsa da, baş verə bilər. Məsələn, əgər məlumatlar əvvəlcədən başqa məqsədlər üçün toplanmışdırsa, hazırda aparılan tədqiqatda onun istifadəsi üçün aşkar razılıq alınmalıdır. Lakin həkim və etik prinsiplərə nəzarət edən komitə tibbi sənədlərin əldə edilməsinin qanuni olmasını təsdiq edərsə, bu problem həll oluna bilər. Fərdi tibbi sənədlərin məxfiliyinin mühafizəsi düzgün təhlükəsizlik tədbirləri ilə təmin oluna bilər və məlumatların yalnız statistik məqsədlər və xalqın ümumi rifahı üçün istifadə olunmasına görə zəmanət verilə bilər. Göstərilmiş bu hallarda sağlamlığa göstərilən təsir və onun nəticələri haqqında məlumatlar analiz üçün əlaqələndirildikdən sonra şəxsiyyəti müəyyən edən vasitələr adətən atılır.

Son illərə qədər cəmiyyət yalnız həkimlərin şəxsi məlumatları yaymağa həvəsli olmaması ilə deyil, həm də məlumatların əldə olunma, ötürülmə və əlaqələndirilmə vasitələrinin çox da saxtalaşdırılmamasına görə mühafizə edilmişdir. Kompüter texnologiyasının inkişafı bu şəraitə faciəli surətdə dəyişdi və kompüterləşdirilmiş informasiya sistemində qorunub saxlanan tibbi məlumatların məxfiliyi etik məsələlərin çətinliyini artırmışdır. Belə bir hüquqi sual ortaya çıxır: tibbi sənədlərin "sahibi" kimdir: həkim,

xəstə və ya səhiyyə rəhbərləri? Sahib tibbi məlumatı elmi iş və ya öz məlumatı kimi istifadə edə bilərmə? Növbəti mürəkkəb sual bu məlumatın əldə edilməsi və əldə edilməsinin qadağan olunması üçün qanuni hüquqla bağlıdır.

Faydaların təmin edilməsi, bildirilməsi və mühafizəsi üçün sosial cavabdehlik

Eko-epidemioloqlar öhdəliklərinə götürdükləri işin xidmət göstərdikləri cəmiyyətə və ictimaiyyətə faydalı olmasına zəmanət vermək üçün sosial cavabdehlik daşıyır və bu işin nəzərdə tutulan faydaları hər hansı riskdən çox mühümdür.

Ona görə də təklif edilmiş tədqiqatın risk-fayda qiymətləndirmələri ənənəvi sosial-mədəni faktorları, eləcə də, tədqiqatın əhəmiyyəti və vacibliyi kimi faktorları müzakirə etməyi nəzərə almalıdır. Əgər əhali qrupu tədqiqatda iştirak edərkən müəyyən riskə məruz qalırsa, tədqiqatın başa çatmasından əldə edilən faydalar da elə həmin əhali üçün olacaqdır.

Hər bir iştirakçı ona aid olan tədqiqatın nəticələri və bu nəticələrin interpretasiyası ilə məlumatlandırılmalıdır. Bu nəticələr ciddi və məxfi aparılmalı və heç yerə yayılmamalıdır, iştirakçıdan yazılı surətdə razılıq alınmayana qədər hətta ailə həkiminə belə məlumat çatdırılmamalıdır. İştirakçının tədqiqat müddətində aşkar olunmuş ona aid olan mənfi tibbi vəziyyətləri barədə məlumat almaq hüququ olmalıdır. Fərdi xəstə və ya insan tədqiqatda birbaşa iştirakından fayda ala bilər (məsələn, əgər əvvəllər müəyyən olunmayan xəstəlik və ya xəstəliyə meyillilik aşkar olunmuşdursa). Alternativ olaraq, əgər hər hansı anomaliya tapılmayıbsa, insan öz sağlamlığına tam inana bilər.

Əksinə, iştirakçıların tutulduğu xəstəliyin effektiv müalicə oluna bilməməsi haqqında məlumatlandırılması əks nəticələrə gətirib çıxara bilər. Əgər buna oxşar heç bir anomaliya tapılmayıbsa, nəticəsiz müayinənin müvəqqəti və məhdudlaşdırılmış əhəmiyyəti və buna görə də təkrar müayinə üçün gözlənilən tələbat başa düşülə bilməz (bu faktorlar skrining aparılan ərazilərə istinad edir). Bundan başqa, anomaliyalar müəyyən edilmiş və bu barədə məlumat verilmiş insanlar iş və ya sığorta əldə etmək imkanlarından məhrum ola bilər. Məlumatın əldə edilməsi məqsədilə razılığın təmin edilməsi məsələləri VIII Fəsildə nəzərdən keçirilir.

Aşkarlıq siyasəti

Tədqiqat qrupunun rəhbəri tədqiqat iştirakçılarına, ictimaiyyətə, siyasət və qərar qəbul edənlərə, elmi cəmiyyətlərə açıq çatdırıla biləcək nəticələri (onların interpretasiyası ilə) hazırlamaq üçün cavabdehdir. Əgər tədqiqat tam başa çatdırılmayıbsa və ya nəticələr düzgün interpretasiya edilməyibsə, cəmiyyət və qərar qəbul edənləri aldatmamaq üçün epidemioloq tədqiqatın qənaətbəxş olmayan aspektlərini aydın izah etməlidir. Bunun ardınca imkan dairəsində, tədqiqat nəticələrinin interpretasiyası ilə bağlı müzakirələrdə bütün maraqlanan tərəflərin köməyi dəstəklənməlidir.

Nəticə nə vaxtsa nəşr edilərsə, bioloji effektlərlə təsirin miqdarı arasında asılılığın ölçülməsinə aid geniş dialoq davam edə bilər. Epidemioloq bu dialoqda izahedici rol oynamalıdır, lakin başa düşməlidir ki, təqdim ediləcək əsasnamə yalnız bir faktoru təmsil

edəcək. Müzakirə epidemiologiya sahəsindən kənara çıxan iqtisadi və sosial faktorları nəzərdə tutursa, bu zaman epidemioloq adi vətəndaş kimi çıxış edə bilər.

Əfsuslar olsun ki, qeyri-elmi faktorlar elmi əsasların qarışmasına (aydın olmamasına) gətirib çıxarır və lazım olmayan nəticə meydana çıxır. Məsələn, tədqiqatı maliyyələşdirən şəxsin nəticələrin yayılmasına təsir göstərməyə çalışması və ya tədqiqatçının birgə işin təşkilatçısının (və ya potensial təsirə məruz qalanlar) tədqiqat nəticələrini poza bilməsini bilərək, onları tam açmamasıdır. Belə çıxır ki, bunun ləğv edilməsinin sistematik və düzgün yeganə yolu elmi cəmiyyətin iştirakı ilə elan edilmiş aşkarlıq siyasəti və elmi məlumatların mümkün ola bilən geniş mübadiləsidir. Güman edilir ki, ölçmələrə, qiymətləndirmələrə və interpretasiyalara cavabdeh olan şəxs elmi düzgünlüyün təmin edilmə vəzifəsini yerinə yetirir.

Məlumatın ictimaiyyətə çatdırılması

Tədqiqat nəticələrinin hesabatı düzgün və dəqiq elmi dildə hazırlanmalıdır. Qərar qəbul edənlər, ictimaiyyət və bəzi kütləvi informasiya vasitələri üçün də sadələşdirilmiş hesabat tələb olunur. Lakin son hesabat növləri bir çox vacib texniki təfəsilatların daxil edilməməsi ilə bağlı səhv interpretasiya riskini yüksəldə bilər. Ona görə də ilkin tədqiqatçılara cəlb olunmuş alimlər və epidemioloqlar belə materialları nəzərdən keçirməli və təsdiq etməlidirlər. Hesabatın təqdimatı epidemioloji metodun məhduduiyyətlərinin xülasəsini verməyi tələb edir və qəti nəticə çıxarana qədər əlavə tədqiqatların köməyinə ehtiyacı olur. Epidemioloji tədqiqat əyani və ya məlumatların köndələn analizinə əsaslanmış nəticə çıxara bilər, lakin o mövcud məlumatlara görə və ya hadisə-kontrol tədqiqatının təsdiqini tələb edəcək. Hadisə-kontrol tədqiqatları aparılmadıqda, tədqiqatçılar ilkin tədqiqatın nəticələrini dərc etmək və ya etməmək kimi çətin vəziyyətlərlə üzləşə bilərlər. İctimaiyyət tədqiqatın ilkin nəticələrindən həyacanlanma bilər və bu, mənfi nəticələr verə bilər. Məsələn, ətraf mühitin spesifik çirklənməsi aşkar edilmiş ərazidə mülkün qiyməti aşağı düşə bilər və ya əhali bu ərazidən köçüb gedə bilər. Digər tərəfdən, məlumatın saxlanması yersiz ola bilər. Bir çox cəmiyyətlərdə kontekstə hər hansı məsələni daxil etməklə və son tədqiqat nəticələrini gözləməklə, ilkin tədqiqat nəticələrinin üstünlüklərini və məhduduiyyətlərini izah etmək mümkündür.

2.5 Epidemioloji tədqiqat aparılmasının qərara alınması

Eko-epidemiologiyada qərar tez-tez formal tədqiqat aparılmasını və ya sadəcə olaraq, cari biliklərə istinad edən fəaliyyətlərə əsaslanmağı tələb edir. Bu, çox vaxt yerli xəstəliklərin artması və ya klasterin müşahidə edilmə hallarıdır. Əgər məlumatlar varsa, epidemioloji tədqiqatlar əsaslandırılıla bilməz. Tez-tez təsviri yerli məlumatlar (özlərin hesablanması) qərar qəbul edənləri profilaktik tədbirlərin əhəmiyyətli olmasına inandırmağı tələb edir.

Bir çox ölkələrdə informasiya vasitələri və ictimaiyyət xərçəngin, respirator xəstəliklərin və anadangəlmə eybəcərliklərin vaxt-məkan klasterlərinin baş verməsi ilə günü gündən daha çox maraqlanırlar. ABŞ-ga hər il bu tip sağlamlıq effektləri barədə minə yaxın hesabat verilir. Lakin hətta belə inkişaf etmiş iqtisadiyyatı olan ölkədə bütün bu hesabatların hərtərəfli öyrənilməsi mümkün olmur. Onlar külli miqdarda insan və maliyyə resursları tələb edir, lakin faydalı nəticələr az olur. Müfəssəl eko-epidemioloji

tədqiqat yerinə yetirilməmişdən qabaq aşağıda göstərilmiş mərhələlər nəzərə alınmalıdır:

1. İnsan orqanizminə olan təsirin və ya sağlamlıqda effektlərin mövcudluğunu təsdiq etmək;
2. Riskin ilkin qiymətləndirməsini aparmaq;
3. Tədqiqatın aparılma məqsədini müəyyən etmək;
4. Tədqiqatın yerinə yetirilməsini qiymətləndirmək;
5. Tədqiqatın etik normaları təmin etməsinə zəmanət vermək.

İnsan orqanizminə olan təsirin və ya sağlamlıqda effektlərin mövcudluğunun təsdiq olunması.

Əgər xəstəlik alışımasının baş verməsi ilə bağlı şübhə yaranarsa, ilk növbədə, alışımanın həqiqətən baş verməsini və xəstəliyin xarakteristikasını müəyyən etmək lazımdır. Xəstəlik alışıması təsdiq edildikdən sonra əhalinin təsirə məruz qalması müəyyən edilməlidir. Əgər tədqiqat tam əsaslanmış olarsa, bu şərtlər şübhəsiz faktların münasib dərəcəsi ilə kifayətlənə bilər. Bu prosesi iki misal ilə izah etmək olar. Türkiyənin 400 nəfərdən ibarət yaşayış qəsəbəsində iki şəxsə mezotelioma diaqnozu qoyulmuşdu. Tədqiqatın sonrakı ilk 4 ili ərzində mezotelioma ilə 23 ölüm hadisəsi müəyyən edildi. Qəsəbənin bütün əhalisinin məruz qaldığı təsirin potensial mənbəyi yaşayış məntəqəsinin daş karxanasına yaxın yerləşməsi idi. Bu xəstəlik klasterinin tədqiqatı yeni kanserogen faktorun – erionit mineralının müəyyən edilməsinə gətirib çıxardı. (Baris et.al.,1978). Digər nəticə San-Fransiskonun Bey ərazisində (ABŞ) az çəki və anadangəlmə inkişaf qüsurları ilə doğulan uşaqların müayinəsindən alınmışdır (Shaw, 1992). Əhalinin ərazi üzrə paylanması torpağın və suyun müxtəlif çirkləndiricilərinin dolayı təsirinə potensial mənbələri əsasında qiymətləndirilmişdir. Lakin sonrakı tədqiqatlar heç bir əlaqənin və spesifik faktorların təsirinə olmamasını göstərdi.

Başqa şəraitlərdə sağlamlıqda baş verən nəticələr və ya xəstəliklər təsadüfi ola bilməz, lakin onların təsir dairəsi təsdiq elildiyi kimi artmış ola bilər. Ona görə də epidemioloji tədqiqatlar çox vaxt potensial ekoloji təsirlərin xərçəng xəstəliyinin artmasında və ya anadangəlmə qüsurlar kimi sağlamlıq problemlərində səbəb hesab edilən cəmiyyət tərəfindən tələb oluna bilər. Artmış riskin başa düşülməsinə səbəb olan hadisələr ayrı-ayrı fərdlər tərəfindən müəyyən edilə bilər. Tədqiqatın yerinə yetirilməsindən əvvəl epidemioloq təsdiq etməlidir ki, müəyyən edilmiş hadisə mövcuddur və maraq nöqtəsində olan təsir nəticəsində sağlamlıqdakı effektlər həqiqətə uyğun ola bilər. Ekoloji təsirlər və sağlamlıqda effektlər barədə ilkin məlumatlar açıq ola bilər, lakin daha çox hallarda bəzi cəhdlər hesabat verilmiş təsirləri və sağlamlıq effektlərini qiymətləndirmək üçün genişləndirilməlidir. Tədqiqatçılar təsir və ya sağlamlıqda bioloji mümkün nəticələrlə bağlı cəmiyyətin yalnız kiçik və ya əsassız narahatlıqları əsasında tədqiqat aparılma cəhdlərinə müqavimət göstərməlidirlər.

İlkin mərhələdə riskin qiymətləndirilməsi

Klasterlər, adətən, aşağıda göstərilən iki yoldan biri ilə səhiyyə işçilərinin diqqətini cəlb edir.

- Maraqlanan vətəndaş və ya səhiyyə sahəsində çalışan mütəxəssis çox vaxt şübhə altına alınmış təhlükə ilə əlaqədar gözləniləndən daha çox xəstəlikləri başa düşə bilər;
- Riskin artma mövcudluğu barədə qərar çıxarmaq üçün cəmiyyət maraq nöqtəsində olan təhlükə ilə əlaqədar xəstəlik məlumatlarının nəzərdən keçirilməsini tələb edir.

Bu məsələlərlə əlaqədar eko-epidemioloq riskin ilkin qiymətləndirilməsindən başlamalıdır. Hər bir ekoloji problem insan sağlamlığı üçün böyük və ya kiçik riski ehtimal edir. Riskin qiymətləndirilməsi onun forması, miqdarı və xarakteristikasının qiymətləndirilmə prosesidir (Loehr & Lash, 1990; Aldich & Griffith, 1993). Ona görə də verilmiş riskin ümumi qiymətləndirilməsi eko-epidemioloji tədqiqat başlanmadan əvvəl müəyyən oluna bilər. Narahatlıq yaradan hadisələrin gözlənildiyindən yüksək olmasını aşkar etmək üçün effektiv və təcili ekoloji təsir metodlarından başlamaqla və əsas statistik metodlardan istifadə etməklə yoxlama aparıla bilər (Neutra et al., 1992., Badii et al., 1994). Bu, ümumi hadisələrə (məsələn, diareya və ya reproduktiv hadisələr) nisbətən təsadüfi hadisələr üçün çox çətindir (məsələn xərcəng x.)

Tədqiqatın cavabı hansı suallar ola bilər?

2.1.1 bölməsində göstəriləni kimi, eko-epidemioloji tədqiqatlar müxtəlif səbəblərə görə aparıla bilər. Epidemioloq tədqiqatın aparılma səbəblərini başa düşməli və onun maraq dairəsində olan məsələlərə uyğun istiqamətlənməsini qiymətləndirməlidir. Tədqiqatlar aydın müəyyən edilmiş fərziyyələrə əsaslandıqda, əksər hallarda səmərəli olurlar. Bir çox hallarda fərziyyələr ekoloji təsirlə sağlamlıqda aydın müəyyən edilmiş nəticələr arasındakı əlaqəyə əsaslanır. Əgər müqayisə təsirə məruz qalmış qruplarla ekoloji faktorların ayrı-ayrı səviyyələrinə görə aparılırsa, səbəb əlaqəsi daha aydın nümayiş etdirilə bilər. Ona görə də təsir-reaksiya forması haqqında aşkar fərziyyə qiymətləndirilə bilər. Tədqiqatın həm də tam yerinə yetirilməsinin spesifik məqsədləri müəyyən edilməlidir. Məqsədlərin ifadəsi istiqamətlənmiş məsələləri aydınlaşdırmalı, tədqiqatın mümkün çərçivəsini, tədqiq edilən əhəlinin təbiətini, əsas təsirlərin və sağlamlıqda nəticələrin dəyişənlərini qiymətləndirməlidir.

Cəmiyyət rəhbərləri tədqiqat qrupunun bir hissəsi və ya tədqiqat layihəsinin təşkilat komitəsi kimi hər hansı tədqiqata onun əvvəlindən təyin edilməli və cəlb olunmalıdır (ATSDR, 1990). Əgər tədqiqat qəbul edilərsə, bu, onun cəmiyyətin maraqlandığı məsələlərə istiqamətlənməsinə zəmanət verəcək. Əgər cəmiyyətin rəhbərləri və tədqiqata cavabdeh olanlar arasında dialoq yaranarsa, risk faktorlarını izahı və effektiv müdaxilə proqramlarının işlənilməsi hazırlanma prosesi sürətlə baş verəcək. Ona görə də tədqiqatın aparılması üçün qərar qəbul edilməzdən qabaq cəmiyyətin rəhbərləri ilə müzakirə aparılmalıdır.

Tədqiqatın yerinə yetirilmə məsələləri və etik prinsiplər üzrə müzakirələr

Əgər təsir və sağlamlıqdakı effektlər üçün potensial faktorlar müəyyən edilibsə və tədqiq ediləcək problem açıqlanıbsa, növbəti mərhələ epidemioloji tədqiqatın aparılma mümkünlüyünün qiymətləndirilməsi olacaq. Bu, resurslardan, təsir barədə məlumatları qiymətləndirmək üçün kadr və ilkin məlumatın mövcudluğundan, istifadə ediləcək tədqiqat tipindən və məlumatların cari və ya keçmiş dövrə aid olmasından çox asılı olacaqdır. Bundan başqa, təsirin və ya xəstəlik göstəricilərinin erkən müəyyən edilməsinin mümkünlüyü faydalı ola bilər. Xəstəlik hadisələrinin təsadüfi hallarda baş verməsi və ya təsirin aşağı səviyyədə olma ehtimalı tədqiqatın müvəffəqiyyətlərinə mane ola bilər və ya onun yerinə yetirilməsinə tələb olunan xərcləri və vaxtı artırma bilər. Aşağıdakı məsələlər nəzərdən keçirilməlidir:

- toplanması tələb olunan məlumatların tipi;
- ilkin məlumatların mövcudluğu;
- tədqiqata daxil ediləcək əhəlinin tələb olunan sayı;
- tədqiqata daxil ediləcək əhəlinin seçilməsi üçün mövcud müvafiq seçmə müayinə vasitələri;
- ekoloji faktorların və sağlamlıqda nəticələrin qiymətləndirilmə imkanları;
- qarışdırıcı faktorları və effekt modifikatorlarını müəyyən etmək və yoxlamaq bacarığı;
- kadrların və resursların mövcudluğu.

Tədqiqatın yerinə yetirilməsini qərara alarkən epidemioloq tədqiqat nəticələrinin mümkün həddini əvvəlcədən müəyyən etməyə çalışmalı və tədqiqat nəticələrinin necə istifadə oluna bilməsini nəzərdən keçirməlidir. Prinsipcə, inanılmayan nəticələrə gətirib çıxaran tədqiqatlar təxirə salınmalıdır. Bir çox hallarda məhdud, lakin yerinə yetirilməsi mümkün olan tədqiqat nəticə tapmağa çalışsan, lakin yerinə yetirilməsi mümkün olmayan tədqiqata nisbətən daha faydalı nəticələr verir.

Eləcə də, yuxarıda müzakirə edilmiş tədqiqatın aparılmasının etik aspektləri nəzərdən keçirilməlidir. Tədqiqatın predmetləri (insanlar) məxfiliyin itirilməsi daxil olmaqla, fəvqəladə zərərdən qorunmalı, mümkün risklər və faydalar haqqında məlumatlandırılmalıdır. Tədqiqat iştirakçılara və cəmiyyətə bütövlükdə ziyandan çox fayda verməli və cəmiyyətin maraqlandığı məsələlərə yönəlmiş rəşional imkanlara malik olmalıdır. Qısaca demək olar ki, etik baxış tədqiqatın yerinə yetirilmə qərarına, onun hər mərhələsinə və nəticələrinin hesabına rəhbərlik etməlidir.

Fəsil 1

Eko-epidemiologiya nədir?

Tədrisin məqsədləri

- Ekoloji təhlükələrlə sağlamlıq arasında olan əlaqələrin əsas prinsipləri ilə tanış olmaq;
- Eko-epidemiologiyanın tarixi inkişafını təsvir etmək və onun köməyi ilə həll olunan əsas ekoloji sağlamlıq problemlərinə aid misallar göstərməyi bacarmaq;
- Ekoloji sağlamlıq problemlərinin həll olunmasında eko-epidemiologiyanın rolunu anlamaq;
- Bu dərslərdən tam istifadə etmək üçün tələb olunan əsas bilikləri müəyyən etmək;
- Eko-epidemiologiya sahəsində treninqlərin təşkili ilə yanaşı eko-epidemioloji tədqiqatların aparılmasına və interpretasiyasına olan tələbatı başa düşmək.

1.1 Ekoloji sağlamlığın idarə olunmasında epidemiologiyanın rolu

Ətraf mühit, inkişaf və sağlamlıq

Son 30 ildə cəmiyyət üçün ən vacib problemlərdən biri ətraf mühitin mühafizəsi olmuşdur. 1950-ci və 1960-cı illərdə London dumanı, Minamata və İtai-İtai xəstəlikləri daxil olmaqla, baş verən bir sıra xəstəlik alovlanmaları ətraf mühit faktorları ilə əlaqədar olmuşdur ki, bu da sənaye və şəhərlərin inkişafı dövründə ətraf mühitin mühafizəsinin vacibliyinə diqqəti cəlb etmişdir. "Sakit bahar" (Silent Spring) (Carson, 1962) və bir sıra mühüm məqalələrin nəşri bu məsələ barədə məlumatları daha da artırdı. 1960-cı illərin sonunda ətraf mühitin mühafizəsi məqsədilə yerli və milli fəaliyyət qrupları formalaşdı və son nəticədə bu hərəkatın beynəlxalq səviyyədə genişlənməsinə gətirib çıxardı. Dövlətlər öz vəzifələrinə aşkar fəaliyyətlərlə cavab verməyi və 1972-ci ildə Stokholmda «İnsanı Əhatə Edən Ətraf Mühit» mövzusu üzrə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Konfransını keçirməyi qərara aldılar. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının nəşr etdiyi ətraf mühit faktorlarının insan sağlamlığına təsiri haqqında ilk kompleks proqram konfransa göstərilən köməyin bir hissəsinə daxil idi (WHO, 1972).

Stokholm konfransından indiyə qədər ətraf mühitin mühafizəsi və bu mühafizə ilə insan sağlamlığı arasında əlaqələr haqqında məlumatlara tələbat kifayət qədər artmışdır. Beynəlxalq səviyyədə irəli sürülən əsas təşəbbüslər ətraf mühit və insan sağlamlığının mühafizəsi işinə yeni təkanlar verdi və beynəlxalq əməkdaşlıq üçün yeni infrastrukturun yaranmasına səbəb oldu. Məsələn, Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Ətraf Mühit Proqramı (BMT ƏMP-UNEP) 1972-ci ildən, Beynəlxalq Təhlükəsiz Kimya Proqramı isə 1980-ci ildən fəaliyyətdədir. Bu yaxınlarda Ətraf mühit və İnkişaf üzrə Ümumdünya Komissiyasının (1987) işi "**davamlı inkişaf** " termininin sərbəst anlayış olmasını təsdiq etdi.

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı ətraf mühit faktorlarının insan sağlamlığına təsiri üzrə Ətraf mühit və Sağlamlıq Komissiyasının işinə baxış keçirməklə, ekoloji məsələlər

üzrə genişlənən fəaliyyətini nümayiş etdirdi (ÜST,1992). Bu baxış Birləşmiş Millətlər Təşkilatının 1992-ci ildə Rio-de Janceyroda keçirilmiş və Ətraf Mühit və İnkişafa həsr olunmuş Konfransına – BMT ƏMİK (UNCED) əsas kömək idi. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının bu Konfransı ətraf mühit və inkişaf məsələləri ilə bağlı gələcək fəaliyyət üçün «*XXI əsrin gündəliyi*» adlı sənəd işləyib hazırladı (UN, 1992). Bu sənəddə əsas fəsil insan sağlamlığının mühafizəsinə, 39 fəsil isə sağlamlıqla bağlı məsələlərə həsr edilmişdi. Eyni zamanda, nəzərdə tutulan fəaliyyət üçün yeni ölkələrarası əlaqələndirici qurum – BMT-nin Davamlı İnkişaf üzrə Komissiyası (Commission for Sustainable Development – CSD) öz işinə başladı. ÜST Davamlı İnkişaf üzrə Komissiyasının fəaliyyətində (DİK) "XXI əsrin gündəliyi" konsepsiyasının yerinə yetirilməsinə nəzarət edən "vəzifə dispetçeri"dir. Bu məsələlər üzrə "Davamlı İnkişafda ətraf mühit və sağlamlıq" adlandırılmış hesabat BMT ƏMİK-nin 5 illiyinə həsr olunmuş BMT Baş Məclisinin Xüsusi Sessiyası üçün hazırlanmışdır.

Boks 1.1.

"Davamlı inkişaf" gələcək nəsli öz tələbatlarını təmin etmək imkanlarından məhrum etməyən, indinin tələbatlarına cavab verən inkişafdır.

Mənbə: World Commission on Environment and Development, 1987

Ekoloji sağlamlığın idarə olunması hər bir cəmiyyət və ya əhali qrupu üçün ekoloji təhlükələrin sağlamlığa təsiri nəticəsində meydana çıxan risk faktorlarının maksimum dərəcədə azalmasını nəzərdə tutur. Bu dərlikdə təhlükə və riskin tərifini ÜST işçi qrupu tərəfindən müəyyən olunmuşdur (ÜST, 1989). Təhlükə – insan sağlamlığına mənfi təsir göstərən zərərin mənbəyidir və ya faktordur (keyfiyyət anlayışı); risk- sağlamlıqda baş verəcək zərərin ehtimalıdır (miqdar anlayışı). Təhlükələrin yaratdığı sağlamlıq riskini azaltmaq üçün biz aşağıdakı məlumatları öyrənməliyik:

- verilmiş mühitdə meydana çıxan təhlükələri;
- təhlükəyə məruz qalmış əhali qruplarını;
- əhali qruplarının məruz qaldığı təhlükənin səviyyəsini;
- bu təhlükələrin sağlamlığa göstərə biləcəyi və ya göstərdiyi təsirləri;
- ətraf mühit faktorlarının sağlamlığa təsirinin azaldılması üçün potensial üsulları;
- bu üsulların təsirə məruz qalmış əhali tərəfindən qəbul oluna bilməsi (Şəkil 1.1).

Bu kitabda ətraf mühit geniş mənada belə müəyyən olunmuşdur: "Ətraf mühit insanı əhatə edən hər şeydir. O, əhalinin sağlamlığına təsir göstərə bilən fiziki, bioloji, sosial, mədəni və s. amillərə bölünə bilər" (Last, 1995).

Ətraf mühit aşağıda göstərilən bir və ya daha çox şərtlərin təmsilçisi kimi nəzərdən keçirilə bilər:

- ev şəraiti: sağlamlığa təsir aşağıdakı faktorlarla müəyyən edilə bilər: şəxsi və ya ailəvi qidalanma vərdisləri, qidanın hazırlanması üçün vasitələr, içməli su və sanitariya vəziyyət, yaşayış binalarının tipləri, evin daxilində və ya onun ətrafında mövcud

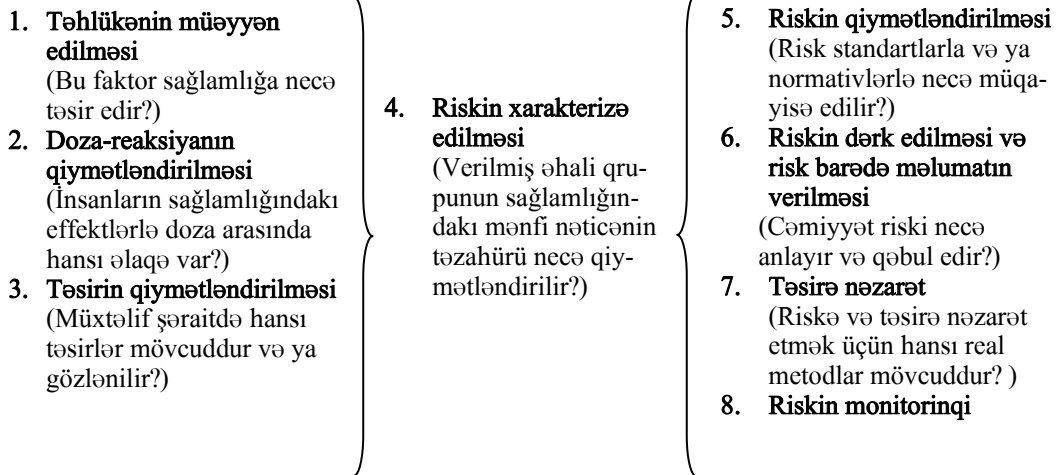
olan sənaye və kənd təsərrüfatı fəaliyyəti, sevimli məşğuliyyət, evdə və bağda istifadə olunan pestisidlər;

- iş yeri: insan vaxtının çox hissəsini iş yerində keçirir və bu, spesifik ekoloji problemlər və müxtəlif mənfi təsirlər mərkəzidir; məktəblərdə və ya başqa tədris ocaqlarında keçirilən vaxt da bu baxımdan nəzərdən keçirilməlidir;
- yerli mühit: insan yaşadığı yerdə mövcud olan mənfi təsirlərə – avtomobil, yerli sənaye və ya ev qızdırıcıları tərəfindən çirklənən atmosfer tullantılarının, yerli zibilliklərdən ayrılan kimyəvi maddələrin və ya avtomobil səs-küyünün təsirinə məruz qala bilər;
- geniş mühit: bu regional, milli, beynəlxalq və ya qlobal miqyasda götürülmüş ətraf mühitə istinad edir; birləşdirilmiş təsirlərə atmosfer havasının fotokimyəvi çirklənməsi, çayların və ya dəniz sularının çirklənməsi, nüvə reaktorlarının qəzalarından meydana çıxan radiasiya çirklənməsi, stratosferik ozonun azalması nəticəsində yaranan ultrabənövşəyi radiasiyanın təsirlərini və qlobal iqlim dəyişmələri nəticəsində baş verən yoluxucu xəstəliklərin gedişində dəyişiklikləri nəzərdə tutur.

Şəkil 1.1. Ekoloji Sağlamlıq üçün Riskin Qiymətləndirilmə və İdarə Olunma mərhələləri.

Riskin qiymətləndirilməsi

Riskin idarə olunması



Əksər hallarda mühit termini bütün qeyri-işçi mühiti (ev, cəmiyyət və geniş mühit) ifadə etmək üçün istifadə olunur, xarici mühit anlayışı da eynilə həmin mənanı bildirir. Ümumiyyətlə, ətraf mühit coğrafi sərhədlərlə müəyyən edilə bilər. Ona görə də ətraf mühitin idarə olunma fəaliyyəti geniş zonalarda yayılmış ayrı-ayrı şəxslərin, bir yerdə yaşayan və işləyən qrupların və ya müəyyən ərazilərdə və ya ölkələrdə olan əhəlinin üzərinə düşə bilər.

Ətraf mühit anlayışına daxil edilməyən faktorlara yuxarıda müəyyən edildiyi kimi, genetik faktorlar, həyat tərzi, davranış faktorları (sərbəst fərdi seçimi nəzərdə tutur, məsələn, tütün, spirtli içkilərdən istifadə) və yatrogen (tibbi müdaxilələrin təsiri nəticəsində baş verən) faktorlar aiddir. Fərqlənmələr müəyyən qədər ixtiyari olur. Məsələn, si-

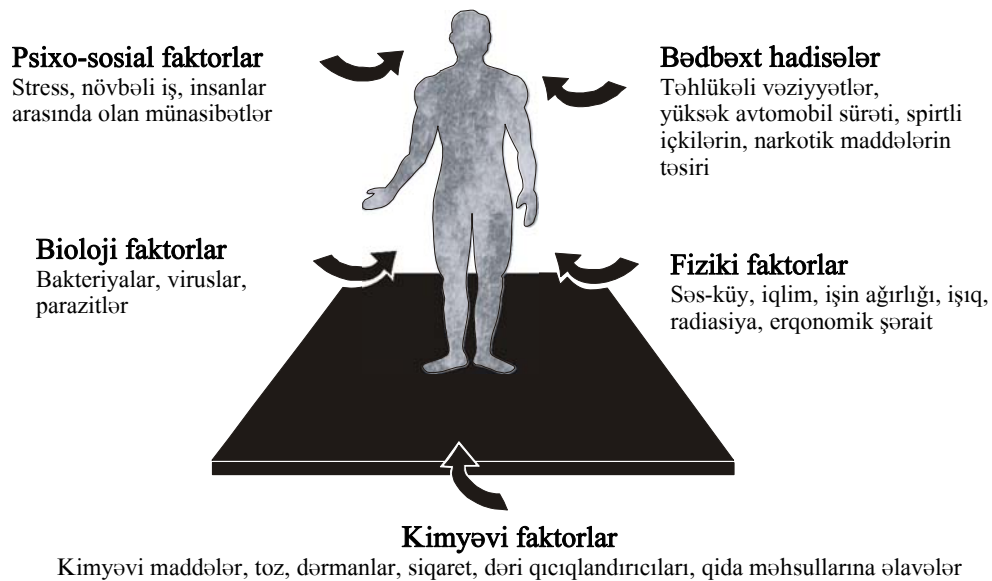
qaret çəkən adam üçün siqaret tüstüsünün təsiri həyat tərz faktorunu kimi baxılır, baxmayaraq ki, başqa bir adam üçün bu təsir ekoloji faktor kimi nəzərdən keçirilir (adətən, buna ekoloji siqaret tüstüsü kimi istinad edilir).

Epidemiologiya təhlükə, sağlamlığa təsir və profilaktika arasında əlaqə kimi

Epidemiologiya ekoloji sağlamlığın idarə olunmasında ən vacib vasitələrdən biri olub, imkanları sayəsində ekoloji təhlükələri xəstəliklərin potensial səbəbləri kimi qiymətləndirir və onun risk altında olan əhəlinin sağlamlığına təsirini miqdarca müəyyən edir. Buna görə də eko-epidemiologiya profilaktik tədbirlərdə prioritet vəzifələrin müəyyən edilməsi üçün lazım olan məlumatları təqdim edir. O, həmçinin bu cür tədbirlərin effektivliyinin qiymətləndirilməsinə və monitorinqinə kömək edir. Qısaca olaraq belə demək olar ki, epidemiologiya ekoloji sağlamlıq problemlərinin həll olunmasında əsas rol oynayır.

Epidemiologiyaya belə tərif verilmişdir: "Epidemiologiya müəyyən edilmiş əhəli qrupunda sağlamlıqla bağlı vəziyyətlərin və ya halların yayılmasının və onu müəyyən edən faktorların tədqiqi və bu tədqiqatın sağlamlıq problemlərinə nəzarət edilməsində tətbiqidir" (Last 1995). Ona görə epidemiologiya nəinki tədqiqatları, həm də tədqiqat nəticələrinin necə istifadə olunmasını qiymətləndirir.

Şəkil 1.2. Sağlamlığa təsir edən ətraf mühit faktorları



Mənbə: Beaglehole et al., 1993

Eko-epidemiologiyada ekoloji təhlükələrə diqqət müəyyən edici şərtədir. Biz onları xarakter və mənəbəyindən – bioloji, kimyəvi, fiziki, psixo-sosial və ya təhlükəsizliklə bağlı olan faktorlardan asılı olaraq, müxtəlif siniflərə bölə bilərik (bax Şəkil 2.2.). Hər bir ölkənin və ya ərazinin özünəməxsus ekoloji təhlükələr kombinasiyası, bu təhlükə

kələrin öyrənilməsi, effektləri və profilaktikası üçün spesifik tədqiqat planlarının yerli şəraitə uyğun olaraq hazırlanmasına baxmayaraq, bu fəsildə təqdim edilmiş üsullar onların hamısı üçün tətbiq edilə bilər. Burada əsas diqqət ekoloji çirklənmənin sağlamlığa təsirinin "müasir" tiplərinin epidemioloji tədqiqatlarına yönəlir, göstərilmiş misalları əksəriyyəti isə kimyəvi təhlükələrə istinad edir.

Müxtəlif ərazilərdə ekoloji sağlamlıq vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və sağlamlıq risklərinin azaldılması üçün spesifik üsullar müxtəlifdir. Lakin sağlamlıq risklərinin tədqiqi və analizi üçün epidemioloji üsulların əsası eynidir. Məsələn, əgər ishalla alovlanma böyük bir məktəbdə baş verirsə, hər şeydən əvvəl ehtimal edilən səbəb istifadə olunan içməli su və/və ya çirklənmiş qida ola bilər. Xəstəliyin yoluxma yollarını xəstələnmiş və xəstələnməmiş uşaqları içdikləri su və qəbul etdikləri qidaya görə müqayisə etməklə müəyyən etmək olar (hadisə-kontrol üsulu). Şübhəli qida və ya içməli su ishali yaranmasına səbəb olan təhlükələr haqqında biliklərə əsasən analiz edilə bilər. Buna qədər xəstəliyin yaranma səbəbi ilə bağlı fikir əvvəl qəbul edildiyi kimi qalır, yəni salmonella kimi qidadadırsa, bioloji faktor və ya mis və ya kadmium kimi içməli sudadırsa, kimyəvi faktor kimi şübhə altına alınan səbəb olacaqdır.

Sonrakı tədqiqat şübhəli içməli suyun və ya qidanın analizində hər bir təhlükə üçün istifadə olunan spesifik üsulları nəzərdə tutmağa bəzi və nəticələrin epidemioloji analizləri eyni ola bilər. Lakin məlumdur ki, bioloji təhlükələr bir adamdan başqasına infeksiya vasitəsilə keçə bilər və epidemioloji tədqiqatlarda nəzərdə tutulmuş sonrakı mərhələlərə təsir göstərə bilər. Əgər məktəbə getməyən ailə üzvlərində ilkin alovlanmadan bir neçə gün keçdikdən sonra xəstəlik əmələ gəlsə, ehtimal edilən səbəb bioloji təhlükə ola bilər (çirklənmənin səbəbi kimyəvi faktordursa, göstərilən ikinci hadisə baş verə bilməz). Bioloji təhlükə zamanı profilaktika ailə üzvlərinin ikincili infeksiyadan qorunması üçün gigiyenik tədbirləri nəzərdə tutur. Ona görə də bakteriyaların mənbəyi olan məktəbin mətbəxində tədqiqat aparılmalı, qidanın hazırlanma və saxlanma üsullarına yenidən baxılmalıdır. Kimyəvi çirklənmə zamanı ehtimal edilir ki, ilkin çirklənmə məktəbdən kənar, xammalın istehsalı və ya onun konteynerlərdə saxlanması vaxtı baş vermişdir. Ona görə də sonrakı fəaliyyət infeksiyanın bakteriya tərəfindən yaranmasını və ya zəhərlənmənin kimyəvi çirklənmə hesabına baş verməsini istisna etməkdən asılı olaraq dəyişəcək. Məhz ona görə də epidemiologiya xəstəliklərin əlamətlərini çirklənmələrin müəyyən edilmiş mənbələri və ya bir adamdan digərinə yayılmasını göstərərək, təhlükə və təsir arasında əlaqə yaradır ki, bu da profilaktik tədbirlərin işlənilməsi üçün əsasdır.

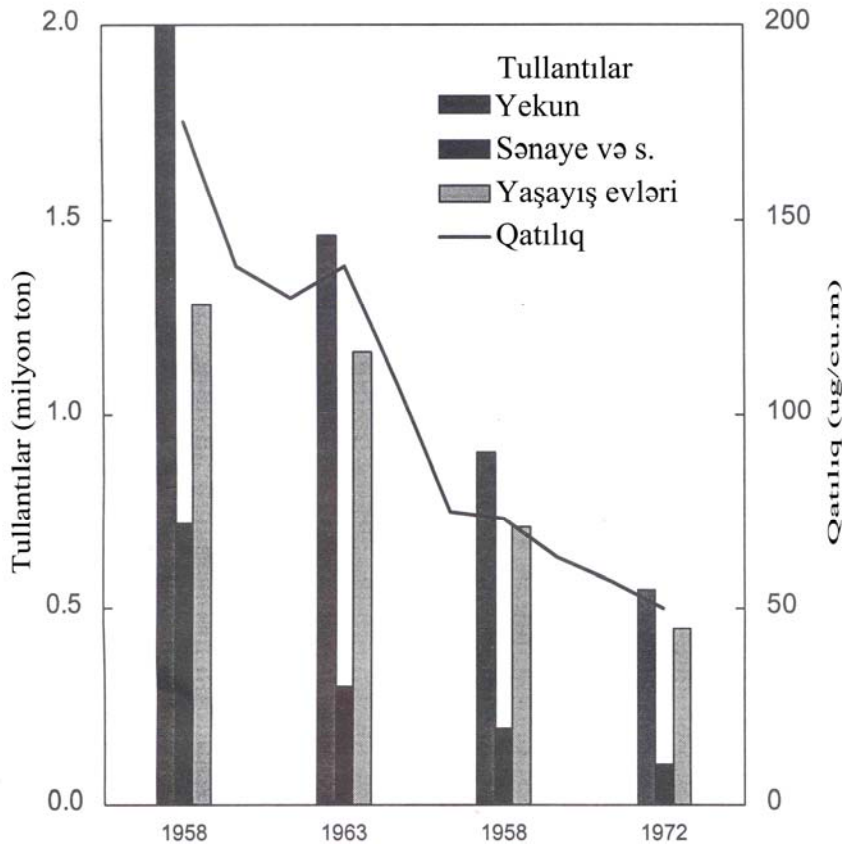
1952-ci ildə Londonda atmosfer havasının yüksək dərəcədə çirklənməsinin təsiri nəticəsində ağciyər və ürək xəstəlikləri hesabına ölümün artması arasında əlaqənin müəyyən edilməsi ekoloji sağlamlığın idarə olunmasında epidemiologiyaya tətbiqinə aid başqa bir misaldır (Birləşmiş Krallığın Səhiyyə Nazirliyi, 1954). Atmosfer havasının bu çirklənmə hadisəsinin epidemioloji analizi "tüstüdən azad zonalar"ın yaradılması ilə kömürün yanması zamanı ayrılan toz və kükürd 4-oksidi tullantılarının fasiləsiz azalmasına və sənaye müəssisələrində, elektrik stansiyalarında atmosfer havasının çirklənməsinə nəzarət edən avadanlıqların progressiv tətbiqinə gətirib çıxardı (şəkil 1.3). Əgər ilkin tədqiqat atmosfer havasının çirklənməsi ilə xəstəlik arasında əlaqənin olmasını göstərməseydi, bu tədbirlər nəzərə alınmazdı. Son zamanlar Böyük Britaniya və ABŞ-da ölüm və atmosfer havasının çirklənməsi haqqında məlumatların yenidən analizi göstərdi ki, atmosfer havasının toz və kükürd 4 oksidlə hətta zəif çirklənməsi ölümə

təsir göstərir (Schwarth & Marcus, 1990). Bu epidemioloji analizlər havanın keyfiyyət standartlarının yenidən nəzərdən keçirilməsinə səbəb oldu və ciddi standartlar qəbul etməyi tələb etdi.

Eko-epidemiologiya

Boks 1.2-də göstəriləndiyi kimi, eko-epidemiologiya epidemiologiyanın ekoloji təsirlərləri öyrənən bölməsidir. Eko-epidemiologiya üzrə təlimatların ilk toplusu 1983-cü ildə ÜST tərəfindən hazırlanmışdır. Əksər hallarda ev, cəmiyyət, ümumi ətraf mühit və əmək şəraiti eko-epidemiologiyaya aid edilir, lakin bəzi alimlər peşə epidemiologiyasını (iş mühitini) eko-epidemiologiyadan ayırırlar. Eko-epidemiologiyaya belə tərif verilə bilər: *Epidemiologiya müəyyən əhali qrupunda bu əhalinin yaşadığı mühitin müəyyənedici faktorlarından/təhlükələrindən asılı olaraq, sağlamlıqla bağlı vəziyyətlərin və ya xəstələnmə hadisələrinin yayılmasının tədqiqi və alınmış nəticələrin belə təhlükələrə nəzarətdə tətbiqidir.*"

Şəkil 1.3. Birləşmiş Krallıqda 1958-1972-ci illər ərzində yanacaq yanması zamanı atmosfərə atılan kükürd 4-oksidin azalması.



Mənbə: Weatherley, 1976

Eko-epidemiologiya kimya, meteorologiya, mikrobiologiya və fizika da (insana olan təsir səviyyəsini müəyyənləşdirmək üçün) daxil olmaqla, bir çox elm sahələrinin metod və anlayışlarının tətbiqini tələb edir, eyni zamanda klinik təbabət, biokimya və fiziolo-

giyanın elementlərindən (sağlamlığa təsiri müəyyənləşdirmək üçün) istifadə edir. Eko-epidemiologiya statistik və riyazi üsullardan istifadə etməklə, başqa elm sahələrinin köməyi ilə toplanmış məlumatları birləşdirir. Bu məlumatların profilaktik tədbirlər üçün interpretasiyası eko-epidemiologiyanın ən perspektiv və vacib aspektlərindən biridir.

Boks 1.2. Eko-epidemiologiyanın xarakteristikası

Eko-epidemiologiya:

- ekoloji faktorların (əsas etibarilə, bioloji, fiziki, kimyəvi) insan sağlamlığına mənfi təsirlərinin nəticələrini öyrənir;
- təsir və sağlamlıqda effektlər haqqında məlumatlarla yanaşı, müxtəlif elm sahələrindən (toksikologiya, kimya, ekolojiya, audiologiya, radiobiologiya, klinik təbabət, sanitariya texnikası, sənaye gigiyenası, meteorologiya, fiziki və sosial coğrafiya, akustika, statistika və demoqrafiya kimi) əldə edilən məlumatları birləşdirir;
- epidemioloji tədqiqatların aparılması üçün yalnız metodlar sistemi deyil, həmçinin insanları ekoloji təhlükələrdən mühafizə etmək üçün "ağıl stratejiyası" dır
- sağlamlığın mühafizə edilməsində bilik və fəaliyyət arasında əlaqəni təmsil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün epidemioloji tədqiqatlarda sağlamlığa təsir edən faktorların müxtəlifliyi nəzərə alınmalıdır, çünki, onlardan hər biri maraq dairəsində olan xəstəliyin etiologiyasına sərbəst olaraq, öz payını əlavə edir. Ona görə də eko-epidemioloji tədqiqatlar siqaret çəkmə, pəhriz kimi həyat tərz faktorlarını, ətraf mühitlə bağlı olan və ya bilavasitə bağlı olmayan xəstəlikləri və ya vəziyyətləri nəzərdən qaçıra bilməz. Öyrənilməyən faktorlar "qarıxdırıcılar" kimi nəzərdən keçiriləcəkdir. Həqiqətən, eko-epidemioloji tədqiqatlarda cəhdlərin çoxu qeyri-ekoloji faktorların qiymətləndirilməsinə yönəldilir.

1.2. Eko-epidemiologiyanın tarixi və inkişafı

Eko-epidemiologiya anlayışı ilk dəfə Yunan və İtaliya həkimləri və filosofları ətraf mühitin xüsusiyyətləri ilə xəstəlik arasında əlaqənin olmasını başa düşdükdə meydana çıxmışdır. Lakin bu əlaqələr miqdarca qiymətləndirilməyənə qədər eko-epidemiologiya haqqında heç bir məlumat yox idi. Bu miqdari qiymətləndirmənin ilk məlumatları ayrıca bir mühitdə yaşayan və ya işləyən və spesifik xəstəliklərdən ölmüş əhalinin siyahısını təşkil edirdi (məsələn, Bernardino Ramazzini tərəfindən XVII əsrdə peşə xəstəliklərini açıqlayan məqalə yazılmışdır (Ramazzini, 1964, təkrar nəşr edilmişdir)). Xərçəngin ekoloji səbəblərdən meydana gəlməsini müəyyən edən ilk elmi hesabat cənab Persival Pott tərəfindən hazırlanmışdır. O, ingilis baca təmizləyənlərinin xayalığında xərçəngin əmələ gəlmə səbəbini izah etmişdir (Pott, 1775).

İlk epidemioloji tədqiqata, həmçinin ilk eko-epidemioloji tədqiqat kimi baxılmışdır. Bu tədqiqat Con Snounun Londonda vəba xəstəliyi və bu xəstəliyin müxtəlif su təchizat mənbələrindən əhalinin su ilə təminatı arasında əlaqənin öyrənilməsindən ibarət idi (Snou, 1855). Bu tədqiqatda sağlamlıqdakı effekt – xəstəlik su təchizatına daxil olan çirkab su kəmərlərinin və kanalizasiya sisteminin pis vəziyyəti nəticəsində yayılmış "yoluxucu xəstəlik" idi. Epidemioloji analizlər təsirə məruz qalmış əhalinin yaşadığı yerin müəyyən edilməsini nəzərdə tuturdu. İcməli su tipik ekoloji təsir yolu olduğun-

dan, Snou içməli suyun mənbəyi ilə vəba xəstəliyinin əmələ gəlməsi arasında əlaqəni aydın izah edə bildi. Bu, həqiqətən də novator analiz idi, çünki o vaxta qədər vəba bakteriyasının mövcudluğu aşkar olunmamışdı. Con Snounun tədqiqatı, həmçinin göstərdi ki, epidemioloji inkişafın ilkin mərhələsində əsas diqqət profilaktik tədbirlərə yönəldilməlidir. Con Snou suyun xəstəlik törətməsinin səbəbini bilmirdi. Lakin aydındır ki, xəstəliyi törədən faktor haqqında tam məlumat olmasa da, ilkin profilaktik tədbirləri tez bir zamanda həyata keçirmək olar. Bu xüsusi halda Con Snou çirklənmiş su mənbəyindən istifadəni dayandırdı. Onun bu fəaliyyəti yoluxucu xəstəliyin düzgün səbəbi müəyyən edilənə və antibiotiklər, vaksinlər hazırlanana qədər xəstələnmə və ölüm hadisələrini aşağı saldı.

XX əsrin əvvəllərində ümumi təbabətin inkişafı ekoloji xəstəliklərin düzgün səbəblərini müəyyən etməyi asanlaşdırdı. Məsələn, XIX əsrin sonunda Kox bakteriyasının rolunu müəyyən etdi; xəstəliklərin səbəblərinin öyrənilməsinə aid onun postulatları indiyə qədər xəstəlik epidemiyalarının səbəbini tədqiq etdikdə istifadə olunur. Sonralar, XX əsrin əvvəllərində asbest, qurğuşun, civə və başqa kimyəvi təhlükələrin spesifik xəstəliklərlə əlaqədar olması müəyyən edildi. Lakin məlumatların analizi tam işlənmirdi və nəticələr çox vaxt kiçik qrupların tədqiqatlarından əldə edilirdi. Təsirə məruz qalmış və məruz qalmamış əhali arasında müqayisələr kifayət qədər ümumi olurdu.

İkinci dünya müharibəsindən sonra hamıya məlum olan bir sıra xəstəlik problemləri və tədqiqatlar ekoloji sağlamlıq sahəsinə yeni aktualıq gətirdi. Bu dövrdə ekoloji və epidemioloji monitorinq əsas vasitələr kimi qəbul edildi. Kimyəvi, fiziki, bioloji, psixososial və ya təhlükəsizliklə bağlı ekoloji təhlükələrin bütün növlərinə aid misallar göstərilə bilər. Məsələn:

- Hirosima və Naqasaki şəhərlərinə nüvə bombalarının atılmasından sonra radiasiyanın nəticələrinin epidemioloji tədqiqatları və zərərçəkənlərin müalicəsi ilə məşğul olan elmi-tədqiqat institutu yaranmış, təsirə məruz qalmış əhalinin sağlamlığının uzunmüddətli monitorinqi aparılmış və bir çox tədqiqat layihələri yerinə yetirilmişdir (Ishimaru & Ishimaru 1975; Shimizu et al., 1990).
- 1952-ci ildə Londonda hava hövzəsinin yüksək dərəcədə çirklənməsi ağciyər və ürək xəstəliklərindən faciəli ölüm epidemiyasına səbəb oldu. Müfəssəl epidemioloji tədqiqat aparıldı (Ministry of Health, 1954). Aparılmış müşahidə nəticəsində hava hövzəsinin yüksək dərəcədə çirklənməsi ilə onun sağlamlığa təsiri arasında miqdarı asılılığın olması müəyyən edildi. Londonda və Birləşmiş Krallığın başqa şəhərlərində atmosfer havasının çirklənməsi və sağlamlığın uzunmüddətli monitorinqi hava hövzəsinin çirklənməsinə nəzarətin vacibliyini göstərdi və bir az sonra BK-da hava hövzəsinin çirklənməsinə nəzarət barədə qanun qəbul edildi.
- 1950-ci illərdə Yaponiyada aparılmış epidemioloji və toksikoloji tədqiqatlar qeyri-adi xəstəliklərin 2 epidemiyasını müəyyən etdi və onları ətraf mühitin sənaye tərəfindən yüksək dərəcədə çirklənməsi ilə izah etdi. Onlardan biri acınacaqlı hadisə kimi məşhur olmuş "Minamata xəstəliyi" idi. Xəstəliyə səbəb metil-civə ilə zəhərlənmiş balıqla qidalanma olmuşdur (WHO, 1976 and 1990). (Xəstəlik ilk dəfə olaraq Minamata şəhərində baş vermişdir). Digər xəstəlik isə (Itai-Itai) kadmiumla çirklənmiş düydən hazırlanmış aşağı keyfiyyətli qidadan istifadə hesabına baş vermişdir (WHO, 1992). ("Itai-Itai"-nin mənası "ay-oy" deməkdir. Çoxsaylı sümük sınımaları nəticəsində güclü ağrıdan əziyyət çəkənlərini göstərmək

üçün xəstələr bu ifadədən istifadə edirdilər. Epidemioloji tədqiqatlar göstərdi ki, hamiləlik dövründə kalsiumun itirilməsi və kişilərə nisbətən onun aşağı istifadə səviyyəsi qadınların xüsusilə İtai-İtai xəstəliyinə qarşı həssaslığına şərait yaradır. Bu günə qədər təsirə məruz qalmış yerlərdə ətraf mühitin və sağlamlığın monitorinqi aparılır.

- Yoluxucu xəstəliklərə aid edilən Legioner xəstəliyinin səbəbi epidemioloji tədqiqatlar əsasında müəyyən edilmişdir. 1976-cı ildə Amerika Legion Konvensiyası dövründə ABŞ-da mehmanxanada 200-dən çox adamın yoluxmasına və 34 ölümə səbəb olmuş xəstəlik sətəlcəm epidemiyasının tədqiqatı zamanı müəyyən edilmişdir (Fraser et al., 1977). Xəstəliyin törədici bakteriyanın yeni bir növü kimi müəyyən edilmiş və bu epidemiyadan sonra "Legionella pneumophila" adlandırılmışdır (Fraser, 1979). *L. Pneumophila*-nın kəşfi qohum orqanizmlərin (hal-hazırda 50-dən çox növ daxil olan bakteriya ailəsi kimi tanınmış) bir-birindən ayrılmasına gətirib çıxartdı. Legionella infeksiyası 7%-ə qədər xəstəxanadan kənar və 30% isə xəstəxanaya daxilində sətəlcəm xəstəliyinin epidemiyalarına səbəb olur.

1.3. Ekoloji sağlamlığın əsas prinsipləri

Hər hansı eko-epidemioloji tədqiqatın əsası ekoloji faktor və ya faktorların sağlamlıqda müəyyən effektlərə səbəb olmasından ibarətdir. Ona görə də təsir və effekt anlayışları istənilən eko-epidemioloji tədqiqatın əsasını təşkil edir. Təsir bir qayda olaraq, insan orqanizmi ilə öyrənilən ekoloji təhlükə arasında əlaqəni ifadə edir və aşağıdakı yollarla baş verə bilər: tənəffüs, qida qəbulu, birbaşa dəri ilə (və ya gözlə) təmas, cift qanı ilə keçid (anadan dölə) və ya inyeksiya (lakin ona hərfi mənada ekoloji təsir kimi baxıla bilməz). Təhlükənin orqanizmə daxil olan ölçüsü doza adlanır; doza təsirə məruz qalmış fərdə effekti müəyyən edir. Əhalidə genetik dəyişiklik daxili dozada dəyişikliyə, "xəstəliyə meyillilik" isə effektə təsir göstərir. Belə genetik dəyişiklik tipik əhali qruplarında və hətta əhali arasında ayrı-ayrı fərdlərin həmin təsirə nə vaxt məruz qalmasına baxmayaraq, dozanın paylanması dəyişkənlik kimi meydana çıxıb bilər (II fəsildə təsir prinsipləri, IV fəsildə isə epidemioloji tədqiqatlarda təsirin qiymətləndirilmə üsulları barədə daha geniş məlumat verilir).

Bu kitabda **effekt** anlayışı ekoloji təhlükənin təsiri nəticəsində sağlamlıqda və ya orqanizmin funksiyalarında hər hansı bir dəyişikliyin ümumi təsvirini vermək üçün istifadə olunur. Bu anlayış həm fərdlərə, həm də əhali qrupunun təsirə məruz qaldığı orta vaxtdakı dəyişikliyə münasibətdə istifadə edilə bilər. Bəzi epidemioloqlar bu anlayışı yalnız əhaliyə münasibətdə istifadə edirlər. Biz effekt göstəricisi anlayışını əhəlinin təsirə məruz qaldığı dövrdə dəyişikliyi xarakterizə edən epidemioloji kəmiyyətlərə istinad edərək istifadə edirik. (III fəsilə bax).

Orqanizmin ekoloji təhlükə ilə təmasda olan hissəsində **yerli effektlər** baş verir. Məsələn, xlor qazı ilə nəfəsalma orqanizmin onunla ilk təmasda olduğu hissəsinə – tənəffüs yollarının toxumalarına ciddi təsir göstərir. Açıq havada ozonun yüksək səviyyəsinin təsirindən sonra gözlərin qıcıqlanması yerli effektə aid başqa bir misaldır. Effekt yalnız təmasın başlanğıc nöqtəsində deyil, həmçinin başqa hissələrdə də baş verə bilər. Məsələn, kimyəvi maddələr absorbsiyadan sonra (adətən, qan vasitəsilə) başqa toxumalara keçir. Sonra bu toxumalarda **sistemik effekt** baş verir.

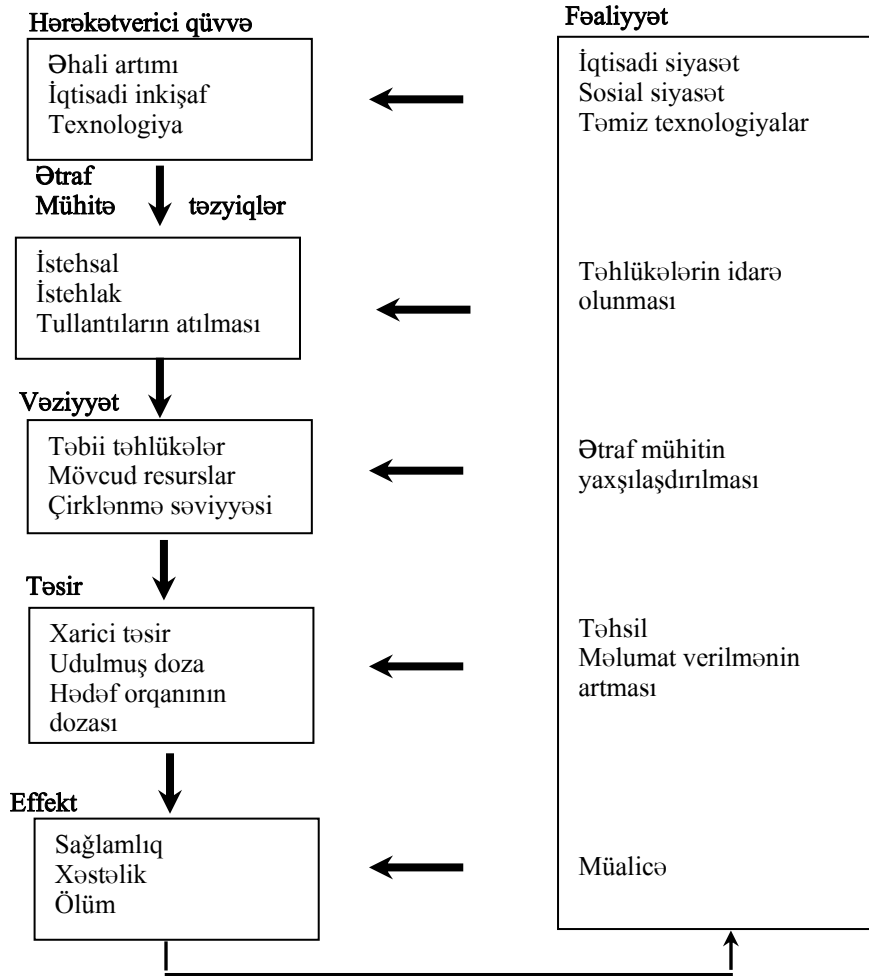
Təsirin baş verdiyi başlanğıc və son müddətdə fərdin sağlamlığındakı effektlərin inkişaf sürətinə müvafiq olaraq, təsnif edilə bilər: **kəskin effekt** təsir başlayandan sonra sıçrayışla inkişaf edən effektdir, **xronik effektin** aşkar olunması isə müəyyən vaxt tələb edir. Bu effektlər müvəqqəti (və ya dənən) ola bilərlər: yəni, təsir kəsildikdə itə bilər və ya daimi (və ya dönməyən) yəni, təsir kəsildikdən sonra da davam edə bilər (II fəsil sağlamlıqda effektlər, V fəsil epidemioloji tədqiqatlarda effektlərin qiymətləndirilmə strategiyası haqqında məlumatları açıqlayır).

Bu fundamental prinsiplər yaşayış məntəqələrinin vəziyyəti ilə səciyyələnən sağlamlıqdakı spesifik pozğunluqlar arasında əlaqələrin interpretasiyasının əsasını təşkil edir. Nə rahatlıq yaradan ekoloji vəziyyətlər kimyəvi, fiziki faktorlar (ionlaşdırıcı şüa və ya səs-küy kimi), inert "daşıyıcılar"da mövcud olan bioloji faktorlar (içməli suda və ya qidada bakteriya və ya virus kimi), canlı "infeksiya daşıyıcıları" tərəfindən yayılan bioloji faktorlar (ağcaqanadlarda malyariya plazmodiumları kimi) və təhlükəsiz erqonomik faktorlarla (fiziki zədələrə gətirib çıxaran vəziyyətlər) əlaqədar ola bilər. Bu kitabda təqdim edilmiş misalların əksəriyyəti göstərilən prinsiplərin daha çox uyğun gəldiyi kimyəvi təsirlərə əsaslanmışdır. Lakin başqa növ təhlükələrə görə eko-epidemioloji tədqiqat planlaşdırılan zaman biz bəzi düzəlişlər etməklə, həmin prinsiplərdən istifadə edə bilərik.

Bioloji faktorlar başqa faktorlardan onunla fərqlənir ki, onlar insan bədəninin daxilində və "qidalı" maddələrdə çoxala bilərlər (məs., ərzaq məhsulları). Bu o deməkdir ki, tək-cə bir bakteriya və ya parazit in işirakı xəstəliyin inkişafına səbəb ola bilər. Məsələn, vəba bakteriyasının çox zəif təsiri xəstəliyin baş verməsi üçün kifayət deyildir, lakin bakteriya bağırsaqla çoxalmağa başladığı andan baxılmış fərddə xəstəlik inkişaf edəcəkdir. Bioloji faktorların başqa bir xüsusiyyəti odur ki, onlar bir insandan başqa bir insana yayılaraq, "ikincili səbəb"-ə gətirib çıxarır. Bundan başqa, bioloji faktorların çoxunun təsiri qanda anticisimlərin inkişafına səbəb olur. Ona görə də bioloji təhlükələrin eko-epidemioloji tədqiqatları təhlükənin özünün müəyyən edilməsindən çox anticisimlərin müəyyən edilməsinə istiqamətlənir.

Təsirin baş verdiyi müxtəlif mühitlər və onun yayılma yolları ekoloji sağlamlığın idarə olunmasının diqqət mərkəzində duran başqa bir mühüm məsələdir. İnsanların əksəriyyəti bütün vaxtını gün ərzində eyni yerdə keçirmir: müəyyən vaxtını açıq havada, müəyyən vaxtını bağlı mühidə, müəyyən vaxtını iş yerində, müəyyən vaxtını evdə və ya başqa yerdə keçirir. Hər bir mühidə baş verən təsir insana göstərilən ümumi təsire kifayət qədər öz payını əlavə edir. Eko-epidemioloji tədqiqatlar məhz bunu nəzərə almalıdır. Məsələn, Çinin bir çox şəhərlərində qapalı mühidə hava çirklənməsinin təsiri hətta açıq havadakı çirklənmənin təsirindən güclüdür (Chen et al., 1990). Yekun hava çirklənməsinin təsiri sağlamlıqdakı effektləri müəyyən etdiyindən, həm qapalı mühidə, həm də açıq havadakı çirklənmə qiymətləndirilməlidir. İşçi mühit xüsusilə maraq dairəsində olan yerdir, çünki ümumi ətraf mühitə nisbətən işçi mühidə baş verən müəyyən təhlükələrin sayı daha çoxdur.

Şəkil 1.4. Əhali artımı, Ekoloji sağlamlıq göstəricilərinin inkişafı



Mənbə: Briggs et al., 1996

Mövcud təsirin ölçülməsi həmişə mümkün olmur və təsire səbəb olan faktorlar təsirin "əvəzediciləri" kimi istifadə oluna bilər. Ekoloji sağlamlığın idarə olunma kontekstində "hərəkətverici qüvvələr" "ətraf mühitə təzyiqlər"-ə gətirib çıxarır ki, bu da öz növbəsində, ətraf mühitin "vəziyyəti"-ndə dəyişikliklərə səbəb olur. Bu isə sağlamlıqda effektivlərə səbəb olan mövcud təsirlərin artması və ya yenilərinin meydana gəlməsi ilə ətraf mühitin vəziyyətini dəyişdirir. Problemi həll etmək üçün hər bir mərhələdə müvafiq fəaliyyətlər (yəni, ekoloji sağlamlığın idarə olunması) yerinə yetirilməlidir. (Şəkil 1.4). Ona görə də ekoloji sağlamlığın idarə olunmasında fəaliyyətin əsası belədir: Hərəkətverici qüvvə – Ətraf mühitə təzyiq - Vəziyyət - Təsir - Effekt -Fəaliyyət. (Driving force - Pressures - State - Exposure - Effects - Action - DPSEEA) (1995). Ekoloji sağlamlıqda problem bu qüvvələr (və ya təzyiqlər) və faktik təsirlər arasındakı səbəb əlaqəsini müəyyən etməkdir, çünki bunun başa düşülməsi ekoloji sağlamlıq problemlərinin idarə olunmasında strategiyaya rəhbərlik edəcəkdir. Epidemioloq üçün başqa bir problem təsirin bəzi əvəzedicilərinin (məsələn, insanın yaşayış yeri) ekoloji təsirin kifayət qədər dəqiq müəyyən edilmiş indikatoru olduğu zaman epidemioloji tədqiqatlarda bu əvəzedicidən təsirin göstəricisi kimi istifadə edilməsini qərara almaqdır. Əvə-

zedici göstəricilərin və təsirin qiymətləndirilməsinin digər məsələləri IV fəsilə şərh edilmişdir.

Ayrılıqda götürülmüş ekoloji faktorlar **çoxsaylı effektlərə** səbəb ola bildiyinə görə ekoloji təsirlərlə sağlamlıqda effektlər arasındakı əlaqə kompleks ola bilər. Məsələn, qurğuşun qan-damar sistemində biokimyəvi dəyişikliyə səbəb olaraq, anemiyaya gətirib çıxarır və eləcə də, həmin vaxt mərkəzi və periferik sinir sistemində mənfi təsir göstərir. Sağlamlıqdakı birləşmiş belə effektlər bir neçə təhlükələr nəticəsində də baş verə bilər. Əslində havanın və suyun çirklənməsinin bir çox hallarında da birləşmiş təsirlər baş verir.

Əgər təsir bəzi təhlükəli tullantı sahələrində olduğu kimi, bir neçə kimyəvi maddənin qarışığından ibarətdirsə, çox mürəkkəb vəziyyətlər yarana bilər. Belə halda sağlamlıqdakı effektlərin öyrənilməsi son dərəcə çətin ola bilər. Bioloji təhlükələrin də birləşmiş təsirləri baş verə bilər, xüsusilə sanitariya-qiçiyenik şəraiti qənaətbəxş olmayan ucqar yerləri buna misal göstərmək olar.

Bu kitabın başqa fəsillərində şərh edilmiş ekoloji sağlamlığın əsas prinsipləri eko-epidemiologiyanın müxtəlif aspektlərinin kontekstində nəzərdən keçiriləcək. Lakin eko-epidemiologiyayı öyrənən hər bir şəxs bu kitabdan əlverişli istifadə etməsi üçün ekoloji sağlamlıq elmi haqqında geniş biliyə malik olmasına ehtiyacı olacaq. ÜST tərəfindən nəşr edilmiş "Əsas ekoloji sağlamlıq" adlı kitab tələb olunan əlavə biliklərlə təmin olunmuşdur (Yassi, 1998)

1.4. Eko-epidemiologiya və onunla əlaqəli elm sahələri

Eko-epidemiologiya ilə peşə epidemiologiyası arasında fərqlər

Əgər ətraf mühit geniş mənada müəyyən edilmişdirsə, iş yeri ekoloji təhlükələr baş verə bilən mühitin birinə çevrilir. Bir çox hallarda iş yeri ilə ümumi ətraf mühit arasında sərhəd anlaşılmaz olur. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə insanların çoxu istehlakçı fermerlərdir və vaxtlarının kifayət qədərini yaşadığı yerin ətrafında işləməyə sərf edirlər. Bu, onların yaşayış və ya iş yeridirmi? Qadımların çoxu evdə məişət işləri görür və uşaqların qayğısına qalır. Bu, onların, həmçinin iş yerləridir. Bu kitab istənilən mühit üçün tətbiq edilə bilən metodologiyaları təqdim edir, lakin bizim gətirdiyimiz misallarda diqqət onun ümumi ətraf mühitdə tətbiqinə yönəlmişdir.

"Eko-epidemiologiya" ilə "peşə epidemiologiyası" arasında fərq həmişə aydın olmur və buna görə də bəzi alimlər onu eko-epidemiologiyanın komponenti hesab edirlər. Buna baxmayaraq, peşə sağlamlığının özünün hüquqi əsasları və fəhlələrin zərərli təsirlərdən mühafizəsi ilə bağlı çox mühüm qanunvericiliyi vardır. Bundan başqa, ixtisaslaşdırılmış treninq və peşə təcrübəsinin uzun müddət mövcud olan təlimatları vardır (məsələn, peşə gigiyenası, peşə təbabəti).

Diqqətini fəal surətdə "işə" cəlb olunmuş insanlara yönəldən vaxtdan epidemiologiyanın istehsal sahəsində tətbiqi onun ümumiləşdirilmiş ətraf mühitdəki tətbiqindən fərqlənir. Bu qanunauyğun surətdə baş verir. Məsələn, uşaqlar və yaşlılar istehsal mühitinin təsirlərindən uzaqdırlar (baxmayaraq ki, bəzi cəmiyyətlərdə indiyə qədər uşaq əməyindən istifadə edilir). Bundan başqa, xəstəliklərdən və ya fiziki çatışmazlıqdan əziyyət

çəkən insanlar çox zaman işdən kənar edirlər. Qısaca demək olar ki, fəal işçi qüvvəsi ümumi əhaliyə nisbətən daha sağlamdır. Ona görə də peşə epidemiologiyasının tədqiqatları "sağlam fəhlə effekti"-ni nəzərə almalıdır (McMichael, 1976).

"Sağlam fəhlə effekti", həmçinin ev və iş mühitinin nisbi keyfiyyətindən asılıdır. Sənayeləşdirmənin ilkin mərhələlərində (xüsusilə "kustar sənaye sahələri" arasında) sahibkarlar iş yerlərinin ümumi gigiyena şəraitinə, adətən, çox az diqqət yetirirdilər. Sıxlıq, istilik, ventilyasiyanın aşağı səviyyəsi, təhlükəli tikintilər, aşağı keyfiyyətli içməli su ümumi ekoloji problemlər idi. Bu problemləri iş mühiti normalarının yaxşılaşdırılması kimi demək olar ki, bütövlükdə aradan qaldırmaq olar, hətta bəzi hallarda iş yerində mühit fəhlənin evindəki mühitdən yaxşı ola bilər.

Cədvəl 1.1. Kadmiumla zəhərlənmə haqqında biliklərin inkişafı

İllər	Biliklərin inkişafı
1930	Heyvanlar üzərində aparılan ilk tədqiqatlar ağciyərlərdəki effektləri göstərir
1940	Fəhlələr arasında aparılan ilk tədqiqatlar sümük, ağciyər və böyrəklərdəki effektləri göstərir (Fransa və İsveç)
1950	Yaponiyada çirklənmiş su və düyünün təsirinə məruz qalmış ümumi əhali (fermerlər) arasında böyrəklərdə və sümükdə effektlərin öyrənilməsi (Itai-Itai xəstəliyi)ilə bağlı aparılan ilk tədqiqatlar
1960	Yaponiyanın Toyama şəhərində, ümumi əhali arasında Itai-Itai xəstəliyinin müfəssəl epidemioloji tədqiqatları. Yaponiya dövləti kadmium zəhərlənməsi ilə əlaqəni təsdiq edir. Fəhlələrdə böyrəyə olan zərərli təsirin mexanizmi başa düşüldü.
1970	İlk dəfə olaraq, hərtərəfli hesabat nəşr edildi ("Cadmium in the environment" Friberg et al.) Yaponiyanın çirklənmiş bir neçə ərazisində ümumi əhali arasında aparılan tədqiqatlar. Fəhlələrdə kadmiumun təsiri ilə ağciyər xərçənginin əlaqəsini öyrənən ilk tədqiqatlar Qidada kadmium. ÜST. Dərslik
1980	İstehsal sahəsində kadmium. ÜST. Təlimat. Çinin çirklənmiş ərazilərində ümumi əhali arasında aparılan tədqiqatlar Heyvanlar üzərində aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmiş kadmiumla bağlı böyrək və sümük effektlərinin sonrakı inkişaf mexanizmi
1990	ÜST Ekoloji Sağlamlıq Kriteriləri. Xərçəng üzrə Tədqiqatların Beynəlxalq Agentliyi kadmiumun insan üçün kanserogen faktor olmasını elan edir

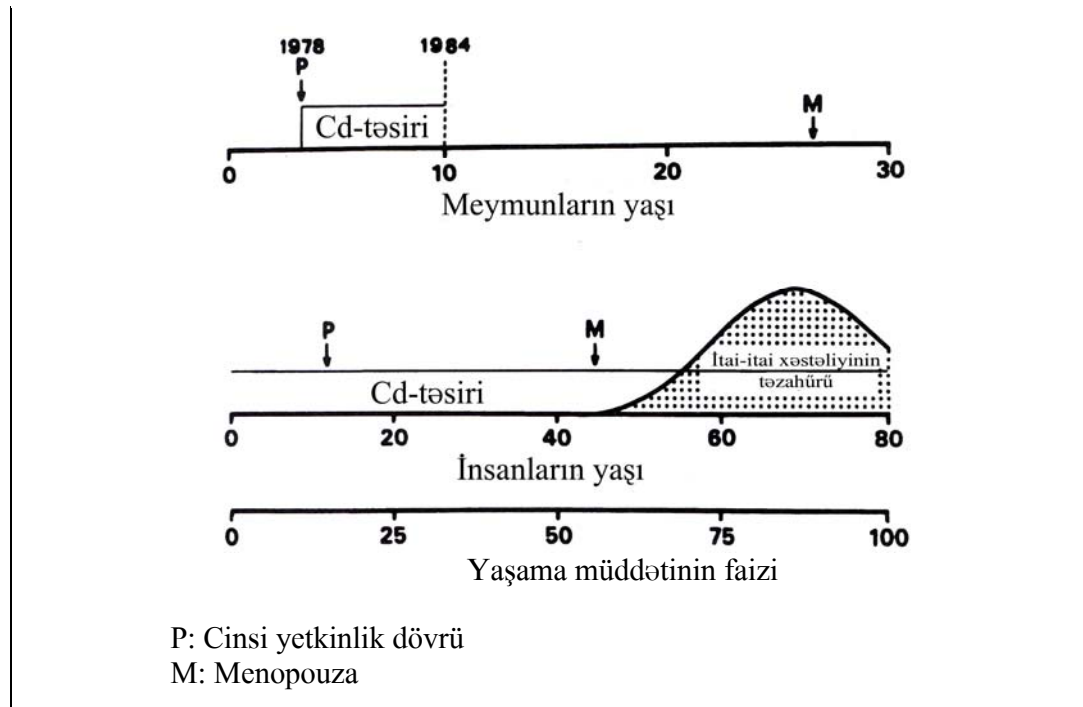
Mənbə: Friberg et al., 1986, and Kjellstrom, 1986

İş mühiti, adətən, binaların daxilində yerləşir. Nəticədə iş mühitində təsirin dərəcəsi açıq havadakı təsirdən yüksək ola bilər. Əgər təhlükənin mənbəyi fəhlənin yaxınlığında yerləşirsə, iş yerlərinin açıq havada və ya qapalı mühitdə yerləşməsindən asılı olmayaraq, təsir güclü ola bilər (məsələn, fermerlərin pestisidlər səpələməsi). Havada baş verən təhlükələrin əksəriyyəti üçün təsirə məruz qalmış əhalinin sağlamlığında baş verən effektlərin ilkin əlamətləri peşə epidemioloji tədqiqatlarından əldə edilir, kənd təsərrüfatında və ya sənayedə istifadə edilən təhlükəli maddələrlə bilavasitə işləyən

fəhlələr təsirə məruz qalmış ilkin əhali hesab olunur. Ona görə də biz iş yerinə ətraf mühitdə baş verə biləcək hadisənin indikatoru (və ya "siqnal işarəsi") kimi baxa bilərik. Cədvəl 1.1 Kadmium zəhərlənməsi ilə bağlı biliklərimizin inkişaf mərhələlərini göstərir və ümumi ətraf mühitdə bununla bağlı biliklərə qədər iş yerində baş verən belə zəhərlənmələrə aid əldə edilmiş bilikləri nümayiş etdirir.

Ekoloji nöqteyi-nəzərdən ayrıca götürülmüş istehsal sahəsinin fəhlələri dəqiq müəyyən edilmiş və müayinə üçün asan razılaşan qrupdur. Ona görə də peşə-epidemioloji tədqiqatlar xüsusi təhlükələrin sağlamlıqda effektlərini öyrənmək üçün yerinə yetirilmiş ilk tədqiqatlar olmuşdur. Bəzi peşələrdə sağlamlığın öyrənilməsi qanun əsasında yerinə yetirilir. Məsələn, bir çox ölkələr qurğuşunla kontaktda olan fəhlələrdə qurğuşunun təsiri və onun sağlamlıqda effektlərinin dövrü skriningi ilə bağlı qərar qəbul etmişlər. Sağlamlıqda effektlərə görə başqa təhlükəli sənaye sahələrində (qalvanik örtüklərin çəkilməsi, dağ-mədən və karxana işləri) işləyən fəhlələrin də skriningi buna aiddir. Belə skrining proqramlarından və təsirlərin əlaqəli monitorinqindən alınan məlumatlar peşə-epidemioloji tədqiqatlar üçün istifadə oluna bilər.

Şəkil 1.5 İnsanların və Rezus meymunlarının yaşama müddətinin müqayisəsi.



Mənbə: Kjellstrom, 1986

Peşə epidemiologiyasında tətbiq edilən metodlar ÜST-nin nəşrlərində (ÜST, 1986) və bir sıra başqa kitablarda şərh olunmuşdur.

Eko-epidemioloji və heyvanlar üzərində aparılan eksperimental tədqiqatlar arasında qarşılıqlı əlaqə

Yuxarıda göstəriləyi kimi, **təsir** və **sağlamlıqda effekt** eko-epidemiologiyada istifadə edilən iki əsas anlayışdır. Bu anlayışlar ekoloji faktorların təsirinə məruz qalmış heyvanlarda effektlər meydana çıxana qədər aparılan eksperimental tədqiqatların da əsasını təşkil edir. Eksperimental sübutlar belə təsirlərin insan sağlamlığının potensial risklərini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Ona görə də **Riskin qiymətləndirilməsi** insan sağlamlığına potensial təhlükələri daha dəqiq qiymətləndirmək üçün toksikoloji və epidemioloji məlumatların birləşməsinə nəzərdə tutur.

Heyvanlar üzərində tədqiqatlar əsasında insan orqanizminin təsirə məruz qalmış orqanını (hədəf orqanını) müəyyən etmək olar və təhlükələrin metabolizmində müxtəlif mərhələlər barədə faydalı və keyfiyyətli məlumatlar əldə edilə bilər. Əgər heyvanın insan orqanına oxşar quruluşlu orqanı varsa, onda ehtimal edilir ki, insanın həmin orqanı eyni yolla daha çox təsirə məruz qalacaqdır. Lakin metabolizm, yoxlanılan heyvanların ölçüsü və yaşama müddəti insanınkindən fərqlənir. 30 illik təsirdən sonra insanda müşahidə olunan effektin (heyvanın yaşama dövrünün 1/3-i) heyvanlarda baş verməsi heyvanın ömründən də eyni təsir müddətini tələb edə bilər. Kiçik heyvanlar misalında (siçan və siçovullarda) bu müddət bir il və ya ondan az ola bilər və bu müddəti izləmək mümkündür. Lakin meymunlar kimi böyük və ya uzunömürlü heyvanların tədqiqatında bu, onilliklərlə davam edən təsiri nəzərdə tuta bilər. Təsirin insanda əks olunan vəziyyətlərini dəqiq izləmək çox çətin ola bilər. Kadmiumun təsiri nəticəsində sümük xəstəliklərinin öyrənilmə hadisəsi buna misaldır (Kjellstrom. 1986) (Şəkil 1.5).

Beləliklə, əsas məhdudiyyətlər riskin qiymətləndirilməsində yalnız heyvanlar üzərində eksperimental tədqiqatlara əsaslanmış miqdarı nəticələrin birləşdirilməsi zamanı meydana çıxır. Bundan başqa, eksperimental tədqiqatlar çox vaxt təsirə məruz qalmış heyvanların genetik cəhətdən eyni olmalarını qəbul edir. Əgər onlar həqiqətən eynidirsə, tədqiqatlarda kiçik heyvan qruplarının istifadəsi qeyd olunur. Əgər eyni deyilsə, son nəticə sadə ola bilər və insanlarda genetik faktorlar nəticəsində xəstəliyə meyillikdə fərdi dəyişkənlikləri kifayət dərəcədə nəzərə alan tədqiqatların aparılması planlaşdırılmaya bilər. Bununla yanaşı, əhali qrupunda fərdlər arasında təsir çox fərqlənə bilər. Epidemioloji tədqiqatlar təsir və effektlərdə dəyişkənlikləri öyrənir və ona görə də real həyatı heyvan üzərində aparılan eksperimentlərdən daha dəqiq göstərir. Əgər sağlamlıqda effektlərin təsvir mexanizmi yalnız heyvanlar üzərində tədqiqatlara deyil, həm heyvan, həm də epidemioloji tədqiqatlara əsaslanırsa, qərarların qəbul edilməsində daha çox faydalı ola bilər.

Heyvanlar üzərində aparılan eksperimental tədqiqatlar yalnız bir təsirin spesifik effektlərinin öyrənilməsi ilə məhdudlaşır. Əslində, təsirlər az hallarda təcrid edilmiş halda baş verir. Ona görə də birləşmiş təsirlərin effektləri nəzərdən keçirilməlidir. Epidemioloji tədqiqatlar real həyatda təsirin vəziyyətləri ilə məşğul olduğu vaxtdan birləşmiş təsirlərin mürəkkəbliyini nəzərdən keçirir və həm də xüsusi mühitdə atributiv risk və təhlükəyə məruz qalmış əhalinin faktik sayı barədə məlumatları verə bilər.

1.5 Eko-epidemioloji prinsiplərin işinizdə tətbiqi

Eko-epidemioloji tədqiqatların planlaşdırılmasında və yerinə yetirilməsində resurslardan istifadə üsulları və vaxtı kimi prioritetlərin müəyyən edilməsi çox vacib məsələdir. Birinci prioritet cəmiyyətdə ekoloji sağlamlıq problemlərini həll etməyə kömək etməlidir. Tədqiqatlar yerli vəziyyətin öyrənilməsi ilə bağlı olmalıdır. Effektiv profilaktik tədbirləri başlamaq və ya ayrıca götürülmüş təhlükənin hansı xəstəliklər törətməsi barədə məlumat əldə etmək üçün külli miqdarda məlumat toplanmalıdır. Bu kitabda təqdim edilmiş metodlar və göstərişlər istənilən şəraitdə tədqiqatçıya düzgün elmi metodla məlumat toplamağa kömək edəcək. Yeni məlumat xəstəlik riskini azaltmaq və ya aradan qaldırmaq üçün tədbirlər barədə qərarların qəbul edilməsində analiz və ya istifadə edilə bilər.

Bəzi hallarda yerli vəziyyətin sadə təsviri tədqiqatı vacib profilaktik tədbirlərin yerinə yetirilməsi üçün kifayət qədər məlumatla təmin edə bilər. Başqa halda, qərar qəbul edən şəxslərin tam məlumatlandırılması və məqsəduyğun ekoloji sağlamlıq siyasətlərinin işlənilib hazırlanması üçün daha dəqiq və mürəkkəb tədqiqatların aparılması tələb oluna bilər. Ona görə də eko-epidemioloji vəziyyətə daha müvafiq gələn tədqiqat planı seçməlidir.

Tədqiqat metodunun seçilməsindən asılı olmayaraq, hesabat metodlar, nəticələr və nəticələrin interpretasiyasından ibarət olmalıdır. Cəmiyyət nəticələr barədə məlumatlandırılmayana qədər tədqiqat tam yerinə yetirilmiş hesab edilə bilməz. Əlavə olaraq, nəticələrin elmi jurnallarda nəşri əldə edilmiş nəticənin həmişəlik arxivləşdirilməsini təmin edir ki, başqa tədqiqatçılar da bundan istifadə edə bilərlər.

Sizin eko-epidemiologiyayı öyrənməkdə məqsədiniz yeni məlumatların və ya yeni araşdırmaların gələcək eko-epidemioloji tədqiqatlar üçün hazırlanması və ya bu tədqiqatlardan alınan məlumatların ekoloji sağlamlığın idarə olunmasında qərar qəbul edən zaman istifadə edilməsi ola bilər. Alternativ olaraq, siz bu elm haqqında daha çox bilik öyrənməklə, onu tələbələrə və ya institutunuzdakı kiçik personala öyrədə bilərsiniz. Ona görə də biz eko-epidemiologiyanın 3 əsas tətbiq sahəsini qeyd edə bilərik: tədqiqat, təcrübə və tədris. Eko-epidemioloji tədqiqatların əsasını təşkil edən prinsiplərin hərtərəfli başa düşülməsi tədqiqatların hər biri üçün vacibdir.

Bu kitab, eyni zamanda, tələbələrə eko-epidemioloji tədqiqatların aparılma qaydasını və onların nəticələrini interpretasiya etməyi öyrətmək məqsədilə kursların təşkil edilməsi üçün nəzərdə tutumuşdur. Bu kurslarda əlavə tədris materialları da istifadə oluna bilər. Verilmiş kitabda digər müvafiq materiallara istinadlar da göstərilmişdir. YST-nin kitabxanalarının bütün dünyaya açıq olduğu vaxtdan biz onun nəşr etdiyi materiallara istinad etməyi özümüzə vəzifə borcu bilirik (ÜST öş nəşrlərinin çox hissəsini inkişaf etməkdə olan ölkələrin kitabxanalarına pulsuz təqdim edir). XII fəslə əlavə tədris materialları və informasiya mənbələrinin siyahısı daxil edilmişdir.

Bu kitabı tam başa düşmək üçün oxucu mütləq epidemiologiya sahəsində müəyyən biliklərə malik olmalıdır. Epidemiologiyanın əsas elementlərinin III fəsilə açıqlanmasına baxmayaraq, hər şeydən əvvəl epidemiologiyanın əsas prinsipləri haqqında biliklər tələb olunur. Biz belə hesab edirik ki, oxucu «Epidemiologiyanın əsasları» (Basic Epidemiology. Beglehole et.al. 1993) kitabının ümumi anlayışları ilə artıq tanışdır. Bu

biliklər üçün epidemiologiyaya 20-30 saatlıq kurs lazımdır. Kitabda göstərilmiş tədqiqat planlarının hazırlanması və yerinə yetirilməsi üçün əsas statistik metodların başa düşülməsi vacibdir. Bundan başqa, oxucu ekoloji sağlamlıq elminin prinsipləri və konsepsiyasının anlayışları barədə mütləq geniş biliyə malik olmalıdır. Bu biliklər ÜST-nin bu yaxınlarda nəşr etdiyi «Əsas Ekoloji Sağlamlıq» (Basic Environmental Health/ Yassi et.al., 1998) kitabından əldə oluna bilər. Təkrar olaraq qeyd edirik ki, bu material 20-30 saatlıq kurs üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Eko-epidemioloji tədqiqatların aparılmasının öyrənilməsi davamedici prosesdir, lakin o, tədqiqatların planlaşdırılmasında, aparılmasında, hesabat işlərində, eko-epidemioloji məlumatların interpretasiya edilməsində təcrübələri nəzərdə tutmalıdır. Ona görə də təqdim edilmiş kitab bu sahədə anlayışların və dərin biliklərin inkişafının başlanğıcı üçün bir vasitə kimi hesab edilə bilər. Belə öyrənmə prosesində müxtəlif elm sahələrində çalışan alimlərin və səhiyyə işçilərinin qarşılıqlı əlaqəsi əlavə vacib şərtidir. Bu kitab anlayışlar və terminologiya baxımından ümumi əsasnamə təqdim edir ki, bu da elmi işçilər arasında eko-epidemioloji məlumatlarla mübadilə etməyə kömək edir.