

# RIZIKOS MATAI EPIDEMIOLOGIJOJE:

## 1. SANTYKIAI, PROPORCIJOS IR RODIKLIAI

Epidemiologijoje ir demografinėje statistikoje pagrindinis dėmesys dažniausiai kreipiamas į tam tikrus, su sveikata susietus įvykius (angl. *events*), kurie stebimi populiacijoje, ir koku mastu arba kaip greitai šis įvykis joje atsiranda. Patirtis rodo, kad dažniausiai tam tikslui naudojamas matas yra „rodiklis“ (angl. *rate*). Tačiau daugelis vadinamųjų „rodiklių“, griežtai kalbant, nėra rodikliai, bet santykiai arba proporcijos. Žodis „rizika“ taip pat vertinamas tokia pat kontekste. Jeigu norite skaityti toliau, siūlyčiau paimti popieriaus lapą, pieštuką ir užsirašyti, kaip jūs suprantate terminus *santykis*, *proporcija* ir *rodiklis*, kad vėliau galėtumėte pamatyti skirtumus, jeigu tokie bus.

*Santykis* – tai bet koks skaičius, esantis skaitiklyje, padalytas iš kito skaičiaus, esančio vardiklyje. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad tiek skaitiklis, tiek vardiklis nebūtinai turi būti suskaičiuoti arba išmatuoti tais pačiais matavimo vienetais. Pvz., lyčių santykis gimus – tai yra gimusių berniukų skaičius, padalytas iš gimusių mergaičių skaičiaus, kur abu – ir skaitiklis, ir vardiklis – yra suskaičiuoti iš gimusiųjų gyvų tam tikroje populiacijoje.

*Proporcija* yra tam tikra santykio forma. Proporcijoje skaitiklis yra dalis vardiklio. Pvz., vyriškos lyties kūdikių proporcija iš visų gimusiųjų gaunama gimusių berniukų skaičių padalijus iš bendro gimusiųjų skaičiaus. Dažnai proporcija pateikiama procentais. Atkreipkime dėmesį, kad ši proporcija visiškai nepriklauso nuo laiko. Kartais tai yra svarbu. Sakykime, stebime grupę ligonių, susirgusių kasos vėžiu. Suplanuota, kad šie  $n$  pacientai sudaro fiksuotą grupę. Jokių naujai išaiškintų ligonių į ją nepakliūva. Ši grupė stebima, iki užfiksuojamos letalinės išeitys. Jeigu pradėjus stebėti ten buvo  $n$  susirgusiųjų ir pirmų metų gale  $d$  skaičius mirė, o  $n - d$  išgyveno, tada mirusiųjų proporcija  $q$  yra  $d/n$ . Ši proporcija didės, didėjant stebėjimo laikui, kol galiausiai  $q = 1$ , nes visi pacientai mirs. Taigi šiuo atveju mirusiųjų proporcija priklauso nuo stebėjimo ilgio.

*Rodiklis* yra proporcija, išskyrus tai, kad turime dar vieną dimensiją – *laiką*. Pvz., norėdami nustatyti mirtingumo rodiklį, mes stebime populiaciją tam tikrą laiko periodą, kuris nebūtinai gali būti kalendoriniai metai, ir suskaičiuojame, kiek mirčių per tą

laiką užregistruojama. Rodiklis per analizuojamą periodą, per kurį gyventojai miršta, bus mirčių skaičius, padalytas iš populiacijos „žmogaus metų“ (angl. *person-years*) tuo periodu.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad vardiklis nėra tas pats kaip esančių gyvųjų periodo pradžioje ar išgyvenusiųjų skaičius periodo gale, ar išgyvenusiųjų skaičius periodo viduryje, tačiau tai dažnai naudojama kaip „žmogaus metų“ aproksimacija, ypač tais atvejais, kai tyrimo periodas yra, pvz., vieni metai. Lygiai taip, kaip proporcija dažnai išreiškiama procentu, rodiklis gali būti išreiškiamas 1000, 10 000 ar 100 000 „žmogaus metų“, ir tai dažniausiai pasirenkama pagal susitarimą arba patogumą interpretuoti. Jeigu rodiklis  $m$ , parodantis paciento mirtį, nekinta, tai išgyvenančiųjų skaičius laiko momentu  $t$  yra  $ne^{-mt}$  (kur  $e$  yra matematinė konstanta, lygi apytikriai 2,71828). Vadinasi, po vieno metų ( $t = 1$ )  $ne^{-m}$  bus gyvi, o  $n - ne^{-m}$  bus mirę. Taigi:

$$d = n - ne^{-m} = n(1 - e^{-m}) \text{ ir } q = 1 - e^{-m},$$

pertvarkę gauname:  $m = \log(1 - q) = -\log p$  (kur  $p = 1 - q$ , t. y. išgyvenusiųjų proporcija). Jeigu stebėjimo periodas yra ne vieni metai, bet, tarkime,  $t$  metų, mirstančiųjų proporcija  $q_t$  yra:  $q_t = 1 - e^{-mt}$  ir  $m = -\log(1 - q_t) / t = (-\log p_t) / t$  (kur  $p_t$  – išgyvenusiųjų proporcija per laiką  $t$ ). Pvz., vertinant išgyvenamumą nuo piktybinių navikų, dažniausiai paskaičiuojamos 5 metų išgyvenamumo proporcijos (dažnai klaidingai vadinamos išgyvenamumo rodikliais).

Kitas rizikos matas, sietinas su proporcija, *šansas*, jog asmuo išgyvens, yra  $p / (1 - p)$ . Tam tikrais atvejais šansai turi labai svarbų matematinį pranašumą ir jis atlieka svarbų vaidmenį retrospektyvinio tyrimo duomenis analizuojant atvejo-kontrolės būdu<sup>1</sup>.

Atkreiptinas dėmesys į tai, kad jei ligos dažnio rodiklis, tarkime, per metus yra mažas, šis rodiklis, „mirusiųjų proporcija per metus“ ir „šansai“ yra apytikriai lygūs. Tačiau jeigu rodiklis yra didelis, kaip tai atsitinka, kai daug tiriamųjų ligonių stebimi ilgą periodą, šie matai gali smarkiai skirtis. 1 lentelėje pateikti duomenys atskleidžia tris rizikos matus per metus, esant skirtingam ligos dažniui – 10 per 1000, 100 per

<sup>1</sup> Plačiau apie tai kitame žurnalo numeryje.

**1 lentelė.** Išgyvenusiųjų proporcijos per metus  $q_t$  šansų išgyventi  $q_t / (1 - q_t)$  priklausomybė nuo išgyvenusiųjų proporcijos dydžio  $m$  ir stebėjimo laiko  $t$

Stebėjimo laikas $t$ (metais)	$m = 10 / 1000$		$m = 100 / 1000$		$m = 200 / 1000$	
	$q_t$	$q_t / (1 - q_t)$	$q_t$	$q_t / (1 - q_t)$	$q_t$	$q_t / (1 - q_t)$
0,5	0,0050	0,0050	0,0488	0,0513	0,0952	0,1052
1	0,0100	0,0100	0,0952	0,1052	0,1813	0,2214
2	0,0198	0,0202	0,1813	0,2214	0,3297	0,4918
3	0,0296	0,0305	0,2592	0,3499	0,4512	0,8221
4	0,0392	0,0408	0,3297	0,4918	0,5507	1,2256
5	0,0488	0,0513	0,3935	0,6487	0,6321	1,7182
10	0,0952	0,1052	0,6321	1,7183	0,8647	6,9307
15	0,1393	0,1618	0,7769	3,4817	0,9502	19,0806
20	0,1813	0,2214	0,8647	6,3891	0,9817	53,6440

1000 ir 200 per 1000 gyventojų. Šis rodiklis vadinamas *grubiu rodikliu* (angl. *crude rate*), kadangi į joki kitą veiksnį, galimai galintį paveikti jo dydį (amžių, lytį, profesiją ir kt.), neatsižvelgta.

Toliau pateikiami „rodikliai“ dažniausiai naudojami vertinant visuomenės sveikatą ir epidemiologijoje, tačiau griežtai vertinant jie yra *ne rodikliai*, o *santykiai* arba *proporcijos*:

#### Grubus mirtingumo „rodiklis“ (tiksliau, santykis)

$$\frac{\text{Mirčių skaičius per metus}}{\text{Bendras gyventojų skaičius tais metais}} \times 1000$$

#### Letalumo rodiklis (angl. *case-fatality*) (tiksliau, proporcija)

$$\frac{\text{Mirčių nuo tam tikros ligos skaičius}}{\text{Per tą patį laikotarpį nustatytų tos ligos atvejų skaičius}} \times 100$$

Praktikoje vertinant šią proporciją, būtina atsižvelgti į laiką, pvz., proporcija mirusiųjų, kurie mirė nuo analizuojamos ligos, tarkime, per 5 metus. Tačiau jeigu taikomi nauji diagnostikos metodai, leidžiantys anksčiau diagnozuoti ligą, kaip antai, patikra (*skrining*), proporcija išgyvenusiųjų, tarkime, per 5 metus, gali padidėti ir tuo atveju, kai patikra neduoda jokios naudos.

#### Kūdikių mirtingumo „rodiklis“ (tiksliau, santykis), tačiau apytikriai (aproksimuotai) – proporcija

$$\frac{\text{Vaikų iki 1 metų mirčių skaičius per laiko tarpą}}{\text{Bendras gyvų gimusiųjų skaičius tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

Kūdikių mirtingumo rodiklis dažnai pateikiamas smulkesniais pjūviais:

#### Ankstyvasis neonatalinis mirtingumo „rodiklis“

$$\frac{\text{Vaikų iki 1 savaitės (pirmosios 6 paros) mirčių skaičius per laiko tarpą}}{\text{Bendras gyvų gimusiųjų skaičius tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

#### Vėlyvasis neonatalinis mirtingumo „rodiklis“

$$\frac{\text{Vaikų nuo 1 iki 4 savaičių mirčių skaičius per laiko tarpą}}{\text{Bendras gyvų gimusiųjų skaičius tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

#### Poneonatalinis mirtingumo „rodiklis“

$$\frac{\text{Vaikų iki 4 iki 52 savaičių savaitės mirčių skaičius per laiko tarpą}}{\text{Bendras gyvų gimusiųjų skaičius tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

#### Negyvagimių „rodiklis“ (tiksliau, proporcija)

$$\frac{\text{Negyvagimių skaičius per laiko tarpą}}{\text{Bendras gimusiųjų (gyvų ir negyvų) skaičius tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

#### Perinatalinio mirtingumo „rodiklis“ (tiksliau, santykis), tačiau apytikriai (aproksimuotai) – proporcija

$$\frac{\text{Negyvagimių + ankstyvų neonatalinių mirčių skaičius per metus}}{\text{Bendras gyvų gimusiųjų skaičius + negyvų tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

#### Sergamumo rodiklis (tiksliau, santykis)

$$\frac{\text{Naujų susirgimų skaičius analizuojamu periodu}}{\text{Bendras gyventojų skaičius tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

**Ligotumo „rodikliai“ (tiksliau, proporcijos)**

Ligotumas – tai asmenų, sergančių tam tikra liga arba turinčių tam tikrą *požymį*, ir *rizikos populiacijos* narių skaičiaus tam tikru laiko momentu *santykis*. Sveikatos statistikos vartojamas terminas *ligotumas*, kuris išreiškiamas visų žinomų tam tikros ligos *atvejų* ir *vidutinio gyventojų skaičiaus* santykiu. Šie rodikliai matuoja ligos paplitimo mastą populiacijoje. Jie tai gali pamatuoti tam tikram laiko „taškui“, vadinamam ligotumu tam tikrame laiko taške (angl. *Point prevalence*), pvz., 2011 m. gruodžio 31 d., arba tai parodyti už visą periodą, pvz., nuo 2011 m. sausio 1 d. iki 2011 m. gruodžio 31 d. – ligotumas tam tikru periodu.

Ligotumo tam tikrame laiko taške „rodiklis“ (tiksliau, proporcija)

$$\frac{\text{Ligonių, sergančių tam tikra liga, skaičius tam tikrame laiko taške}}{\text{Bendras gyventojų skaičius tame pačiame laiko taške}} \times 1000$$

Atkreipkime dėmesį, kad skaitiklis laike beveik visada yra netikslus (neobjektyvus; angl. *biased*). Tai yra dėl to, jog ligos atvejai, kurių trukmė yra ilgesnė, turi didesnę tikimybę būti užregistruoti laiko momentui nei ligos atvejai, kuriems būdinga trumpa eiga.

Periodo ligotumo „rodiklis“

$$\frac{\text{Ligonių, sergančių tam tikra liga, skaičius tam tikru laiko periodu}}{\text{Bendras gyventojų skaičius tuo pačiu periodu}} \times 1000$$

**APIBENDRINIMAS**

Apibendrinant galima pasakyti, kad beveik kiekvienoje mokslinėje disciplinoje kažkiek stokojama tikslumo ir esama dviprasmybių terminologijoje. Problema ta, kad tai labai paveikia ir klaidina pradžiamokslius, iki jie dar nėra pakankamai patyrę šią situaciją ir ją priima *ad hoc* (kai kurie niekada to nepadaro). Viena kolizijų terminologijoje priežastis gali būti ta, kad vienos srities autoritetai terminologiją pasiskolina iš kitos srities, dažniausiai iš tos, kurioje jie nėra specialistai. Kita priežastis galėtų būti kalbų semantinės problemos, mat kai kuriose kalbose tas pats žodis turi daugiau nei vieną prasmę, arba atvirkščiai, vartojami du ar daugiau žodžių kaip sinonimai, nors faktiškai jų reikšmė skirtinga. Žodžio „rodiklis“ epidemiologijoje, demografijoje, medicinoje akivaizdžiai patiriamai tokie nuostoliai – jis pasiskolintas iš fizikos, biochemijos ir neteisingai interpretuojamas. „Rodiklis“ anglų kalboje turi daugiau nei vieną reikšmę ir dažniausia klaida – jo reikšmė painiojama su žodžiu „proporcija“. Tai yra todėl, kad neteisingai manoma, jog abu jie (ir rodiklis, ir proporcija) yra termino „santykis“ sinonimai. Tačiau tokios koncepcijos, kaip santykis, proporcija ir rodiklis, turi būti maksimaliai tiksliai įvardytos ir negali būti vartojamos kaip sinonimai.

**Romualdas Gurevičius,**  
**Higienos instituto**  
**Sveikatos informacijos centras**