



2004-2006 m. Bendrojo programavimo dokumento 2 prioriteto „Žmogiškųjų išteklių plėtra“ 4 priemonė „Mokymosi visą gyvenimą sąlygų plėtra“

Projekto sutarties numeris: **ESF/2004/2.4.0-K01-160/SUT-261**

Projekto pavadinimas: **Inovatyvūs mokymosi metodai ir naujausios technologijos gamtos mokslų bakalaurų rengimui**

APL 322. Žmogaus ekologija

Laboratorinis darbas

Kenksmingų aplinkos veiksnių nustatymas

Šio darbo tikslas:

- Įgyti žinių nustatyti, ar tam tikras veiksnys kelia pavojų sveikatai;
- Naudojant chi kvadrato testą, kiekybiškai įvertinti aplinkos veiksnio keliamą pavojų sveikatai;
- Išmokti nustatyti, ar padidėja sveikatos pakenkimo rizika esant tam tikro dydžio kenksmingam aplinkos veiksniai;
- Įgyti gebėjimų atliekant ekologinį tyrimą, nustatyti aplinkos veiksnius, galinčius kelti pavojų sveikatai.

Sveikatai kenksmingi aplinkos veiksniai

Pavojingi aplinkos veiksniai, kurie turi įtakos sveikatai, yra skirstomi į penkias grupes: biologiniai veiksniai, cheminiai veiksniai, fizikiniai veiksniai, socialiniai veiksniai, psichologiniai veiksniai.

Toks veiksnių skirsnis yra naudojamas nustatant specifinius kenksmingus aplinkos veiksnius, kurie kelia didžiausią riziką žmonių sveikatai.

Veiksniai, kurie gali sukelti sveikatos pakenkimus, yra vadinami kenksmingais veiksniais.

Šis apibrėžimas nusako aplinkos agento galimybę pakenkti tam tikrų individų sveikatai, jeigu veiksnio koncentracija, dydis ar poveikio trukmė bus pakankama. Galimybė įvykti sveikatos pakenkimui, veikiant kenksmingam veiksniai, vadinama rizika.

Ekologijoje *rizika* yra tikimybė, kad veikiant kenksmingam veiksniai individų grupė susirgs ar mirs tam tikru laikotarpiu ar amžiaus periodu.

Tyrimų metu vertinant riziką nusakoma kiekybinė tikimybė, kad po to, kai individų grupė bus paveikta kenksmingų veiksniai, pasireikš poveikio pasekmė - sveikatos pakenkimas.

Kenksmingi aplinkos veiksniai, kurie turi tiesioginį poveikį žmonių sveikatai, dažniausiai būna antropogeninės kilmės. Kenksmingi veiksniai grupuojami remiantis kilme į 5 grupes.

Į cheminių veiksniai grupę yra priskirtos toksinės cheminės medžiagos. Tai metalai, oro teršalai, tirpikliai, pesticidai. Į cheminių veiksniai grupę taip pat priskiriamos dulkės, nes jų aerolinėje struktūroje kartu su kietąja dalele yra vandens garų su ore esančiais teršalais. Šiai grupei priskiriami maisto priedai. Tarp maisto priedų, keliančių riziką sveikatai, yra stabilizatoriai, konservantai, nitratai. Tabako dūmai, pasklidę ore, taip pat yra priskiriami cheminių oro teršalų grupei, keliančiai pavojų sveikatai.

Pavojingų fizikinių veiksniai grupei yra priskirti mašinų, mechanizmų ir įrengimų keliamas triukšmas, virpesiai, radiacija, elektromagnetiniai laukai. Šiai grupei yra priskiriami ir klimatiniai veiksniai, tokie kaip šaltis, karštis, drėgmė.

Biologinių veiksniai grupei yra priskiriamos bakterijos, virusai, parazitai ir kiti organizmai, kurie yra supančioje aplinkoje ir gali sukelti žmonių sveikatos pakenkimus

Tarp socialinių veiksniai, keliančių pavojų sveikatai, yra tam tikros profesinės darbo grupės, žemas išsilavinimas su jam būdingomis mažomis pajamomis, elgsenos rizikos veiksniais ir sveikatai kenksmingomis darbo sąlygomis.

Psichologiniai kenksmingi veiksniai skatina daugelio ligų progresavimą, didina sergamumo lėtinėmis ligomis tikimybę. Pavojų sveikatai kelia nuolatinis psichologinis stresas, įtempti tarpusavio santykiai, diskriminacija darbe.

Aplinkos veiksniai poveikio dydžiui ir sukeliama profesinių bei kitų aplinkos lemiama ligų eigai turi įtakos organizmo atsparumas, imunitetas, kiti veiksniai. Tam tikro veiksniai keliamo pavojaus dydis gali būti išmatuojamas apskaičiuojant riziką.

Rizikos apskaičiavimas

Biostatistikoje *rizika* yra naujai kylančių atvejų tikimybė populiacijoje ar reprezentatyvioje imtyje, kurioje nėra asmenų, sergančių tiriamąja liga arba asmenų, turinčių tiriamus požymius. Rizika apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$R = \frac{d}{N} \text{ per laikotarpį } t;$$

kur d – naujų atvejų skaičius per apibrėžtą laikotarpį;

N – rizikos populiacija tyrimo pradžioje.

Naujų atvejų rizika yra tikimybė, kad individas susirgs arba numirs per tam tikrą laikotarpį arba tam tikro amžiaus.

Kadangi rizika yra nustatyta tikimybė, vienos ar kitos ligos rizika niekada negali būti didesnė už vienetą. Rizika naudojama pirmam ligos atvejui, bet ne pasikartojantiems epizodams apibūdinti. Pvz., nustatoma pirmojo miokardo infarkto rizika, bet ne kartotinio infarkto atvejais.

Rizikų palyginimas

Esamai padėčiai tiriamoje populiacijoje nustatyti pirmiausiai atliekami ligų arba su sveikata susijusių būsenų pasireiškimo dažnumo matavimai. Sekantis etapas yra naujų atvejų dažnumo nustatymas ir rizikos palyginimas tarp dviejų arba daugiau žmonių grupių, kurios buvo veikiamos skirtingo dydžio kenksmingais veiksniais.

Priklausomai nuo buvusio veiksnio poveikio, vieni asmenys gali būti paveikti labiau nei kiti. Neturėję sąlyčio su kenksmingu veiksniumi asmenys arba gavusieji mažiausią dozę, priskiriami lyginamajai (referentinei) grupei, o kenksmingų veiksmių paveikti – veiksmo veikiamoms grupėms. To paties aplinkos veiksnio sukeliamas poveikis sveikatai gali skirtis dėl skirtingos teršalo koncentracijos, veikimo trukmės, periodiškumo, nes tai turi įtakos gautai dozei ir sveikatos pakenkimui.

Vienas būdų potencialaus rizikos veiksnio pasekmės sveikatai nustatyti yra ligos dažnumo veiksmo paveiktoje populiacijoje palyginimas su ligos dažnumu nepaveiktoje populiacijoje (referentinėje). Pasekmės matavimas gali būti atliekamas palyginant atvejų dažnumą arba riziką, naudojant *2x2 lentelę*. Dviejų skirtingo dydžio veiksmo paveiktų populiacijos grupių proporcijos gali būti palygintos apskaičiuojant ch kvadratą ir jo 95 proc. pasikliautinosius intervalus. Apskaičiavimui naudojamas EPI-info 2000 statistinės analizės paketas.

Apskaičiuojant santykį tarp rizikos veiksnio veikiamų asmenų ir rizikos veiksnio neveikiamų asmenų grupių (santykinę riziką), duomenys surašomi į *2x2 lentelę*.

Santykinės rizikos rodmuo parodo ar yra ryšys tarp eilutėse ir stulpeliuose įrašytų kintamųjų. Jei *2x2 lentelėje* įrašyti visą populiaciją apimantys tyrimo duomenys, nustatoma, kiek padidėja ligos tikimybė, esant tiriamam rizikos veiksniai.

Santykinės rizikos (SR) apskaičiavimas tarp veiksnio veikiamų ir neveikiamų populiacijos grupių

Veiksnys	Atsakas		Iš viso
	Liga (+) (atvejis)	Liga (-) (kontrolė)	
yra (+)	a	b	a+b
nėra (-)	c	d	c+d
Iš viso	a+c	b+d	a+b+c+d

$$OR = \frac{a/c}{c/d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Santykinė rizika savo esme yra rizikų santykis ir rodo ryšio tarp nagrinėjamo veiksnio ir sveikatos pakenkimo stiprumą.

Praktinė užduotis

Populiaciniais tyrimais nustatyta, kad egzistuoja priklausomybė tarp aplinkos oro taršos ir gyventojų sveikatos. Manoma, kad oro teršalai sukelia lėtinį plaučių audinio pažeidimą, didina kraujo krešėjimą ir gali turėti įtakos išeminės širdies ligos raidai. Dėl oro teršalų gali sumažėti plaučių gebėjimas aprūpinti organizmą deguonimi arba kraujo pajėgumas pernešti deguonį. Sergantiesiems išemine širdies liga, padidėjus deguonies poreikiui, gali kilti miokardo infarktas.

Tyrimo tikslas – nustatyti, ar didesnės azoto dioksido taršos zonos gyventojams padidėja sergamumas pirmuoju miokardo infarktu.

Tyrimas apėmė visus 25-64 metų Kauno vyrus, 1999-2001 metais gydytus klinikinėse ligoninėse po pirmojo miokardo infarkto. Duomenys apie pirmą kartą kilusius miokardo infarkto atvejus buvo gauti iš oficialiosios medicinos statistikos specialistų. Ligos diagnozė buvo pagrįsta klinikiniais diagnostikos kriterijais. Be to, atvejai pagal Tarptautinę ligų klasifikaciją (TLK-10) turėjo atitikti I21 kodą. Per 42 mėnesius tarp Kauno gyventojų buvo užregistruoti 518 naujai kilusių miokardo infarkto atvejų.

1. Kokių ar duomenų jums reikia, norint nustatyti, ar oro tarša gyvenamajame rajone kelia pavojų sveikatai?
2. Koku būdu galima surinkti reikiamus duomenis?
3. Koku būdu galima nustatyti, ar gyvenantiesiems didelės oro taršos azoto dioksidu rajone padidėja sergamumas miokardo infarktu?

Azoto dioksido koncentracijai gyvenamajame mikrorajone nustatyti naudotas pasyvaus kaupimo metodas. Bandiniai tyrimams imti visoje Kauno teritorijoje iš 104 tyrimo vietų, išdėstytų 1x1 km tinklu. Naudojant azoto dioksido koncentracijas 104 vietose, buvo apskaičiuoti 12 mikrorajonų azoto dioksido koncentracijų metiniai vidurkiai. Vidutinė metinė teršalo koncentracija mikrorajone buvo naudojama visų tame mikrorajone kilusių atvejų ir visų mikrorajono gyventojų ekspozicijai apibūdinti.

4. Koku būdu galima nustatyti, ar yra ryšys tarp azoto dioksido koncentracijos ir sergamumo miokardo infarktu?
5. Kokį rodiklį apskaičiuosite naudojant tolydžiuosius dydžius ir kokį naudojant kategorizuotus dydžius?

Ekologinio tyrimo duomenų analizei atlikti mikrorajonai gali būti išdėstyti pagal teršalo koncentraciją didėjimo tvarka ir sugrupuoti po 4 mikrorajonus į mažos, vidutinės ir didelės oro taršos zonų tercilius (kategorijas). Trijose oro taršos zonose miokardo infarkto (MI) atvejų ir populiacijos dydis pateiktas lentelėje.

Tirtų 25-64 metų vyrų skirstinys trijose azoto dioksido taršos zonose

Taršos zona (terciliai)	MI atvejai N	Populiacijos dydis N
Pirmasis	69	36087
Antrasis	206	116928
Trečiasis	243	109815

6. Naudojantis lentelėje pateiktais duomenimis, apskaičiuokite trijuose taršos zonose gyvenančių grupių miokardo infarkto riziką.
7. Tyrimo duomenis surašykite į *2x2 lentelę*, apskaičiuokite santykinę riziką ir parašykite išvadas

8. Visus tyrimo duomenis patalpinkite lentelėje.
9. Ar remiantis atlikto ekologinio tyrimo duomenimis galima teigti, kad oro tarša azoto dioksidu didina sergamumo miokardo infarktu riziką?
10. Kokią išvadą galima padaryti remiantis tyrimo rezultatais?

Klausimai savarankiškam darbui

1. Kaip vadinami veiksniai, galintys sukelti sveikatos pakenkimus?
2. Apibūdinkite sveikatos pakenkimo riziką.
3. Koku būdu galima nustatyti, ar veiksnys didina sveikatos pakenkimo riziką?
4. Kuo remiantis teigiama, kad tam tikrą veiksnį reikia vertinti kaip kenksmingą, didinantį sveikatos pakenkimo tikimybę?
5. Kokią išvadą galima padaryti remiantis ekologinio tyrimo rezultatais?

Literatūra

1. Gražulevičienė R. Žmogaus ekologija. Bendrasis vadovėlis. VDU leidykla, Kaunas. 2002. 191 p.
2. Gražulevičienė R., Lekavičiūtė J., Mozgeris G., Merkevičius S. Autotransporto srautų keliamas triukšmas ir sergamumas miokardo infarktu Kauno mieste. Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. 2003, 1(23), 70-75.