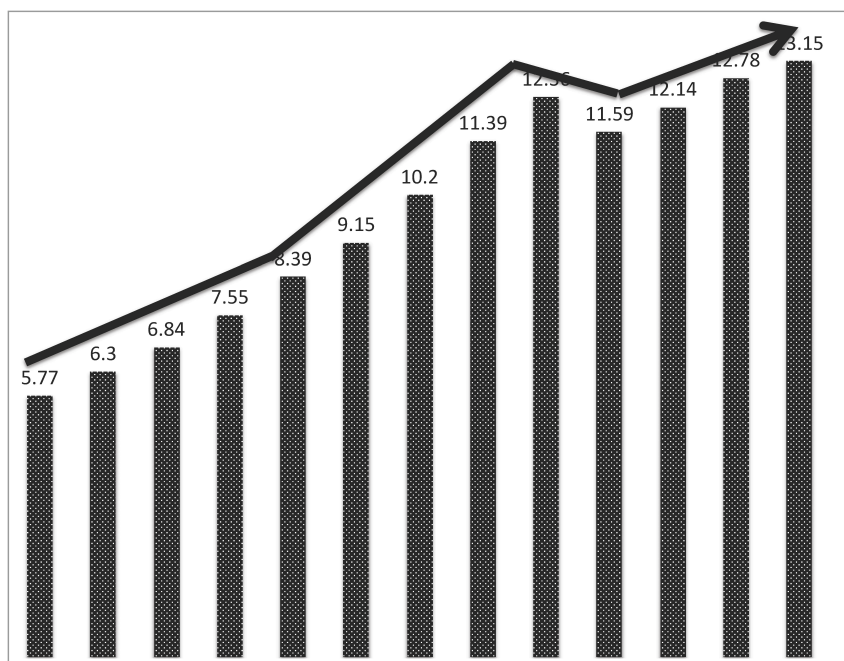




ŠTATISTIKA ZDRAVIA

SPRIEVODCA PRE ŠTUDENTOV A UČITEĽOV V OBLASTI ZDRAVIA VEREJNOSTI

OBSAH KAPITOLY, CIELE UČENIA, PREHLADY, ŠTUDENTSKÉ OTÁZKY A ČÍTANIA

Názov projektu

*Monografia Štatistika zdravia v stratégiách
rozvoja zdravia verejnosti*

Na základe grantu od Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy,
výskumu a športu Slovenskej republiky číslo 011TTU-4/2014

MARTIN RUSNÁK – VIERA RUSNÁKOVÁ – MAREK PSOTA

TRNAVA 2014

Vydané autormi v elektronickej forme. Text neprešiel jazykovou úpravou.

prof. MUDr. Martin Rusnák, CSc

prof. MUDr. Viera Rusnáková, CSc

Mgr. Marek Psota, PhD

Katedra verejného zdravotníctva, Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce Trnavskej univerzity v Trnave

Vypracované v rámci grantu KEGA

Dostupné výhradne v elektronickej forme

ISBN

Obsah

Obsah	3
Úvod	1
Kapitola 1 Úvod: Od údajov k informácii	2
Kapitola 2 Príprava a spracovanie údajov, úvod do {R}	4
Kapitola 3 Klasifikácia na účely štatistiky zdravia	6
Kapitola 4 Ukladanie údajov a databázové systémy	8
Kapitola 5 Zdroje údajov a zdravotnícke informačné systémy	10
Kapitola 6 Štandardizácia údajov	13
Kapitola 7 Štúdium reprodukcie populácií ľudí	18
Kapitola 8 Zátťaž obyvateľstva ochoreniami	20
Kapitola 9 Súhrnné ukazovatele zátáže chorobami	21
Kapitola 10 Štatistika zdravotníckych služieb	36
Kapitola 11 Ekonomické ukazovatele v zdraví a zdravotníctve	37
Kapitola 12 Matematické modely a zdravie verejnosti	38
Záver	40

Úvod

Nasledujúce kapitoly načrtávajú vzdelávacie ciele, zhrnutia a odporúčané postupy pre každú kapitolu učebnice Štatistika zdravia. Je tu uvedený materiál, ktorý nie je obsiahnutý v publikovanej verzii textu. Je určený na podporu učiteľom a študentom so zámerom pomôcť používať knihu a rozvíjať osnovu z každej kapitoly.

Autori predpokladajú, že učiteľ, ktorý podáva učebnú látku na základe tejto publikácie si aktívne pripravuje príklady na riešenie a zadania študentom. Táto príručka preto nemá nahradiť vlastnú aktivitu, ale naopak, mala by slúžiť ako inšpirácia pre rozvoj diskutovanej problematiky. Aj to je dôvod prečo sme neuvažovali o príprave prezentácií pre učiteľa, ale skôr sa sústreďujeme na vecný obsah učiva a snažíme sa podčiarknuť to, čo považujeme za podstatné.

Na začiatku každej kapitoly uvádzame ciele výuky, teda to, čo by mal študujúci po zoznámení sa s látkou ovládať. Potom spravidla nasledujú kľúčové časti textu. Obyčajne pridávame aj niekoľko príkladov na riešenie a odporúčanú literatúru, pokiaľ je to len trochu možné tak v slovenskom jazyku.

Práca s internetom a zdrojmi informácií, ktoré sa nachádzajú u dôveryhodných zdrojov je nevyhnutným predpokladom správneho použitia príručky. Na základe vlastných skúseností odporúčame pedagógom používať MOODLE na interakciu so študentom. My to tak robíme už viac rokov, zapadá to do koncepcie nástrojov, ktoré sú bezodplatné a zároveň veľmi kvalitné a rozšírené po celom svete.

Autori želajú všetkým učiteľom a študentom, ktorí používajú túto príručku, ako aj knižnú publikáciu veľa spokojnosti s vykonanou prácou. Zároveň budeme radi ak Vaše postrehy, návrhy, korekcie alebo otázky budete posielat' autorom rusnakm@truni.sk.

Kapitola 1 Úvod: Od údajov k informácii

Ciele publikácie	Použité konvencie v texte a tabuľkách
Od údajov k informácii	Súhrn
Špecifiká štatistiky zdravia a zdravotníckej starostlivosti	O autoroch
Informácie pre tvorbu stratégií	Literatúra
Prečo používame {R} prostredie	

Tabuľka 1 Obsah prvej kapitoly

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Určiť hlavné trendy a pojmy štatistiky zdravia;
2. Rozpoznať informáciu a údaj ako aj ich použitie;
3. Poznať špecifiká štatistiky zdravia a zdravotníckej starostlivosti;
4. Zaoberať sa jej úlohou v rámci zdravia verejnosti;
5. Poznať výhody štatistického prostredia {R}.

Súhrn kapitoly

V štatistike zdravia sa prelínajú viaceré oblasti. Sú to metódy štúdia populácie v jej zdraví a chorobe pomocou demografie, epidemiológie, štatistiky zdravotníckej starostlivosti či ekonómie. Patrí sem aj zdravotná a zdravotnícka politika ako nástroj syntézy pohľadov, získaných na základe kvantitatívnych štúdií, ktorá ich výsledky kombinuje s politickými, etickými a osobnými hodnotami ľudí, ktorí túto politiku vytvárajú. *Štatistiku zdravia* ponímame ako nástroj pre dokumentovanie zdravotného stavu obyvateľstva a v rámci neho definovaných špecifických skupín. Pomáha nám pri identifikácii rozdielov v zdravotnom stave, v prístupe a využívaní zdravotníckych služieb vyjadrovaných podľa etnicity, socio-ekonomického položenia, geografického rozloženia, veku, pohlavia a iných charakteristík populácie. Je nevyhnutná pre sledovanie a zaznamenávanie skúseností poskytovateľov a konzumentov zdravotníckych služieb a monitorovanie trendov v zdraví i službách. Bez zdravotníckej štatistiky nie je možné identifikovať problémy populácie so zdravím a rovnako je potrebná pre hodnotenie dopadu opatrení, politík a programov. V neposlednom rade je viazaná na biomedicínsky výskum a tiež výskum zdravotníckych služieb.

Vo vedách o zdraví je určitý obdiv ku kvantifikácii udalostí. Aby sme pochopili prečo sa ľudstvo snaží vyjadriť určité deje a situácie číslom, potrebujeme objasniť rozdiel medzi údajmi a informáciou. Informácia je správa o tom, že nastal jeden z možných javov z množiny existujúcich javov, čo u prijímateľa zníži neznalosť o tomto jave. Je to myšlienka vyjadrená v danom jazyku (pomocou symbolov), ktorá vyjadruje stav určitého objektu, jeho správanie. Informáciu možno merať, teda vyjadriť číslom.

V odbornej terminológii i v bežnej reči používame slovo ukazovateľ, či indikátor, pričom nie vždy si uvedomujeme jeho skutočný obsah. Možno povedať, že indikátor poskytuje dôkaz o tom, že určitá podmienka existuje, alebo že niektoré výsledky boli alebo neboli dosiahnuté. Správne zvolený ukazovateľ napomáha pochopiť kde sme, kam ideme a ako ďaleko sme od cieľa. Môže ním byť napríklad znak, číslo, grafické vyjadrenie. Indikátory sú zväčša predstavením výsledkov merania.

Organizácia a riadenie systému rozvoja, podpory a zabezpečenia zdravia vyžaduje podrobné poznanie správania sa celého systému a jeho okolia. Nie je potrebné presviedčať sa, že okrem informácií o právnom, kultúrnom, hodnotovom či politickom prostredí je nevyhnutnou podmienkou dobrého riadenia dostupnosť a porozumenie kvantitatívnym, teda číselným charakteristikám tohto systému.

Na vysvetlenie prečo používame {R} prostredie uvádzame, že jednou z výrazných výhod, ktoré robia toto prostredie prístupným aj pre študentov, či výskumníkov s obmedzenými finančnými zdrojmi je jeho voľná dostupnosť. Inou z výhod je rýchlosť inovácií balíkov, ktoré slúžia rôznym účelom.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Ozrejmte si pojmy kybernetika, informatika, štatistika v diskusii s kolegami a vysvetlite ich úlohy v oblasti zdravia verejnosti
2. Uveďte príklady z Vašej skúsenosti, keď ste pracovali s údajmi a keď s informáciami. Popíšte rozdiely v prístupe.
3. Interpretujte vlastnými slovami dôsledky nariadenia Európskeho parlamentu o štatistikách pre Vašu činnosť.

Odporúčaná literatúra

Kalibová K. *Úvod do demografie*. 2 ed. 2001, Univerzita Karlova, Praha: Karolinum.

Last JM. *Slovník epidemiologie*. 1999, Bratislava: USAID.

SR, Š.ú. *Demografia*. 2013 [cited 2013 28. 08.]; Available from:
<http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=2434>.

EU. *NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (ES) o štatistikách Spoločenstva v oblasti verejného zdravia a bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci*. In 1338/2008, E.P.a. Rada, Editor. 2008, EU: Brussels.

Tulchinski TH, Varavikova EA. *The New Public Health*. 2nd Edition. 2nd ed. 2008: Academic Press. 696.

Kapitola 2 Príprava a spracovanie údajov, úvod do {R}

Ciele kapitoly	Štruktúry údajov
Kroky pri spracovaní údajov	Čítanie údajov zo súborov
Prostredie {R}	Pomocné programy
Objekty	Súhrn
Jednoduché operácie s údajmi a premenné	Literatúra

Tabuľka 2 Obsah druhej kapitoly

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Určiť základné kroky pri spracovaní údajov a ich náväznosť na prostredie {R}
2. Poznať prostredie {R}, stiahnuť a inštalovať ho na počítači
3. Rozumieť pojmom funkcia, premenná, knižnica, objekt
4. Vykonať základné operácie s údajmi v prostredí {R}
5. Prečítať údaje z externých zdrojov do prostredia {R}

Súhrn kapitoly

Postupnosť krokov pri spracovaní údajov sa líši v závislosti od ich zdroja. V tejto publikácii sa zameriavame najmä na tie, ktoré boli zozbierané a spracované niektorou z inštitúcií, ktoré sa zaoberajú hlavne dokumentovaním vývoja v niektorej z oblastí zdravia. Z tohto dôvodu nekladíme dôraz na prípravu prvotných údajov, keďže našimi primárnymi dátami sú čísla, ktoré pochádzajú zo súborov rutinného zberu štatistických údajov. Predpokladáme, že čistenie údajov už prebehlo a údaje sú predspracované, overené a validované. Prvým krokom potom býva načítanie údajov z existujúcich súborov (dnes najčastejšie dostupných z internetu).

Transformácia údajov býva potrebná najčastejšie pri práci s údajmi, ktoré majú rozmer. Teda napríklad prevody medzi jednotkami z inej ako metrickej sústavy, či prepočty mien (financie), alebo kombinácia dvoch a viacerých premenných na novú, napríklad výpočet Body Mass Indexu. K prehľadu o údajoch sa zvykne pristupovať ich tabeláciou, či zobrazením pomocou bodového diagramu (scatter), histogramu, či inou formou vizualizácie. Upozorňujeme na často zavádzajúce štatistické parametre, ktoré automaticky ponúkajú niektoré štatistické programy (p-hodnota, intervaly istoty). Tieto v štádiu, kedy sa študujúci orientuje a rozhoduje o ďalšom postupe môžu nesprávne ovplyvniť rozhodnutie. Štatistické testovanie hypotéz a odhady je potrebné vykonávať s rozvahou a s vedomím možných systematických chýb (bias). Závery je potrebné robiť po odstránení čo najviac potenciálne možných zdrojov skreslenia, používajúc štandardizáciu údajov, či iný z univariatných alebo multivariatných postupov.

Vzhľadom na to, že všetky príklady sú vykonané pomocou volaní funkcií napísaných pre prostredie {R} uvádzame všeobecné postupy vlastné tomuto prostrediu. Pre podrobnejšie zoznámenie sa s uvedeným prostredím odporúčame študentom aj pedagógom pracovať s príručkami prostredia {R} slovenských či českých autorov, alebo vynikajúco napísanou príručkou v jazyku anglickom autora Kabacoff.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Uveďte postup spracovania údajov pre riešenie otázky, ktorou sa momentálne zaoberáte.
2. Zistite aké argumenty má funkcia help a funkcia rep a pokúste sa zistiť na čo slúži rep.
3. Vytvorte maticu s 3 riadkami a 4 stĺpcami kde sa budú se budú opakovať čísla 10, 20, 30 za sebou v stĺpcoch a potom rovnako v riadkoch.

4. Vytvorte pole s dimenziami 2x2x3, kde 1. dimenzia je označenie prítomnosti/neprítomnosti ochorenia: nakazený, nenakazený nemoc, 2. dimenzia je pohlavie – muž, žena, 3. dimenzia je kontinent – Afrika, Ázia, Európa, hodnoty sú 55,12,38,12,16,14,28,31,26,5,42,36
5. Vytvorte dátové pole na základe hlásení prepuknutia epidémie hnačkovitého ochorenia v uvedených komunitách na základe údajov z tabuľky

Komunita	Dátum hlásenia prvého prípadu	Počet obyvateľov	Počet exponovaných	Počet hlásených	Počet zomretých
Horný potok	21.6.2012	234	56	5	1
U Bielikov	14.6.2012	156	78	15	0
U pastiera	18.6.2012	76	32	14	0
Sihot'	19.6.2012	84	14	0	0
Pri stanici	22.6.2012	77	56	chýba	chýba
Priemyselná	28.6.2012	145	89	36	1
U Ľubice	11.6.2012	24	3	5	0
Pod orechom	8.6.2012	66	12	8	0
Záhradná	10.6.2012	89	18	chýba	1

6. Vypočítajte priemerné počty, maximálnu a minimálnu hodnotu, priemer a medián.
7. Vytvorte tabuľku z príkladu 5 v prostredí Excel a prečítajte ju pomocou načítania do clipboardu, prečítaním súboru csv a tiež xls.

Odporúčaná literatúra

Rusnák M, Rusnáková V, Majdan M. *Bioštatistika pre študentov verejného zdravotníctva*. I. ed, ed. J. Molitor. 2010, Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis, Vydavateľstvo Trnavskej univerzity. 216.

Drozd P. *Cvičení z biostatistiky. Základy práce se softwarem R*, P.f. Ostravská univerzita, Editor. 2007: OSTRAVA p. 111.

Konečná K. *Jak pracovat s jazykem R*. 2011: Masarykova univ. Institut biostatistiky a analýz.

Kabacoff RI. *R in Action: Data analysis and graphics with R*. 2011: MANNING, Shelter Island.

The R Development Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing. Reference Index*, In *R Foundation for Statistical Computing*. 2009.

Kapitola 3 Klasifikácia na účely štatistiky zdravia

Ciele kapitoly	Medicíny – Klinické výrazy SNOMED-CT
Klasifikácia a názvoslovie chorôb a úrazov	Platba za diagnózu (tzv. DRG)
Medzinárodná klasifikácia chorôb	Kvalita kódovania
Systemizovaná Nomenklatúra	Súhrn
	Literatúra

Tabuľka 3 Obsah tretej kapitoly

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Porozumieť úlohe klasifikácie chorôb pri štatistickom spracovaní zdravotného stavu populácie
2. Poznať štruktúru MKCH 10
3. Oboznámiť sa s viacerými klasifikáciami ochorení a klinických stavov
4. Porozumieť princípom a účelu DRG
5. Vedieť interpretovať kvalitu kódovania

Súhrn kapitoly

Triedenie alebo tiež klasifikácia predstavuje základný postup pri štatistickom skúmaní javov. Vedecké bádanie sa nezaobíde bez jednotných definícií používaných pri ich triedení na základe spoločných a dohodnutých charakteristík. V prípade štúdia ochorení a úmrtí sa ich klasifikácia stala nevyhnutnou podmienkou pre poznávanie dynamiky týchto javov v populácii. Hĺbka medicínskeho poznania sa dá rozpoznať aj podľa používaného názvoslovia. Aby názvoslovie plnilo svoju úlohu musí byť natoľko obsažné, aby dostatočne presne charakterizovalo daný stav a tento sa mohol presne zaznamenať.

Úplný názov celosvetovo používanej klasifikácie chorôb je v súčasnosti *Medzinárodná štatistická klasifikácia chorôb a príbuzných zdravotných problémov, 10. revízia, verzia pre rok 2007 (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision, Version for 2007)*. Prispieva okrem iného aj k rozvoju politík bezpečnosti pacienta tým, že poskytuje podrobnejší pohľad na komplikácie a príčiny úmrtí. Uľahčuje tak identifikáciu medicínskych omylov a spôsobov ich predchádzania. Tiež podporuje a urýchľuje prenos inovácií medzi klinickým výskumom a praxou. V neposlednom rade sa podieľa na rozvoji politík verejného zdravia najmä detailnejším poznaním príčin vzniku chorobných stavov a rovnako pri stanovovaní priorít programov. Pre poisťovníctvo znamená podrobnejšie poznanie nákladov, ľahšiu identifikáciu potenciálnych miest na šetrenie, či rozpoznanie kvalitnej služby. Pre nepretržité zlepšovanie poskytovaných zdravotných a zdravotníckych služieb je dôležitá možnosť sledovania ich výkonov, nákladov a výsledkov.

Okrem MKCH rozvíja SZO ďalšie klasifikácie s cieľom umožniť medzinárodné i národné porovnania. Medzinárodne prijaté klasifikácie sprostredkujú uloženie, výber, analýzu a interpretáciu údajov a ich porovnanie vo vnútri populácií v priebehu času. Zároveň umožnia porovnávanie medzi populáciami v rovnakom čase a tiež kompiláciu medzinárodné konzistentných údajov.

Napriek výraznému pokroku, ktorý znamenalo zavedenie desiatej revízie MKCH, táto stále nie je dostatočná pre klinické využitie. V National Center for Health Statistics, USA, kde sa desiatá revízia začala zavádzať len nedávno, vznikla iniciatíva na doplnenie tejto revízie o klinické rozmery pod názvom MKCH-10-CM. Táto úprava dopĺňa pôvodnú revíziu tak, aby bolo možné klasifikovať chorobnosť a spresňuje diagnostické kategórie.

SNOMED CT sa považuje za najkompletnejšiu, mnohojazyčnú terminológiu pre klinickú medicínu a zdravotnícku starostlivosť. Bol vyvinutý pre použitie v systémoch elektronických zdravotných záznamoch pre konzistentný, spoľahlivý a vyčerpávajúci zápis klinicky relevantných údajov.

Systém kódovania ochorení a procedúr pôvodne vznikol s cieľom zúžiť veľké množstvo jednotlivých položiek v záznamoch o pacientoch, najmä diagnóz, na obmedzený počet skupín, ktoré majú určité spoločné vlastnosti. Postupne sa z neho vyvinul jazyk, ktorý umožňuje spájať finančné a klinické aspekty starostlivosti o pacienta na lôžku. Zavedenie DRG viedlo k značným úsporám a znamenalo prechod od retrospektívnych platieb k prospektívnym. Základom filozofie DRG je koncepcia case-mix. Spojenie case-mix sa zvykne interpretovať buď ako skladba alebo zostava hospitalizovaných prípadov (niekedy sa používa aj pojem „zmes pacientov“) alebo súčet pomerných váh všetkých prípadov ukončených v určitom časovom období (napr. rok) v nemocnici alebo inom zdravotníckom zariadení. V druhom prípade, keď sa váhy spočítajú a vydedia počtom prípadov liečených v určitom období výsledok sa nazýva Case-Mix Index (CMI). Teda case-mix je klasifikáciou prípadov podľa vopred stanovených kritérií do skupín podľa druhu ochorenia.

Samotné kódovanie nie je cieľom, ale je prostriedkom pre podporu štatistického zisťovania. Jeho kvalita závisí nielen od návrhu systému, ale najmä od spoľahlivosti vstupných údajov. Chyba môže byť náhodná, ako pri všetkých operáciách s veľkým množstvom údajov. V prípade kódovania príčin smrti je často systematická, vyplývajúca napríklad z rôznych prístupov a interpretácií použitia kódov.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Zakódujte v MKCH 10 diagnózu Hypertenzná choroba
2. Zakódujte v MKCH 10 diagnózu Diabetes mellitus II.
3. Zakódujte v MKCH 10 diagnózu Traumatický šok
4. Vysvetlite princíp kódovania DRG na príklade operácie zápalu slepého čreva

Odporúčaná literatúra

MKCH 10 (10. REVÍZIA) <http://www.nczisk.sk/Standardy-v-zdravotnictve/Pages/MKCH-10-Revizia.aspx>

NCZI: SNOMED CT Systematizovaná nomenklatúra medicíny – Klinické termíny.
http://www.nczisk.sk/Documents///snomed_ct.pdf

WHO. *History of the development of the MKCH*. [cited 2010 28.12.]; Available from:
<http://www.who.int/classifications/icd/en/HistoryOfMKCH.pdf>

WHO. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision, Version for 2007*. 2007 [cited 2010 30.12.]; Available from:
<http://apps.who.int/classifications/apps/icd/icd10online/>

Kapitola 4 Ukladanie údajov a databázové systémy

Ciele kapitoly	MySQL
Údaje	Súhrn
Programy pre prácu s údajmi - databázové systémy	Literatúra

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Získať záujem o používanie databázových systémov.
2. Inštalovať databázový systém na svojom počítači a navrhnúť jednoduchú databázu.
3. Vykonávať jednoduché databázové operácie akými sú triedenie, výber, načítanie údajov.
4. Navrhovať štruktúry jednoduchých databáz a návrh realizovať v známom prostredí.

Súhrn kapitoly

Množstvo dát narastá tak rýchlo, že udržať si prehľad nie je jednoduché. Preto boli vyvinuté zvlášť programy pre narábanie s nimi - databázové systémy, alebo databázy. Sú to prostredia, ktoré výrazne uľahčujú prácu s údajmi, teda vytváranie, ukladanie informácií, a získavanie informácií z databáz. Databázový systém, tiež databanka, banka údajov alebo banka dát je programový systém na efektívne ukladanie, modifikáciu a výber veľkého množstva perzistentných údajov (dát). Najrozšírenejšou je relačná databáza, ktorá je založená na systéme vzájomne prepojených tabuliek. V nej sú dáta definované tak, že môžu byť reorganizované a prístupné viacerými spôsobmi. Primárny štandard pre databázové jazyky je Structured Query Language (SQL). SQL je štandardizovaný jazyk pre vytváranie databáz, ukladanie informácií v databázach, a získavanie informácií z databáz. Väčšinou tvorca programov začína vytvorením dátovej štruktúry v SQL, a potom napíše program v nejakom inom jazyku, aby získal prístup k týmto dátam. Základné pojmy SQL zostávajú rovnaké bez ohľadu na to s akou databázou sa pracuje. Väčšina príkazov SQL je možno bez úpravy použiť v aplikáciách Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle a mnohých ďalších balíčkoch relačných databázových systémov (RDBMS).

MySQL je systém pre prácu s databázami určený najmä pre jednoduché databázy s veľkým množstvom dát. Jeho výhodou je prispôsobenie sa najmä použitiu na webe. Obsahuje príkazy na vytváranie, rušenie a modifikovanie tabuľky. Obsahuje aj príkazy pre prácu so samotnými údajmi ako je pridávanie, mazanie, zmena a vyhľadávanie údajov. Základom je SQL prostredníctvom ktorého komunikuje s databázami typu MySQL, Microsoft SQL server, PostgreSQL, Oracle, atď... Získava si stále väčšiu popularitu vďaka svojej stabilite, rýchlosti, jednoduchosti, nenáročnosti a najmä preto, že takmer pre všetky platformy je zadarmo. Relačný model definuje predovšetkým štruktúru uložených dát. Ďalej sleduje spôsob ochrany ukladaných dát a samozrejme spôsob manipulácie s dátami.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Inštalujte si databázový systém napr. z LibreOffice alebo OpenOffice alebo MySQL.
2. Vytvorte databázu zdravotníckych zariadení, alebo úradov verejného zdravotníctva, alebo iných spoločností alebo jednotlivcov. Ako charakteristiky použite adresu, telefón, web stránku, atď. Pokúste sa vytvoriť aj relačný model.
3. Urobiť databázu učiteľov v štruktúre:
 - a. ID (poradové číslo)
 - b. Meno a priezvisko
 - c. Titul

- d. Predmet, ktorý učí
 - e. Miestnosť – kancelária
 - f. Nájsť všetkých učiteľov s PhD
 - g. Nájsť učiteľov, ktorí sedia spolu v jednej miestnosti
4. Z predchádzajúcej databázy urobiť relačnú. Pomôcka: stiahnite si nápovedu na <https://wiki.documentfoundation.org/images/e/e8/BH40-BaseHandbook.pdf>

Odporúčaná literatúra

The Document Foundation. *LibreOffice v slovenčine*. [cited 2013 25.03.]; Available from: <http://sk.libreoffice.org/libreoffice-v-slovincine/>

Mark Maslakowski. *Naučte se MySQL za 21 dní* Computer Press (2001)

MySQL. *The world's most popular open source database*. [cited 2013 17.05.]; <http://www.mysql.com>

Kapitola 5 Zdroje údajov a zdravotnícke informačné systémy

Ciele kapitoly	Medzinárodné zdroje štatistických údajov
Zahraničné a domáce zdroje	Súhrn
Štatistické štandardy	Literatúra
Domáca rutinná štatistika	

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Spoznať a orientovať sa v dostupných zdrojoch údajov o demografii, o ochoreniach, o zdrojoch pre zdravie verejnosti z domácich i zahraničných inštitúcií.
2. Určiť dôležitosť použitia údajov na základe štatistických údajov použitých v príkladoch uvedených v nasledujúcich kapitolách.

Súhrn kapitoly

Základným prameňom sú oficiálne štatistiky. Tento výraz sa používa pre dáta zozbierané a rozširované množinou národných alebo medzinárodných agentúr. Za výrazom agentúry sa skrývajú rôzne inštitúcie. V niektorých krajinách tieto funkcie plnia národné štatistické úrady, na Slovensku je ním Štatistický úrad Slovenskej republiky. Inde je to súbor vládnych organizácií, z ktorých každá zbiera a spracúva určitú časť národnej štatistiky. Ekonomické údaje spracúva centrálna banka. Okrem toho k štatistikám prispievajú aj jednotlivé rezorty (zdravotníctvo, školstvo, poľnohospodárstvo, sociálne veci a iné) dátami, ktoré zhromažďujú pre svoju potrebu. Národné organizácie majú obvykle povinnosť (väčšinou danú zákonom) poskytovať dohodnuté údaje medzinárodným organizáciám. Tieto sú buď na regionálnej úrovni, ako Eurostat, ktorý sa zaoberá najmä členskými krajinami Európskej únie. Na globálnej úrovni pôsobia Spojené národy (United Nations), ktoré zbierajú a poskytujú štatistiky z celého sveta. Okrem UN globálne pôsobia aj špecializované medzinárodné inštitúcie, napríklad pre oblasť zdravia je to Svetová zdravotnícka organizácia (World Health Organization), pre oblasť potravinárstva a výživy je ňou Organizácia pre potraviny a poľnohospodárstvo (Food and Agriculture Organization) a Svetová banka (World Bank) pre financie a ekonomiku.

Národná ani medzinárodná štatistika sa nezaobíde bez dohôd na nadnárodnej úrovni o spôsobe výmeny štatistických údajov. Cieľom medzinárodného štandardu ISO 8601 je eliminovať riziko nesprávnej interpretácie a predísť neistotám a ich dôsledkom. Táto norma obsahuje číselnú reprezentáciu informácií, ktoré sa týkajú času, ako sú dátumy, týždne, časové intervaly, kombinácie dátumu a času, a samotné informácie o čase v priebehu dňa. Tieto špecifikácie sa týkajú výhradne gregoriánskeho kalendára a 24-hodinového dňa.

Metodický pokyn k štandardom pre informačné systémy verejnej správy a ich rozdeleniu a náležitosti, spôsobu ich aktualizácie a oblastiam ich uplatnenia pre informačné systémy verejnej správy. Metodický pokyn dopĺňa rozdelenie a náležitosti štandardov, spôsob ich aktualizácie a oblasti ich uplatnenia pre informačné systémy verejnej správy, ako nástrojov výkonu informačných činností pri utváraní a prevádzkovaní informačných systémov verejnej správy alebo ich častí. Medzi oblasti štandardizácie, ktoré upravuje tento pokyn, patria technické štandardy, štandardy prístupnosti, elektronická výmena dát, štandardy pre názvoslovie elektronických služieb, bezpečnostné štandardy. Tento zoznam nie je uzavretý a do ďalších výnosov sa pripravujú oblasti, ako napríklad dátové štandardy, štandardy pre priestorovú identifikáciu atď. Odporúčanou požiadavkou pri výmene štatistických dát a metadát je používanie štandardu Statistical Data and Metadata Exchange, verzia 2.0 (SDMX 2.0).

Častým formátom je textový súbor označovaný ako CSV, teda Comma-separated values (hodnoty oddelené čiarkami). Ide o súbor, ktorý obsahuje čistý text (angl. plain text), teda bez formátovacích znakov, aké používajú textové editory či iné programy. Je určený na ukladanie tabuľkových dát. Súbor v tomto formáte sa skladá z ľubovoľného počtu záznamov (riadkov), oddelených znakom nového riadku. Každý záznam obsahuje stĺpce, ktoré sú oddelené iným znakom, prevažne čiarkou (,) alebo tabulátorom. Zvyčajne majú všetky záznamy rovnaký počet stĺpcov. Tento formát sa bežne používa pri výmene aj väčšieho množstva údajov a týmto spôsobom možno prenášať informáciu napríklad medzi tabuľkovým editorom a databázovým programom alebo prostredím {R}. Prvý riadok zvyčajne obsahuje názvy stĺpcov, ktoré prijímajúci program, napríklad {R} interpretuje ako názvy premenných.

Domácu rutinnú štatistiku zabezpečuje Štatistický úrad SR, ktorý vykonáva úlohy štátnej štatistiky. Túto môžu vykonávať aj ministerstvá a štátne organizácie a tiež informačné systémy verejnej správy, ktoré zabezpečujú získavanie, poskytovanie a sprístupňovanie údajov, zhromažďovanie, spracúvanie, prenos, ukladanie, archiváciu a likvidáciu údajov v rámci zákona. Štatistika v oblasti zdravia zahŕňa dve oblasti - štatistiku zdravotníctva a štatistiku pracovnej neschopnosti pre chorobu a úraz.

Údaje v oblasti štatistiky zdravotníctva sa zisťujú najmä v rámci štátnych štatistických zisťovaní s ročnou periodicitou. Tie vykonáva v pôsobnosti Ministerstva zdravotníctva SR Národné centrum zdravotníckych informácií. Štatistický úrad SR poskytuje údaje prostredníctvom databáz, ktoré sú prístupné na internete. Na účely špeciálnych štatistických analýz je možno požiadať o údaje, ktoré bežne prístupné nie sú. SLOVSTAT je databáza určená pre odbornú i laickú verejnosť. Obsahuje aktuálne informácie a časové rady ukazovateľov sociálno-ekonomického vývoja Slovenskej republiky. Databáza regionálnej štatistiky (RegDat) obsahuje časové rady ukazovateľov hospodárskeho a sociálno-ekonomického vývoja za regióny Slovenskej republiky (okresy, kraje a oblasti podľa dostupnosti údajov). Regionálne údaje z rôznych štatistických okruhov sú vo forme tabuliek v ročných časových radoch. Informačný systém Mestskej a obecnej štatistiky (MOŠ) [17] zabezpečuje potreby ŠÚ SR na centrálnej, krajskej a na úrovni pracoviska ŠÚ SR v oblasti zberu dát, nahrávania hodnôt ukazovateľov za jednotlivé obce SR resp. mestá SR. Informačný systém MOŠ poskytuje štatistické informácie za každú obec a mesto SR s možnosťou definovať pri výstupoch rôzne územné jednotky SR s perspektívnou väzbou na európske štatistiky.

Európska databáza Zdravie pre všetkých (HFA) [26] poskytuje prístup k širokému spektru základných zdravotníckych štatistík pre 52 členských štátov európskeho regiónu SZO. Údaje pochádzajú z úradných registrov a prieskumov. Zhromažďujú sa z rôznych zdrojov. Časť z nich sa každoročne zbiera priamo v členských krajinách. Ďalšia časť dát pochádza od technických jednotiek SZO, ktoré získavajú príslušné štatistické informácie v rámci ich vlastného odboru. Druhotné zdroje, akými sú údaje poskytované medzinárodnými organizáciami a agentúrami, tvoria rovnako dôležitý zdroj dát. Databáza obsahuje asi 600 ukazovateľov, ktoré sú usporiadané v skupinách: demografia a sociálno-ekonomická štatistika, ukazovatele úmrtnosti, chorobnosť, invalidita a hospitalizácie, rizikové faktory životného štýlu a prostredia, zdroje zdravotnej starostlivosti, využívanie služieb zdravotnej starostlivosti a náklady, zdravie matiek a detí.

Eurostat je štatistický úrad Európskej únie, ktorý sa nachádza v Luxemburgu. Jeho úlohou je poskytovať Európskej únii štatistiku, ktorá umožňuje porovnanie krajín a regiónov na európskej úrovni. Eurostat bol založený v roku 1953 na podporu Spoločenstva uhlia a ocele. V priebehu rokov sa jeho úloha rozšírila a po založení Európskeho spoločenstva v roku 1958 sa Eurostat stal jedným z generálnych riaditeľstiev (DG) Európskej komisie. Kľúčovou úlohou je poskytovať štatistiky pre iné generálne riaditeľstvá a ostatným európskym inštitúciám dáta tak, aby mohli definovať, realizovať a analyzovať politiky Spoločenstva.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Získajte údaje o populácii Slovenska z POPIN v jednoročných vekových skupinách podľa pohlavia za ostatných 20 rokov a vytvorte z nich do databázu v BASE z LibreOffice
2. Nájdite údaje o populácii kraja a miest/obce v ktorej žijete podľa veku a pohlavia a vytvorte z nich do databázu v BASE z LibreOffice.

Odporúčaná literatúra

Zákon o štátnej štatistike, in: Zbierka zákonov č. 298/2010, 2010: Bratislava.

Zákon o informačných systémoch verejnej správy

Kapitola 6 Štandardizácia údajov

Niečo z histórie	Očakávaná dĺžka života
Skreslenie a vychýlenie	Súhrn
Metódy štandardizácie	Literatúra

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Rozoznať potrebu štandardizácie pri štatistickom usudzovaní o rozdieloch v populáciach.
2. Rozhodnúť sa o spôsobe štandardizácie
3. Vykonať príslušný postup za použitia funkcií z prostredia {R}
4. Správne interpretovať výsledok.

Súhrn kapitoly

Už v roku 1883 v správe o populácii v Anglicku bola použitá metóda priamej štandardizácie podľa Neisona a ako štandard boli použité výsledky sčítania ľudu v Anglicku a Walese z roku 1881. V ďalších správach bol štandard vypočítaný pre každé nové sčítanie ľudu, teda raz za desať rokov. Tieto časté zmeny štandardu boli ťažkopádne, pretože historické bolo potrebné prepočítat' vždy s cieľom posúdiť súčasnú trendy. Ako riešenie bolo nakoniec prijaté sčítanie ľudu z roku 1901 ako všeobecný štandard v Anglicku a Walese. Ten zostal nezmenený, aj keď už boli k dispozícii novšie sčítania. S cieľom uľahčiť porovnanie s úmrtnosťou v Anglicku a Walese, Spojené štáty prijali v roku 1901 britskú normu. Táto prax pokračovala až do skorých 40. rokov, keď bolo rozhodnuté, že rozdiely medzi počtom obyvateľov v USA v tom čase a anglickou populáciou z roku 1901 boli natoľko významné, že oprávňovali k zmene štandardu. Už v roku 1892 Ogle odporúčal zaviesť medzinárodný štandard na porovnávanie. Od tých čias boli navrhované viaceré štandardy ale žiaden z nich sa všeobecne neujal. Únia proti rakovine prišla v roku 1965 s tromi štandardami. SZO používalo všetky tri štandardy až kým nebol navrhnutý a prijatý jeden nový. [3] V tabuľke 1 sú hodnoty štandardu pre európsku populáciu, ako aj pre všetky krajiny sveta. Pri štúdiu zdravia v populácii sa stretneme so situáciami, ktoré môžu skresľovať vzťahy medzi premennými, či zanášať systematickú chybu. V oboch prípadoch je jedným z riešení použitie niektorej z metód štandardizácie.

Skreslenie a vychýlenie. Niekedy sa stane, že pozorujeme príčinný vzťah medzi premennými, ktorý v skutočnosti nie je prítomný. Premenné, ktoré skresľujú vzťahy medzi ďalšími premennými, ktoré sú predmetom nášho skúmania, sa nazývajú *mätúce premenné (confounders)* [4]. Aby mohla byť premenná mätúcou musí byť vo vzťahu k ochoreniu alebo k stavu, o ktorý sa zaujímame a tiež k faktoru rizika, ktorý študujeme. [5] Pokiaľ sa vychýlenie neodstráni, sú výsledky vychýlené. Preberme si podrobnejšie tieto procesy, keďže sa s nimi často môžeme stretnúť v odbornej literatúre a nie vždy je jasný aj ich plný obsah. Slovník epidemiológie definuje bias spolu s príčinami vychýlenia: *Odchýlka výsledkov alebo záverov od skutočnosti alebo procesy, ktoré vedú k takejto odchýlke. Lubovoľný trend pri zbere, analýze, interpretácii, publikácii alebo overovaní údajov, ktoré môžu viesť k záverom, ktoré sa systematicky líšia od skutočnosti. Medzi postupmi, v ktorých sa môže vyskytnúť odchýlka od skutočnosti, patria nasledujúce: 1. Systematická (jednostranná) odlišnosť merania od skutočnej hodnoty (synonymum systematická chyba). 2. Variácie štatistických súhrnných mier (priemery, proporcie, miery asociácie atď.), od ich skutočných hodnôt v dôsledku systematickej odchýlky meraní, iné slabiny v zbere dát, alebo nedostatky v návrhu štúdie alebo analýzy. 3. Odchýlka záverov od skutočnosti v dôsledku nedostatkov v návrhu štúdie, zbere údajov alebo v analýze alebo interpretácii výsledkov. 4. Tendencia postupov (návrh štúdie, zber dát, analýza, interpretácia, hodnotenie, alebo publikácia) prinášať výsledky alebo závery, ktoré sa odchyľujú od*

skutočnosti. S. Zaujatost' vedúca k vedomému alebo nevedomému výberu postupov štúdia, ktoré sa líšia od skutočnosti v určitom smere alebo smerujú k jednostrannosti pri interpretácii výsledkov. Výraz vychýlenie, skreslenie, nemusí nutne niesť predpoklad zaujatosti alebo iného subjektívneho faktora, akým by mohlo byť želanie konkrétneho výsledku experimentátorom. Tým sa líši od hovorového použitia, v ktorom zaujatost' odkazuje na hľadisko (uprednostnenie) určitej strany.

Slovník epidemiológie definuje confounding (z latinského *confundere*, miešať) ako 1. Stav, keď nie sú účinky dvoch procesov oddelené. Zmiešanie zdanlivého vplyvu expozície na riziká, ktoré prináša spojenie s inými faktormi, ktoré môžu ovplyvniť výsledok. 2. Vzťah medzi účinkami dvoch alebo viacerých príčinných faktorov, ktoré sa pozorovali v súbore dát takým spôsobom, že nieje logicky možné oddeliť príspevok k účinku každého z jednotlivých kauzálnych faktorov. 3. Situácia, keď je miera vplyvu expozície na riziko skreslená vzťahom expozície na iný faktor (y), ktoré ovplyvňujú skúmaný výsledok.

Confounding, alebo zmätenie, nie je chyba v postupe, ale skôr je to fenomén, ktorý je identifikovaný skúmaním a je potrebné s ním rátať. Skreslenie je dôsledkom chyby v postupe, akým bola štúdia vykonaná, ale zmätenie je platný nález, ktorý opisuje povahu vzťahu medzi niekoľkými faktormi a rizikom ochorenia. Avšak neschopnosť prijať mäťúcu premennú do úvahy pri interpretácii výsledkov skúmania je naozaj chyba v realizácii štúdie a môže ovplyvniť jej závery.

V podstate sa používajú dve metódy na odstránenie rozdielov v demografickom zložení dvoch populácií: priama a nepriama metóda. Pokiaľ sa použijú s rovnakými vstupnými údajmi, mali by viesť k rovnakým výsledkom. Ak by sme získali dva rozličné výsledky, je nevyhnutné hľadať príčiny hlbším skúmaním vlastností vstupných údajov. Bez ohľadu na použitú metódu potrebujeme stanoviť, akú štandardnú populáciu použijeme. Môže ňou byť jedna z porovnávaných populácií, alebo úplne iná či umelo vytvorená teoretická populácia.

V podstate sa používajú dve metódy na odstránenie rozdielov v demografickom zložení dvoch populácií: priama a nepriama metóda. Pokiaľ sa použijú s rovnakými vstupnými údajmi, mali by viesť k rovnakým výsledkom. Ak by sme získali dva rozličné výsledky, je nevyhnutné hľadať príčiny hlbším skúmaním vlastností vstupných údajov. Bez ohľadu na použitú metódu potrebujeme stanoviť, akú štandardnú populáciu použijeme. Môže ňou byť jedna z porovnávaných populácií, alebo úplne iná či umelo vytvorená teoretická populácia. Použitie štandardizovaných úmrtností môže byť sporné. Akákoľvek súhrnná miera môže prekryť faktory ktoré by mohli mať významné dôsledky pre zdravie verejnosti. Napríklad pri štandardizácii na vek je možné prehliadnuť vekovo špecifické rozdiely v riziku v čase alebo mieste. Takáto situácia môže nastať vtedy keď výskyt nových prípadov ochorenia zdanlivo narastá v dôsledku efektu kohorty narodení (ľudia v mladšom veku môžu mať vyššie riziko ochorenia v porovnaní so staršími). Vekovo štandardizovaná miera môže skrývať tieto trendy. Aj napriek tomuto riziku štandardizované miery poskytujú užitočné informácie, najmä v prípadoch zriedkavých ochorení a pri širokej variabilite špecifických mier.

Ľudia si od pradávna kládli otázku o dĺžke života, ktorá ich ešte čaká. Len nedávno získala táto problematika pozornosť odborníkov a impulzom bol vznik poisťovníctva. Poisťovalo sa všeličo - lode, domy, fabriky. Keď sa začali poisťovať ľudia na to, že sa dožijú určitého veku, vznikli nielen detektívne romány, ale aj potreba vypočítať, koho sa oplatí poistiť a koho nie. Keď chceme zisťovať pravdepodobnosť dožitia sa 60 rokov pre dnes narodené dieťa, takto robíme na základe údajov o starých rodičoch, narodených na začiatku 50. rokov minulého storočia. Teda do očakávanej dĺžky života premietame skutočnosti, ktoré ovplyvnili život ľudí tejto vekovej kategórie a tie sa môžu výrazne odlišovať od skutočností, ktoré čakajú novorodenca v jeho živote a ktoré nevieme dostatočne predvídať. Preto aktuariálna štatistika poskytuje vlastne historický obraz skutočnosti a jej interpretácia je založená na predpoklade, že odhady (napríklad pre dnešného novorodenca) budú správne len pri predpoklade rovnakého správania sa vekových skupín. Vieme, že tento predpoklad je vždy len hypotetický a je zaťažený štatistickou chybou. Taktiež nemôžeme povedať, že dieťa dnes narodené sa dožije presne toľko rokov, ako by sa dalo predpokladať na základe očakávanej dĺžky života. Výhodou *očakávanej dĺžky života* (LE) je, že predstavuje sumárnu mieru úmrtnosti a nevyžaduje použitie štandardnej populácie. Preto postup jej výpočtu môžeme považovať za štandardizovanie na vek a porovnávať populácie medzi sebou. Preto ju možno ľahko porovnávať medzi územnými celkami a krajinami. Zároveň je pomerne všeobecne zrozumiteľná. Prirodzene, jej výpovedná hodnota o stave zdravia populácie je obmedzená, rovnako ako sú údaje o vekovo štandardizovanej úmrtnosti. Jednoduchá definícia *strednej dĺžky života pri narodení* (Life expectancy at birth, expectation of life at birth) hovorí, že je to *počet rokov, ktoré v priemere ešte prežije práve narodená osoba za predpokladu, že sa úmrtnostné pomery nezmenia*. Podobne sa definuje *stredná dĺžka života v určitom veku* (Life expectancy at given age) ako *počet rokov, ktoré v priemere ešte prežije osoba v príslušnom veku za predpokladu, že sa úmrtnostné pomery nezmenia*. Zvykne sa používať aj názov *nádej na dožitie* alebo *očakávaná dĺžka života*.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Vypočítajte štandardizovanú úmrtnosť na ICHS na Slovensku v r. 2006. Porovnajte výsledky získané priamou a nepriamou metódou v Excel a tiež za použitia funkcie z prostredia {R}.
(pozn. použite štandardizáciu na európsku štandardnú populáciu)

vek	počet zomrelých na ICHS v SR v r. 2006	stredný stav populácie SR 2006	štandardná populácia Európska
0-4	0	261 815	8 000
5-9	0	279 383	7 000
10-14	0	341 456	7 000
15-19	1	403 595	7 000
20-24	2	445 081	7 000
25-29	3	469 608	7 000
30-34	11	437 916	7 000
35-39	33	363 060	7 000
40-44	74	381 362	7 000
45-49	198	394 992	7 000
50-54	356	402 542	7 000
55-59	622	332 597	6 000
60-64	743	240 043	5 000
65-69	1 125	197 961	4 000
70-74	1 832	169 066	3 000
75-79	2 573	135 936	2 000

80-84	3 276	89 448	1 000
85+	3 534	45 323	1 000

2. Vypočítajte štandardizovanú úmrtnosť na ICHS v Košickom a Trnavskom kraji v r. 2009 za použitia Excel a a tiež za použitia funkcie z prostredia {R}.
(pozn. použite ako štandard údaje za Slovenskú republiku z r. 2009)

KOŠICKÝ KRAJ				
vek	počet zomrelých na ICHS v KE kraji v r. 2009	stredný stav populácie KE kraja v r. 2009	počet zomrelých na ICHS na SR v r. 2009	stredný stav populácie SR v r. 2009
0-4	0	45 790	0	276 630
5-9	0	43 429	0	261 329
10-14	0	46 786	0	295 959
15-19	0	55 524	0	374 693
20-24	0	62 059	1	424 328
25-29	0	64 551	2	456 194
30-34	2	65 672	11	470 419
35-39	13	56 955	42	403 300
40-44	12	51 000	94	364 928
45-49	21	53 598	176	380 677
50-54	85	55 195	415	399 444
55-59	120	50 802	724	373 134
60-64	156	37 340	955	276 394
65-69	190	28 465	1 211	212 563
70-74	275	22 642	1 728	164 646
75-79	411	18 264	2 762	136 775
80-84	549	11 369	3 762	89 458
85+	698	7 352	5 129	57 503

TRNAVSKÝ KRAJ				
vek	počet zomrelých na ICHS v TT kraji v r. 2009	stredný stav populácie TT kraja v r. 2009	počet zomrelých na ICHS na SR v r. 2009	stredný stav populácie SR v r. 2009
0-4	0	25 772	0	276 630
5-9	0	24 248	0	261 329
10-14	0	28 398	0	295 959
15-19	0	36 976	0	374 693
20-24	0	42 749	1	424 328
25-29	0	47 569	2	456 194
30-34	0	51 091	11	470 419
35-39	3	43 613	42	403 300
40-44	9	39 000	94	364 928
45-49	19	39 694	176	380 677
50-54	38	42 443	415	399 444
55-59	66	39 982	724	373 134
60-64	103	29 786	955	276 394

65-69	127	23 409	1 211	212 563
70-74	153	17 196	1 728	164 646
75-79	261	13 881	2 762	136 775
80-84	364	9 107	3 762	89 458
85+	510	5 652	5 129	57 503

3. Vytvorte databázu úmrtností v BASE stiahnutím údajov z POPIN alebo z WHO. Vypočítajte v Excel a pomocou EPITOOLS sdr pre Slovenskú republiku, Českú republiku, Rakúsko a Maďarsko a interpretujte ich. Použite štandardnú populáciu SZO a priamu štandardizáciu.
4. Za použitia EPITOOLS vykonajte nepriamu štandardizáciu na tých istých údajoch.

Odporúčaná literatúra

Jurčová, D. *Slovník demografických pojmov*. 2005, INFOSTAT - INŠTITÚT INFORMATIKY A ŠTATISTIKY. Výskumné demografické centrum: Bratislava.

Mészáros, J. (2000) *Výpočet úmrtnostných tabuliek a Výpočet stratených rokov života úmrtím*, s. 14.

Mészáros, J. (2006) *Konštrukcia úmrtnostných tabuliek*. Fórum Statisticum Slovaca, s. 45 - 52.

Štatistický úrad SR. *Demografia*. 2010 [cited 2010 28. 08.]; Available from: <http://portal.statistika.sk/showdoc.do?docid=2434>.

Štatistický úrad Slovenskej republiky. *Databáza regionálnej štatistiky RegDat*. 2013 [cited 2013 22.5.]; Available from: <http://px-web.statistics.sk/PXWebSlovak/>

Kapitola 7 Štúdium reprodukcie populácií ľudí

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Určiť

Súhrn kapitoly

Otázky a problémy k riešeniu

Odporúčaná literatúra

1. V roku 2000 bola celková populácia v USA 281 423 000 ľudí s nasledujúcim vekovým zložením:

Age group	Male	Female	Total
0-1	1 949 000	1 857 000	3 806 000
1-4	7 862 000	7 508 000	15 370 000
5-14	21 044 000	20 034 000	41 078 000
15-44	62 647 000	61 577 000	124 224 000
45-64	30 143 000	31 810 000	61 953 000
65+	14 410 000	20 582 000	34 992 000
Total	138 055 000	143 368 000	281 423 000

- a) Vypočítajte proporciu ľudí starších ako 65 rokov v populácii.
 - b) Vypočítajte proporciu detí do 14 rokov v populácii.
2. Počas roku 2000 bolo živonarodených 405900 detí a 2403000 ľudí zomrelo.
 - a) Vypočítajte hrubú pôrodnosť.
 - b) Vypočítajte hrubú úmrtnosť.
 3. V danom roku zomrelo 28035 detí do 1 roka z čoho 18776 úmrtí bolo do 28 dní a 9259 úmrtí v čase od 28 dní do 1 roka.
 - a) Vypočítajte dojčenskú úmrtnosť.
 - b) Vypočítajte novorodeneckú úmrtnosť.
 - c) Vypočítajte postneonatálnu úmrtnosť.
 4. Zo zomrelých všetkých vekových kategórií bolo 1226000 žien. V dôsledku rakoviny prsníka zomrelo 41872 žien.
 - a) Vypočítajte hrubú mortalitu žien.
 - b) Vypočítajte hrubú mortalitu v dôsledku rakoviny prsníka.
 - c) Vypočítajte proporciu zo žien ktoré zomreli v dôsledku rakoviny prsníka.

5. V roku 1990 bola v Kanade hrubá mortality v dôsledku nádorových ochorení 195 úmrtí na 100 000 obyvateľov incidencia bola 400 prípadov na 100 000 obyvateľov. Vysvetlite prečo je incidencia vyššia ako úmrtnosť.

6. Štúdia zameraná na porovnávanie prevalencie diagnostikovaných prípadov DM v niekoľkých domorodých populáciách Aljašky a Northwest Territories v Kanade (NWT).

a) Vypočítajte hrubú prevalenciu DM u Aljašských indiánov a indiánov NWT.

Age group	Alaska Indians		NWT Indians	
	Population	No. cases	Population	No. cases
<25	14 840	3	6 553	9
25-14	7 304	43	2 782	30
45-64	3 293	156	1 307	16
65 +	1 234	133	552	9

Kapitola 8 Zát'až obyvateľ'stva ochoreniami

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Určiť

Súhrn kapitoly

Otázky a problémy k riešeniu

Odporúčaná literatúra

Kapitola 9 Súhrnné ukazovatele zát'aže chorobami

Ciele kapitoly	Roky života štandardizované na kvality (QALYs)
Strata životného potenciálu (PYLL)	Roky života prežité v zdraví (HLYs)
Roky života štandardizované na invaliditu (DALYs)	tiež Očakávaný dĺžka života v zdraví (DFLE)

Ciele vzdelávania

V predchádzajúcich kapitolách sme sa zaoberali mierami, ktoré popisujú zdravie populácie jedným rozmerom (napr. chorobnosť, úmrtnosť). Naproti tomu súhrnné miery zdravia obyvateľstva sú miery, ktoré kombinujú informácie o úmrtnosti a nefatálnych výsledkoch choroby. Záujem o tieto miery stúpa v ostatných rokoch, výpočet a publikovanie jednotlivých mier sa stali rutinou v rade prípadov. Súčasne s nárastom záujmu o súhrnné miery rastie aj diskusia o ich využití v oblastiach zdravia verejnosti, začínajúc etickými dôsledkami sociálnych hodnôt obsiahnutých v týchto mierach, tiež technických a metodických otázok týkajúcich sa zloženia rôznych mier, obáv o distributívnu spravodlivosť a tiež pri použití súhrnných mier ako vstupu pri rozhodovaní o pridelení zdrojov. [1]

Odborníci z rôznych oblastí zdravia verejnosti by mali byť informovaní o týchto mierach a mať skúsenosti z ich interpretácie. Pretože ich použitie ako ukazovateľov rôznych rozmerov činnosti a výsledkov procesov zdravia verejnosti neustále narastá, je správne pochopenie posolstva, ktoré tieto miery sprostredkujú, dôležité pri formuláciách politík či už na úrovni národnej, medzinárodnej, ale najmä na lokálnej či komunitnej.

Vo všeobecnosti poznáme dva druhy sumárnych ukazovateľov zdravia: skupinu založenú na očakávanej dĺžke života (health expectancies) a skupinu založenú na zdravotných deficitoch (health gaps). Indikátory prvej skupiny rozširujú myšlienku očakávanej dĺžky života o fakt, že nepočítajú iba počet rokov, ktorý sa očakáva, že človek prežije, ale snažia sa zistiť, koľko rokov človek prežije v zdraví (bez choroby či invalidity). Indikátory zdravotných deficitov sú zasa založené na myšlienke predčasnej smrti a rokov strávených v chorobe (invalidite). [2] V tejto kapitole sa budeme bližšie venovať niektorým súhrnným ukazovateľom, konkrétne zo skupiny zdravotných deficitov PYLL a DALYs a zo skupiny očakávanej dĺžky života QALYs a HLYs.

*Súhrn kapitoly***Strata životného potenciálu (PYLL)***Definícia*

Slovník Epidemiológie [3] definuje PYLL ako mieru pomerného vplyvu rôznych ochorení a úmrtí na spoločnosť. Zdôrazňuje stratu pre spoločnosť ako výsledok úmrtí v mladosti alebo predčasne. Hodnota PYLL pre danú príčinu úmrtia je súčtom rokov, ktoré by prežili ľudia, ktorí umreli na danú príčinu, keby sa dožili určitého veku. Vychádzame z koncepcie predčasnej smrti, t. j. smrti, ktorá nastala skôr, než sa štatisticky očakávala. [4] Na odhad očakávaných rokov života používame aktuariálnu štatistiku, o ktorej sme hovorili v predchádzajúcich kapitolách. Ostáva ešte objasniť, aký vek sa bude považovať za hranicu, za ktorou sa úmrtie považuje za normálne. Toto rozhodnutie uskutoční skúmajúci sám, závisí aj od charakteru problému, ktorý skúma. V tom spočíva aj hlavný problém tohto indikátora [5]. Rozdiely medzi oboma skupinami nie sú nijak výrazné. V prípade infekčných ochorení je zvolenie vyššej vekovej hranice sledované pomerne malým nárastom hodnoty PYLL, kým v prípade srdcovo-cievnych je zmena výrazne väčšia.

Tabuľka 1 Rozdiely v PYLL pri rôzne určených vekových hraniciach. [5]

	1 do 70 rokov		1 do 75 rokov	
	PYLL (per 100,000)	% (per 100)	PYLL (per 100,000)	% (per 100)
Infekčné ochorenia	655	3.0	797	2.8

Neoplazmy	9008	41.7	11 933	41.2
Srdcovo-cievne ochorenia	3 374	15.6	5 070	17.5
Mozgovo-cievne ochorenia	958	4.4	1 497	5.2
Respiračné ochorenia	780	3.6	1 196	4.1
Ochorenia tráviaceho systému	1 453	6.7	1 835	6.3
Iné ochorenia	1 609	7.4	2 222	7.7
Násilné úmrtia	3 812	17.6	4 385	15.2
Všetky príčiny	21 649	100	28 935	100

Pre obmedzenie vplyvu arbitrárne zvoleného ohraničenia vekom niektorí autori odporúčajú použiť očakávanú dĺžku života. [4] V tomto prípade sa počet stratených rokov vzťahuje na priemerný počet rokov teoreticky zostávajúcich pre život. Rozdiely však nie sú však príliš význačné, ako dokumentuje tabuľka 1.

Ukazovateľ PYLL priraduje väčšiu váhu úmrtiam v mladšom veku a čím sa vek umretého viac blíži k zvolenej hranici, tým je jeho váha menšia. Napríklad pri zvolenej hranici 70 rokov smrť vo veku 65 rokov prispieje 5 rokmi k PYLL, pokiaľ však dôjde k úmrtiu vo veku 55 rokov, potom je prírastok potenciálne stratených rokov až 15 rokov. Preto, čím mladší človek umrie, tým viac prispieje k hodnote PYLL, teda aj napriek tomu, že mladí ľudia neumierajú často, predsa významne prispievajú k strateným rokom života.

Výpočet

V praxi sa používa viacero postupov pri výpočte PYLL. Často sa vek, ktorý sa považuje za normálnu dĺžku života, určí na základe rozhodnutia autora. Ten sa môže riadiť rôznymi cieľmi, a preto si ho môže určiť na základe svojho úmyslu. Zároveň je možné použiť viaceré prístupy na určenie tohto parametra. Jeden z nich je založený na konštante *normálna dĺžka života* (*Normal Length of Life*), ktorá vyjadruje vek v ktorom umiera najviac ľudí. Určí sa ako modus z tabuľkových počtov zomretých (napr. 75 rokov pre ženy a 70 rokov pre mužov). Potom stratené roky života úmrtím osoby je počet rokov medzi týmito konštantami a dožitým vekom. U osôb zomretých vo veku nad normálnou dĺžkou života sa stratené roky nepočítajú. Ďalší prístup je založený na konštante pravdepodobná dĺžka života (*Probable Length of Life*). Je to vek x z úmrtnostnej tabuľky, pre ktorý platí, že tabuľkový počet dožívajúcich $lx \gg 10 / 2 = 50000$. Pre rok 1999 je to vek 71 pre mužov a 80 pre ženy. Potom stratené roky života úmrtím pre osobu je rozdiel medzi týmito vekmi a dožitým vekom. Ani v tomto prípade sa nepočíta ukazovateľ pre osoby zomrelé vo veku nad hodnotou pravdepodobnej dĺžky života. Ďalší prístup je založený na ukazovateli *nádej na dožitie* v príslušnom veku. V tomto prípade stratené roky života úmrtím osoby sa určia ako priemer nádeje na dožitie na začiatku a na konci vekového intervalu, kedy osoba zomrela. Takto vypočítaný ukazovateľ sa nazýva aj *životný potenciál* (*Potential Years of Life*) osoby. [6] PYLL sa zvykne vyjadrovať po prepočítaní na 100000 obyvateľov.

Postup pri výpočte PYLL ukazuje tabuľka 2. Rozhodli sme sa, že za normálnu dĺžku života budeme považovať 70 rokov. Počítame pre obe pohlavia spolu od 1. roku života¹. Zdrojom údajov je štatistika zomrelých dostupná z INFOSTAT pre rok 2011². Vybrali sme skupinu ochorení ischemické choroby srdca (MKCH 10: I20-I25). Výpočet je jednoduchý, a tak je najlepšie horobiť v Exceli, aj keď je to možné urobiť aj v prostredí R. Prvým krokom je výpočet priemerného veku každej z vekových skupín. Hneď v prvej (1-4) sa dostaneme do ťažkostí, keďže tu musíme korigovať výpočet

pridaním konštanty, ktorá sa nazýva Keyfitzova aproximácia. [7] Tá vychádza z faktu, že po narodení hrozí deťom veľké riziko úmrtia. Najmä v krajinách s vysokou perinatálnou úmrtnosťou, ale aj inde je riziko v prvých 28 dňoch zvýšené. Kompenzáciu tohto stavu uskutočníme korekciou priemeru z pôvodnej hodnoty 2.5 na 3, hoci to robíme s vedomím určitej nepresnosti. Pri presnom výpočte musíme použiť niektorý z prístupov popísaných Keyfitzom. Potom pokračujeme výpočtom priemerov jednotlivých vekových skupín až dosiahneme ostatnú

¹ Je možné počítať aj s vekovou skupinou < 1 , tu je priemerný vek pri úmrtí 0,5. Je dôležité zvážiť zaradenie tejto skupiny najmä v prípade, ak počítame PYLL na ochorenia, na ktoré zomiera veľa detí do 1 roka.

²<http://www.infostat.sk/slovakpopin/causes.htm>

skupinu³. Odpočítaním priemeru skupín od normálnej dĺžky života dostaneme jednotlivé zostávajúce roky života (a_i). Z tabuľky úmrtí vyberieme počet úmrtí pre sledované vekové skupiny (d_i). Teraz môžeme vypočítať PYLL pre každú z nich tým, že vynásobíme počet zomretých počtom zostávajúcich rokov života ($a_i * d_i$). Pri troche trpezlivosti to môžeme presnejšie formulovať vztťahom, v ktorom d_i označuje počet zomretých vo vekovej skupine i . Zároveň a_i bude označovať počet rokov zostávajúcich k cieľovému veku 70 rokov. Takže postup, slovné opísaný vyššie, bude vyjadrený ako súčet násobení počtu zomretých a počtu zostávajúcich rokov života.

$$PYLL = \sum_{a=1}^{69} a_i d_i$$

Výsledkom je číslo, ktoré musíme prepočítať tak, aby vyjadrovalo počet stratených rokov na 100000 obyvateľov (alebo iný počet). Vykonáme to tým, že vypočítanú hodnotu PYLL vydělíme počtom obyvateľov v danom roku a vo vekových skupinách, ktoré sú predmetom skúmania, teda v našom prípade od vek 1 do 69 pre obe pohlavia. Výsledok vynásobíme koeficientom, v našom prípade 100 000. Výsledok potom vyjadruje počet stratených rokov života na 100 000 obyvateľov v danom roku a na danú príčinu.

Výhody a nevýhody PYLL

Výhodou PYLL v porovnaní s očakávanou dĺžkou života je jednoduchosť výpočtu pre určité skupiny ochorení, napríklad rakovinu alebo úrazy. Ukazovateľ odráža prevažujúce sociálne hodnoty priradené rôznym vekovým kategóriám úmrtí. Vyjadruje tým závažnosť úmrtí mladých na základe straty potenciálneho budúceho ekonomického prínosu pre spoločnosť. [2] Ďalším rozdielom voči očakávanej dĺžke života je možnosť spočítať hodnoty PYLL, a tak vypočítať celkovú stratu rokov. Medzi ďalšie z vlastností ukazovateľa PYLL patrí aj to, že je závislý od veľkosti populácie. Teda keď porovnávame očakávanú dĺžku života medzi dvoma populáciami, jej hodnota nebude závisieť od ich veľkostí. PYLL bude prirodzene väčší pre väčšiu z nich. Jednou z možností, ako tento problém riešiť, je vypočítať priemerný PYLL a tie hodnoty porovnávať. [8] Štandardizácia na spoločnú vekovú skupinu rieši tento problém.

Tabuľka 2 Jednoduchý výpočet PYLL pre Ischemické choroby srdca (MKCH 10: I20-I25), obyvatelia SR, 2011, zdroje údajov INFOSAT

Veková skupina	Priemer vekovej	Zostávajúce roky	Počet úmrtí	Hrubé PYLL _i
		a_i	d_i	$d_i * a_i$
1 - 4	3,0	67,0	0,0	0,0
5 - 9	7,5	62,5	0,0	0,0
10 - 14	12,5	57,5	0,0	0,0
15 - 19	17,5	52,5	0,0	0,0
20 - 24	22,5	47,5	2,0	95,0
25 - 29	27,5	42,5	4,0	170,0
30 - 34	32,5	37,5	8,0	300,0
35 - 39	37,5	32,5	21,0	682,5

³ Priemerný vek úmrtia počítame ako stredný bod (midpoint) a robíme to nasledovne: napríklad pre vekovú skupinu 15-19 hľadáme stredný bod piatich čísel (15,16,17,18,19). Preto vydělíme číslo 5 dvomi a dostaneme 2,5. Toto číslo pripočítame k spodnej hranici vekového intervalu (15) a dostaneme priemerný vek pri úmrtí vo vekovej skupine 15-19, ktorý je 17,5 roka.

40 - 44	42,5	27,5	79,0	2172,5
45 - 49	47,5	22,5	165,0	3712,5
50 - 54	52,5	17,5	382,0	6685,0
55 - 59	57,5	12,5	649,0	8112,5
60 - 64	62,5	7,5	945,0	7087,5
65 - 69	67,5	2,5	1133,0	2832,5
Spolu (1-69)			3388,0	31850,0
Stredný stav obyvateľov SR (2011)				4874348,5
Miera PYLL na 100 000				653,4

Štandardizácia PYLL

V reálnom živote sa samotná hodnota PYLL používa zriedka. Zväčša sa zvykne porovnávať medzi dvoma alebo viac populáciami. Ak ide o populácie s rôznym zložením vo vekových skupinách, potom je potrebné štandardizovať. Ako sme hovorili v kapitole o štandardizácii, tá sa môže vykonať s použitím novej štandardnej populácie vyvinutej pre SZO. [9]

Pre priblíženie postupu štandardizácie PYLL použijeme údaje pre ischemickú chorobu srdca (MKCH 10: I20-I25), obyvatelia SR, 2011. Výpočet opäť vykonáme v Exceli. Ku štandardizácii PYLL musíme zistiť, aký počet úmrtí by sa očakával v štandardnej populácii (w_i), keby v nej ľudia zomierali podľa úmrtnosti v našej populácii. Tieto očakávané počty (d_{wi}) potom vynásobíme už známymi zostávajúcimi rokmi života (a_i). Sčítaním výsledkov tohto súčinu dostaneme PYLL, ktoré vydělíme celkovým počtom osôb v štandardnej populácii a vynásobíme indexovým číslom. Výsledok je v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Priama štandardizácia PYLL v dôsledku ischemických chorôb srdca (MKCH 10: I20-I25) v roku 2011.

Veková skupina	Priemer vekovej	Zostávajúce roky	Počet úmrtí	Hrubé PYLL _i	Stredný stav populácie SR	Štandardná populácia	Očakávaný počet v štandardnej populácii	Vekovo-štandardizované PYLL _{wi}
							d_{wi}	
		a_i	d_i	$d_i * a_i$	n_i	w_i	$d_i/n_i * w_i$	$d_{wi} * a_i$
1 - 4	3,0	67,0	0,0	0,0	227073	7033	0,00	0,00
5 - 9	7,5	62,5	0,0	0,0	263932,5	8687	0,00	0,00
10 - 14	12,5	57,5	0,0	0,0	281904,5	8597	0,00	0,00
15 - 19	17,5	52,5	0,0	0,0	340498,5	8474	0,00	0,00
20 - 24	22,5	47,5	2,0	95,0	399741,5	8222	0,04	1,95
25 - 29	27,5	42,5	4,0	170,0	437056,5	7928	0,07	3,08
30 - 34	32,5	37,5	8,0	300,0	459620	7605	0,13	4,96
35 - 39	37,5	32,5	21,0	682,5	429985	7145	0,35	11,34
40 - 44	42,5	27,5	79,0	2172,5	358124,5	6590	1,45	39,98
45 - 49	47,5	22,5	165,0	3712,5	373723	6038	2,67	59,98
50 - 54	52,5	17,5	382,0	6685,0	383588	5371	5,35	93,60
55 - 59	57,5	12,5	649,0	8112,5	386354	4547	7,64	95,48
60 - 64	62,5	7,5	945,0	7087,5	313074	3723	11,24	84,28
65 - 69	67,5	2,5	1133,0	2832,5	219673,5	2955	15,24	38,10
Spolu (1-69)			3388,0	31850,0				432,76
Stredný stav obyvateľov SR (2011)				4874348,5	Štandardná populácia spolu			92915
Miera PYLL na 100 000				653,4	Vekovo štandardizované PYLL na 100 000			465,76

Roky života štandardizované na invaliditu (DALYs)

Definícia

Keď sme hovorili o PYLL, uvažovali sme o záťaži chorobami vyjadrenej počtom predčasných úmrtí. Časté sú však aj situácie, v ktorých človek s chorobou prežíva dlhodobo (napr. diabetes, slepota, hluchota, imobilita po úraze) a je ňou teda aj dlhodobo obmedzovaný. Ako vyjadriť vplyv týchto stavov na zdravie populácie sumárne? V 90. rokoch 20. storočia bol v rámci štúdie Global Burden of Disease, Injuries and Risk Factors (GBD), ktorá mala za cieľ zhodnotiť globálnu záťaž chorobami na tento účel vytvorený ukazovateľ – roky života štandardizované na invaliditu (disability-adjusted life years, DALYs). DALYs je sumárny ukazovateľ zdravia populácie, ktorý kombinuje stratené roky života v dôsledku predčasnej smrti a roky života, ktoré človek prežije v zhoršenom zdraví. [10, 11] Indikátor využíva napríklad Svetová zdravotnícka organizácia vo svojich publikáciách o globálnej záťaži populácie chorobami. [12] Od publikovania prvých výsledkov GBD v rokoch 1996/7 bolo vydaných niekoľko aktualizácií. [13] Predtým, ako pristúpime k popisu výpočtu DALYs, je potrebné definovať, čo myslíme pod pojmom invalidita (disability). Podľa Murraya a kol. [13] ide o akúkoľvek krátkodobú alebo dlhodobú stratu plného zdravia inú ako smrť (bolesť, imobilita, strata kognitívnych funkcií atď.). Čitateľ sa možno pýta, prečo je potrebné vyjadrovať záťaž choroby jedným súhrnným ukazovateľom. Tvorcovia tohto indikátora, Murray a Lopez [13] prezentujú najmenej tri dôvody, prečo sú potrebné sumárne ukazovatele zdravia:

1. Môžu poslúžiť na porovnávanie zdravia komunít či populácií v priestore a čase.
2. Ich použitie umožňuje vytvoriť si širší obraz o tom, ktorým chorobám je potrebné venovať pozornosť. Takýto širší obraz umožňuje ľuďom oprávneným rozhodovať a určiť významné problémy a sledovať, či sa na základe intervencií tieto problémy riešia alebo komplikujú. Príkladom takéhoto širšieho obrazu sú duševné choroby, ktoré síce nie sú príčinou veľa úmrtí (a preto ak by sme záťaž chorobami zisťovali iba prostredníctvom úmrtnosti, nepovažovali by sme ich za problém), ale ak sa na ne pozrieme optikou DALYs, stávajú sa významným problémom (Tabuľka 4)
3. Ich používanie taktiež môže priniesť informácie o tom, kde sú slabiny rutinného zberu údajov. Ak zistíme, že nie sme schopní vypočítať indikátor, ktorý sa v inej krajine vypočítať dá, svedčí to o nedostatkoch v systéme zberu vstupných údajov v našej krajine.

Tabuľka 4 Prvých 10 príčin mortality a DALYs, všetky veky, 2004. Prevzaté z [12]

Mortality	DALYs
Ischemická choroba srdca	Infekcie dolných dýchacích ciest
Cievne choroby mozgu	Hnačkovité ochorenia
Infekcie dolných dýchacích ciest	Depresia
Chronická obštrukčná choroba pľúc	Ischemická choroba srdca
Hnačkovité ochorenia	HIV/AIDS
HIV/AIDS	Cievne choroby mozgu
Tuberkulóza	Predčasný pôrod a nízka pôrodná hmotnosť
Nádor pľúc a priedušiek	Asfyxia a trauma pri pôrode
Dopravné nehody	Dopravné nehody
Predčasný pôrod a nízka pôrodná hmotnosť	Novorodenecké infekcie

Výpočet

S pribúdajúcimi aktualizáciami GBD sa výpočet DALYs mierne menil. My si ukážeme metódu, ktorá bola využitá v aktualizácii GBD realizovanej SZO v roku 2004 [14], hoci v GBD 2010 bola využitá mierne odlišná metóda. [13] Vieme, že DALYs je indikátor, ktorý nám jedným číslom vyjadruje záťaž choroby na populáciu vo forme predčasnej smrti a nefatálnych následkov. Preto pri výpočte DALYs potrebujeme dva komponenty. Prvý z nich bude vyjadrovať predčasnú mortalitu a druhý zhoršené zdravie v dôsledku zvolenej choroby. DALYs sa počítajú pre konkrétne duševné alebo fyzické postihnutie spôsobené chorobou alebo úrazom a pre konkrétne vekové skupiny [15]. Vzťah na výpočet DALY je nasledujúci [14]:

$$DALY = YLL + YLD,$$

kde YLL predstavuje roky života stratené v dôsledku predčasného úmrtia (years of life lost due to premature death) a YLD predstavuje roky života strávené v invalidite (zhoršenom zdraví) (years lived with disability, years lost due to disability) v dôsledku danej choroby.

Do tohto základného vzorca je potrebné dosadiť premenné YLL a YLD. Pozrieme sa najprv na YLL – stratené roky života v dôsledku predčasného úmrtia na danú chorobu sa počítajú podľa nasledujúceho vzťahu:

$$YLL = N * L,$$

kde N je celkový počet úmrtí na určité ochorenie v určitom veku (vekovej skupine) a L je štandardná očakávaná dĺžka života vo veku úmrtia (prípadne vekovej skupine) v rokoch.

Ako vidíme, na výpočet tohto komponentu je potrebné použiť hodnotu, ktorá nám charakterizuje vek, do ktorého očakávame, že sa človek má dožiť. Často vznikajú otázky, ktorú očakávanú dĺžku života by mal výskumník použiť. Vo všetkých GBD okrem najnovšej z roku 2010 bola využívaná očakávaná dĺžka života japonských žien pri narodení (ktorá bola v tom čase najvyššia - 82,5 rokov). Muži mali očakávanú dĺžku života skrátenú na 80 rokov, reflektujúc tak biologické rozdiely medzi pohlaviami. [11] Iné organizácie (napr. CDC) používajú vek 75 rokov. Použitie rôznej hodnoty, samozrejme, povedie k iným hodnotám YLL (a tým aj k iným DALYs), čo je potrebné pri výbere metodiky zvážiť (treba myslieť napríklad na možnosť porovnávania našich hodnôt s hodnotami iných autorov) [16]. Tabuľka 5 uvádza spomínanú štandardnú očakávanú dĺžku života, ktorú využíva SZO na výpočet DALYs vo všetkých krajinách.⁴ Čitateľ sa možno pozastaví nad tým, prečo sa nepoužíva očakávaná dĺžka života konkrétnej krajiny. Odpoveďou je, že v koncepte DALYs sa využíva rovnostársky princíp. To znamená, že všetky štúdie by mali využívať rovnakú „ideálnu“ očakávanú dĺžku života bez ohľadu na rasu, sociálno-ekonomický status alebo povolanie (jediné, čo sa zohľadňuje, sú vek a pohlavie).

Tabuľka 5 Štandardná očakávaná dĺžka života používaná SZO na výpočet YLL (podrobné tabuľky)

Vek	Muži	Ženy	Vek	Muži	Ženy	Vek	Muži	Ženy
0	80,00	82,50	34	46,55	49,36	68	15,15	17,90
1	79,36	81,84	35	45,57	48,38	69	14,36	17,05
2	78,36	80,87	36	44,58	47,41	70	13,58	16,20
3	77,37	79,90	37	43,60	46,44	71	12,89	15,42
4	76,38	78,92	38	42,61	45,47	72	12,21	14,63
5	75,38	77,95	39	41,63	44,50	73	11,53	13,85
6	74,39	76,96	40	40,64	43,53	74	10,85	13,06
7	73,39	75,97	41	39,67	42,57	75	10,17	12,28
8	72,39	74,97	42	38,69	41,61	76	9,62	11,60
9	71,40	73,98	43	37,72	40,64	77	9,08	10,93
10	70,40	72,99	44	36,74	39,68	78	8,53	10,25
11	69,40	72,00	45	35,77	38,72	79	7,99	9,58
12	68,41	71,00	46	34,81	37,77	80	7,45	8,90
13	67,41	70,01	47	33,86	36,83	81	7,01	8,36
14	66,41	69,01	48	32,90	35,88	82	6,56	7,83
15	65,41	68,02	49	31,95	34,94	83	6,12	7,29
16	64,42	67,03	50	30,99	33,99	84	5,68	6,76
17	63,42	66,04	51	30,06	33,07	85	5,24	6,22
18	62,43	65,06	52	29,12	32,14	86	4,90	5,83
19	61,43	64,07	53	28,19	31,22	87	4,56	5,43
20	60,44	63,08	54	27,26	30,29	88	4,22	5,04

⁴ Súborné údaje možno stiahnuť na: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/tools_national/en/index.html

21	59,44	62,10	55	26,32	29,37	89	3,88	4,64
22	58,45	61,12	56	25,42	28,46	90	3,54	4,25
23	57,46	60,13	57	24,52	27,55	91	3,30	3,98
24	56,46	59,15	58	23,61	26,65	92	3,05	3,71
25	55,47	58,17	59	22,71	25,74	93	2,80	3,43
26	54,48	57,19	60	21,81	24,83	94	2,56	3,16
27	53,49	56,21	61	20,95	23,95	95	2,31	2,89
28	52,50	55,23	62	20,09	23,07	96	2,14	2,71
29	51,50	54,25	63	19,22	22,20	97	1,97	2,53
30	50,51	53,27	64	18,36	21,32	98	1,80	2,36
31	49,52	52,29	65	17,50	20,44	99	1,63	2,18
32	48,53	51,31	66	16,71	19,59	100	1,46	2,00
33	47,54	50,34	67	15,93	18,74			

Keď máme vypočítané YLL, môžeme prejsť k výpočtu rokov strávených v invalidite (YLD). Toto číslo nám definuje záťaž, akú na obyvateľstvo kladie choroba vo forme chorobnosti. YLD sa počítajú podľa vzťahu:

$$YLD = I * DW * L,$$

kde I je počet nových (incidentných) prípadov daného ochorenia, DW je váha invalidity a L je priemerné trvanie choroby.

Alternatívne možno YLD počítať aj pomocou prevalencie podľa vzťahu [13, 17]:

$$YLD = P * DW,$$

kde P je počet chorých v populácii a DW je váha invalidity.

Pri diskusii o YLD je potrebné definovať vstupné údaje. Do vzťahu vstupuje počet nových prípadov ochorenia v danej vekovo-pohlavnej skupine za dané obdobie, ďalej váha invalidity a priemerná dĺžka ochorenia (do vyliečenia alebo smrti). Zdroje počtu nových prípadov sú nám pravdepodobne jasné (v predchádzajúcich kapitolách sme o niektorých z nich hovorili), hoci v prípade najmä chronických chorôb môže byť problém získať takéto údaje. Otázky sa však môžu objaviť pri zvyšných dvoch potrebných údajoch. Váha invalidity je faktor, ktorý vyjadruje závažnosť ochorenia na škále od 0 (plné zdravie, žiadna strata zdravia) po 1 (smrť, absolútna strata zdravia) [18]. Váha invalidity je nevyhnutne subjektívny údaj, ktorý je vytváraný na základe názoru panelu odborníkov alebo prieskumov v populácii [16, 19]. Váha invalidity je údaj, ktorý je potrebné získať z oficiálnych zdrojov. Jedným zdrojom je SZO²⁸. GBD z roku 2010 používa iné váhy invalidity. [19] Ukážka váh invalidity používaných SZO pre vybrané druhy ochorení je v tabuľke 6.

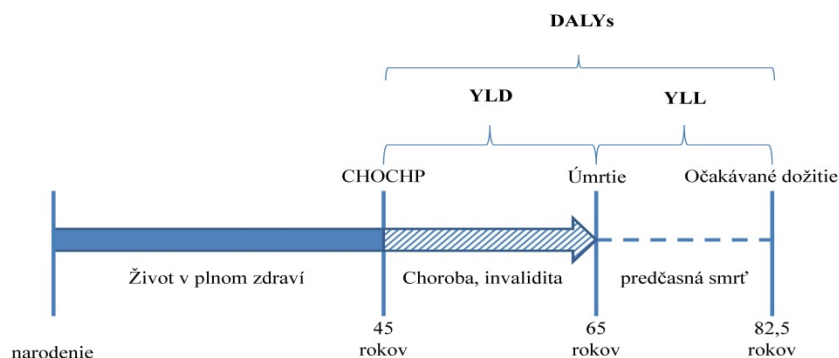
Tabuľka 6 Príklady váh invalidity, ktoré boli použité v štúdií Global Burden of Diseases 2004.

Ochorenie / chorobný stav	Váha invalidity (neliečené formy)	Váha invalidity (liečené formy)
Terminálne štádium rakoviny	0,809	0,809
Diabetická noha	0,137	0,129
Slepota (dôsledok glaukómu)	0,600	0,600
Angina pectoris	0,227	0,095
Chronická obštrukčná choroba pľúc	0,428	0,388
Astma	0,099	0,059

Priemerná dĺžka trvania choroby je tiež problematický údaj, ktorý je potrebné získať z literatúry.

Uvedme si príklad výpočtu DALYs pre jednu osobu. Predpokladajme, že chceme vyjadriť, koľko DALY spôsobí neliečená chronická obštrukčná choroba pľúc mužovi, ktorému toto ochorenie vzniklo vo veku 45 rokov a zomrel vo veku 65 rokov na následok tej istej choroby. Pozrime sa na obrázok 1 ilustrujúci situáciu, ktorú riešime.

Obrázok 1 Schematické zobrazenie DALYs.



U muža vznikla choroba vo veku 45 rokov a dovtedy žil život v plnom zdraví. Zomrel vo veku 65 rokov. V tabuľke 5 nájdeme, aká je štandardná očakávaná dĺžka života vo veku jeho úmrtia, teda vo veku 65 rokov. Je to 17,5 rokov. Môžeme teda použiť známy vzťah:

$$YLL = N * L = 1 * 17,5 = 17,5$$

Hodnota YLL je teda 17,5 stratených rokov v dôsledku predčasného úmrtia. Môžeme prikrčiť k výpočtu YLD. Pretože sa zaoberáme iba jednou osobou, počet nových prípadov bude 1, váhu invalidity neliečenej CHOCHP zistíme napríklad z tabuľky 6. Vidíme, že predstavuje hodnotu 0,428. Dĺžka trvania choroby v tomto prípade nie je komplikovaná, pretože zo zadania a schémy vidíme, že muž trpel CHOCHP 20 rokov. Dosadíme údaje do vzťahu:

$$YLD = I * DW * L = 1 * 0,428 * 20 = 8,56.$$

Muž teda strávil v invalidite 8,56 roka svojho života.

Sčítaním YLL a YLD dostaneme DALYs, ktoré majú hodnotu 26,06. Muž teda v dôsledku neliečenej CHOCHP utrpel 26,06 DALYs. Tento indikátor interpretujeme podobne ako iné indikátory vyjadrujúce negatívne javy (úmrtia, ochorenia) – a teda je žiaduce predchádzať DALYs. Čím sú DALYs menšie, tým je situácia lepšia. Jedným z využití DALYs sú aj nákladové analýzy intervencií. Tá istá tabuľka váh invalidity uvádza aj váhu invalidity liečenej formy CHOCHP (0,388). Mohli by sme sa spýtať, koľko DALYs spôsobí liečená forma CHOCHP tomu istému mužovi. Alebo ešte inak, koľko DALYs by muž predišiel, keby sa liečil. YLL ostávajú nezmenené – 17,5 rokov. YLD vypočítame tak, že do vzťahu vložíme váhu invalidity liečenej formy CHOCHP:

$$YLD = I * DW * L = 1 * 0,388 * 20 = 7,76.$$

Sčítaním YLL a YLD dostaneme hodnotu DALYs liečenej CHOCHP u nášho muža. Je to 25,26 DALYs. Ak by sa teda muž liečil, predišiel by $26,06 - 25,26 = 0,8$ DALYs. Ak by sme vedeli cenu liečby, mohli by sme vypočítať potrebné náklady na prevenciu jedného DALY.

Podobne je možné počítat DALYs pre celú populáciu, keď počítame pre konkrétne vekovo-pohlavné skupiny a konkrétne ochorenia. Ak by sme chceli vypočítať DALYs pre CHOCHP v celej populácii pre daný rok, potrebovali by sme teda poznať počet zomrelých v dôsledku CHOCHP a počet nových prípadov CHOCHP v sledovanej vekovo-pohlavnej kategórii, váhu invalidity a priemerné trvanie choroby, ktoré získame najčastejšie z literatúry. Alternatívne by sme museli poznať počet prevalentných prípadov a váhu invalidity. Výsledné DALYs sa zvyknú prezentovať podobne ako PYLL na určitý počet obyvateľov (napr. na 100 000).

Je vidieť, že do procesu výpočtu DALYs vstupuje viacero ukazovateľov, ktoré sú výsledkom odhadov alebo prieskumov a sú teda zaťažené chybou. Preto by sme sa nemali uspokojiť iba s jednou hodnotou DALYs. Riešením tohto problému môže byť metóda Monte Carlo, o ktorej budeme hovoriť bližšie v kapitole o matematických modeloch.

Hore prezentovaný výpočet DALYs je zjednodušený a nepočíta s vekovým vážením a časovým diskontovaním. Tie boli súčasťou všetkých GBD s výnimkou GBD 2010. V stručnosti povieme, že vekové váženie vo všeobecnosti znamená, že vo výpočte DALYs sa zohľadňovali určité spoločenské preferencie, čo v praxi znamená, že pri výpočte sa významnejšie prejaví smrť a invalidita človeka v mladom veku (10 – 55 rokov) ako detí a starých ľudí. Časové diskontovanie znamená to, že vo výpočte má rok strávený v lepšom zdraví v súčasnosti vyššiu cenu ako rok strávený v lepšom zdraví v budúcnosti. Zanesenie týchto predpokladov do vzorca ho do značnej miery komplikuje, ale keďže sa kvôli kritike upúšťa od ich používania, nebudeme sa im bližšie venovať. Záujemcovia o túto problematiku si môžu bližšie naštudovať článok Murraya z roku 1994 [11] a dôvody na ďalšie nepoužívanie týchto predpokladov v článku z roku 2012. [20]

Výhody a nevýhody DALYs

Z hore uvedeného textu budú čitateľovi výhody a nevýhody využitia DALYs zjavné. Medzi výhody indikátora patria všetky tri argumenty jeho tvorcov uvedené na začiatku tejto state. Jeho nevýhodou je určitá komplikovanosť výpočtov a tiež nutnosť tvorenia predpokladov (váha invalidity a priemerné trvanie choroby) alebo využívania štandardnej očakávanej dĺžky života. Keď sa napríklad pozrieme na váhy invalidity, niektorí autori poznamenávajú, že by sa nemali používať jednotné váhy invalidity pre všetkých. Argumentujú tým, že napríklad byť slepý v rozvojovej krajine je horšie, ako byť slepý v rozvinutej krajine. [21] Aj používanie štandardnej očakávanej dĺžky života môže umelo zvyšovať DALYs v krajinách, kde je očakávaná dĺžka života kratšia. [22] Práve preto je potrebné pri prezentovaní DALYs vždy jasne uviesť, aké predpoklady boli do výpočtu vložené. Vzhľadom na fakt, že sa indikátor DALYs stále viac používa pri popise a najmä porovnávaní zdravotného stavu obyvateľov, a to najmä pri zdôraznení záťaže ochorením, je potrebné, aby odborníci na zdravie verejnosti vedeli o výpovednej hodnote tohto ukazovateľa. Nepovažujeme ani tak za potrebné poznať podrobnosti výpočtu, ako si myslíme, že poznanie výhod a obmedzení DALYs prispeje k jeho širšiemu využitiu pri tvorbe národných politík zdravia. Samotné výpočty určite budú vykonávať odborníci na demografiu či štatistiku zdravia.

Roky života štandardizované na kvalitu (QALYs)

Definícia

S tým, ako rýchlo rastú možnosti v diagnostike a liečbe ochorení, narastá aj tlak na finančné zdroje v zdravotníctve. Rozhodnúť o tom, či nová (väčšinou aj nákladná) liečba má byť aplikovaná, alebo nie, je náročné, avšak všeobecne sa akceptuje, že takéto rozhodnutia sú nevyhnutné. Preto sa hľadali cesty, ako vyjadriť prínos danej liečby. Jednou z možností, ako získať odpoveď na túto otázku, je použitie indikátora s názvom roky života štandardizované na kvalitu (Quality Adjusted Life Years, QALYs). Boli pôvodne vyvinuté v druhej polovici 20. storočia ako indikátor účinnosti v analýzach nákladov – metóda, ktorá mala pomôcť ľuďom oprávneným rozhodovať o pridelovaní obmedzených zdrojov medzi rôzne projekty a programy zdravia [23]. V súčasnosti sa QALYs používajú na porovnávanie prínosu viacerých druhov liečby alebo na porovnanie prínosu liečby oproti neliečeniu. QALY je ukazovateľ, ktorý berie do úvahy obe dimenzie života: jeho kvantitu (dĺžku) a kvalitu. QALY vyjadruje počet rokov jednotlivca, ktoré strávi v plnej kvalite života (1 rok života v plnej kvalite = 1QALY, 1 rok života v kvalite s váhou 0,25 = 0,25 QALY). [24]

Výpočet

Výpočet QALYs je v zásade jednoduchý. Vysvetlíme si ho na príklade pacienta s chronickým ochorením a dvoma možnosťami liečby [25]. Ak sa máme rozhodnúť, ktorú liečbu pacient dostane, musíme si zodpovedať niekoľko otázok. Predlžujú obe liečby život pacienta? Ak áno, o koľko? A aké majú dané liečby nežiaduce účinky (aký bude ich vplyv na kvalitu života pacienta?). A v neposlednom rade, aké drahé sú dané liečby. Základný vzorec pre výpočet QALYs pre jednotlivca je:

$$QALY = N * Q,$$

kde N je počet rokov strávených v danom zdravotnom stave a Q je s daným zdravotným stavom spojená kvalita života (váha kvality)

Podobne ako pri DALYs, aj váhu kvality vyjadrujeme číselne na škále od 0 – 1. V prípade QALYs však 0 reprezentuje najhoršiu kvalitu života (smrť) a 1 reprezentuje najlepšiu kvalitu zdravia. Okrem toho však váha kvality môže nadobudnúť aj záporné hodnoty, ktoré sú teda horšie ako smrť (napr. pripútanie na lôžko v extrémnych bolestiach). Váhy kvality sú podobne ako váhy invalidity pri DALYs získavané na základe špecializovaných prieskumov v populácii alebo v skupine pacientov. Najčastejší spôsob získavania týchto informácií sú techniky *standard gamble* (respondenti si majú vybrať medzi možnosťou zotrvať v stave, v akom sú po určitý počet rokov, alebo vyskúšať liečbu, ktorá môže ich ochorenie plne vyliečiť alebo im spôsobiť smrť [26]), *time trade-off* (respondent si má vybrať medzi štandardnou dĺžkou života v zhoršenom zdravotnom stave alebo skrátenou dĺžkou života v úplnom zdraví [26]) alebo *vizuálnej škály* (na ktorej subjektívne popíše svoju aktuálnu úroveň kvality života). [22, 24] Inou možnosťou, ako získať váhu kvality do našich výpočtov, je dotazník *EQ-5D* [24].

Vráťme sa k nášmu príkladu. Pokiaľ bude náš pacient užívať liečbu A (štandardnú liečbu), bude žiť ďalší rok a jeho kvalita života bude 0,4. Ak bude dostávať liečbu B (novú liečbu), bude žiť 1 rok a 3 mesiace (1,25 rokov) s kvalitou života 0,6.

Liečbu B porovnáme so štandardnou liečbou A tak, že zistíme, koľko QALYs pacient získa oboma liečbami.

Liečba A (štandardná): $QALYs = 1 * 0,4 = 0,4$

Liečba B (nová): $QALYs = 1,25 * 0,6 = 0,75$

Vidíme, že nová liečba (B) prinesie pacientovi viac QALYs – rozdiel je 0,35 QALYs. Ak vieme vypočítať QALYs, môžeme ďalej uvažovať o nákladovej efektivite novej liečby a spýtať sa, koľko stojí nová liečba, aby sme získali jeden QALY? Povedzme, že štandardná liečba (A) stojí 3 000 € a nová liečba (B) stojí 10 000 €. Rozdiel týchto súm (7 000 €) vydělíme rozdielom QALYs (0,35) a vypočítame tak cenu liečby za 1 QALY. Je to 20 000€. Vykonali sme proces, ktorý sa nazýva analýza nákladovej efektivity a jej výsledkom je tzv. prírastkový pomer nákladov a efektívnosti (incremental cost-effectiveness ratio, ICER). ICER vyjadruje, ako efektívne dokáže nová liečba (B) pridávať QALY v porovnaní so štandardnou liečbou. Vzniká otázka, kedy je suma za 1 QALY príliš vysoká. Hoci sa posudzuje každý prípad individuálne, existujú odporúčania, ktoré sa snažia zaviesť hranicu, kedy už je cena privysoká. Príkladom je britský NICE (National Institute for Health and Care Excellence), podľa ktorého sa vo všeobecnosti liečba, ktorá presahuje cenu 20 000 – 30 000 libier za 1 QALY nepovažuje za nákladovo efektívnu. [25]

Výhody a nevýhody QALYs

Kým kvantita v kontexte QALYs je reatívne ľahko merateľná (vieme zmerať dĺžku života), zmerať kvalitu života je náročnejšie. Kvalita života znamená pre každého niečo iné. Okrem toho, v koncepte QALYs sa nezohľadňuje kvalita života iných ľudí (rodinných príslušníkov), ktorí sa o chorého starajú. Koncept QALYs predpokladá, že kvalita života je dôležitejšia ako jeho dĺžka. Kým pre mnohých je tento fakt prijateľný, iní pacienti sú ochotní akceptovať vedľajšie účinky liečby, ktorá im dokáže predĺžiť život. Existujú názory, že výhodou QALYs je to, že neznevýhodňuje ľudí podľa veku (liečba pre 75-ročného človeka, u ktorého sa potom očakáva 5-ročné dožitie, má rovnakú prioritu ako liečba 40-ročného človeka v terminálnom štádiu choroby, ktorého očakávané dožitie po liečbe je tiež 5 rokov v rovnakej kvalite). Iné názory zasa hovoria, že práve spomínaná vlastnosť je negatívom, pretože 40-ročný človek by mal mať vyššiu prioritu, ako 80-ročný človek, a to na základe predpokladu, že 80-ročný človek už mal možnosť žiť „dlhý život“. Hoci QALYs sa často používajú, niektorí autori ich kritizujú ako subjektívne a diskutujú etiku ich používania v súvislosti s tým, že pomocou nich by sa potenciálne mohlo rozhodovať o tom, kto liečbu dostane a kto nie. [24]

Roky života prežité v zdraví (HLYs) tiež Očakávaná dĺžka života v zdraví (DFLE)

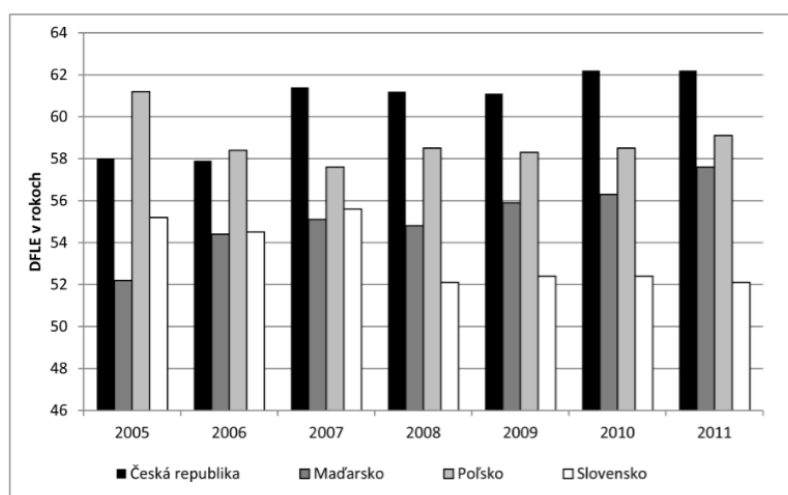
Definícia

Posledný sumárny indikátor zdravia populácie, o ktorom budeme hovoriť, je očakávaná dĺžka života v zdraví (Disability-Free Life Expectancy DFLE) alebo inak roky života prežité v zdraví (Healthy Life Years HLYs). V kapitole o očakávanej dĺžke života sme hovorili o tom, že môžeme vypočítať, koľko rokov by sa dieťa narodené v tomto roku malo dožiť, ak by úmrtnostné trendy populácie, na základe ktorej sme pre toto dieťa očakávanú dĺžku života počítali, ostali zachované. Vieme teda odhadnúť, aká je očakávaná dĺžka života. Vzniká ale otázka, koľko z týchto rokov bude človek zdravý (resp. nebude obmedzovaný chorobou, zranením alebo iným zdravotným obmedzením). Práve na tento účel slúži DFLE. Aby sme ho definovali presne, DFLE (HLYs) je indikátor, ktorý meria počet rokov, počas ktorých osoba v určitom veku ostane zdravá (bez invalidity). Tento ukazovateľ teda zohľadňuje fakt, že obyčajne človek neprežije celý svoj život v plnom zdraví. [27] DFLE štandardne počíta Eurostat⁵ (obrázok 2).

Obrázok 2 Očakávaná dĺžka života v zdraví pri narodení v 4 krajinách Európskej únie medzi rokmi 2005 – 2011. Zdroj: Eurostat

5

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/public_health/data_public_health/database



Výpočet

Na výpočet tohto indikátora sa využíva Sullivanova metóda z roku 1971. [28] Táto metóda je založená na vekovo-spezifickej prevalencii invalidity v populácii a na údajoch o úmrtnosti. Ak chceme vypočítať DFLE, potrebujeme úmrtnostné tabuľky rovnaké ako pri výpočte očakávanej dĺžky života a potrebujeme poznať vekovo-spezifickú prevalenciu invalidity v populácii. Kým prvý komponent je ľahko dostupný, problémy môžu nastať s dostupnosťou prevalencie invalidity. Tieto informácie nám môžu poskytnúť populačné prieskumy. Podľa Mésároša je na Slovensku dostupný prieskum EU-SILC (*Statistics on Income and Living Conditions*), ktorý sa od roku 2004 vykonáva každý rok. Uvádza tri otázky z prieskumu, ktoré môžu slúžiť na účely výpočtu DFLE, avšak my si ukážeme výpočet s využitím údajov, ktoré používa aj Eurostat.⁶ Ide o otázku: „*Museli ste obmedziť svoje aktivity zo zdravotných dôvodov najmenej v posledných šiestich mesiacoch?*“ s možnými odpoveďami: „*nemusel*“, „*častočne musel*“, „*výrazne musel*“. [29]

Ukážeme si výpočet DFLE na príklade mužov v Slovenskej republike v roku 2011. Všetky potrebné údaje na výpočet sú dostupné na stránkach EurOhex (*European Health Expectancies*), ktoré obsahujú databázu indikátorov a údajov potrebných na výpočet očakávanej dĺžky života, ako aj HLYs pre 27 európskych krajín.⁷ Podrobný popis výpočtu a jeho matematické základy poskytuje jednak Mészáros a tiež praktický manuál z roku 2007. [29, 30]

Najprv získame potrebné údaje: podrobné úmrtnostné tabuľky a prevalenciu invalidity. Oba komponenty je možné nájsť na spomínanej webovej databáze. V sekcii „Life tables“ si vyberieme položku „National data“ a nakonfigurujeme výber tak, aby sa nám vygenerovali kompletne podrobné úmrtnostné tabuľky pre všetky veky mužov na Slovensku v roku 2011. Vidíme, že očakávaná dĺžka života mužov narodených v roku 2011 je 72,3 rokov (obrázok 3). Získané tabuľky si exportujeme do Excelu.

Obrázok 3 Výstup z databázy EurOhex – úmrtnostné tabuľky pre mužov na Slovensku v roku 2011

⁶http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/en/hlth_hlye_esms.htm

⁷<http://www.eurohex.eu/IS/>

JA:EHLEIS
EUROPEAN HEALTH & LIFE EXPECTANCY
INFORMATION SYSTEM

[Back](#) [Homepage](#)

Life table

Life table in SLOVAKIA by year for All ages and Men

Country	Year	Sex	Age	mx	qx	lx	dx	Lx	Tx	ex
SLOVAKIA	2011	Men	0	0.00571371	0.00569743	100000	569.743	99544.204	7230338.755	72.3
SLOVAKIA	2011	Men	1	0.00043295	0.00043285	99430.256	43.039	99408.736	7130794.55	71.7
SLOVAKIA	2011	Men	2	0.00016628	0.00016627	99387.216	16.525	99378.954	7031385.814	70.8
SLOVAKIA	2011	Men	3	0.00027953	0.0002795	99370.691	27.774	99356.804	6932006.86	69.8
SLOVAKIA	2011	Men	4	0.0002872	0.00028716	99342.917	28.527	99328.653	6832650.055	68.8
SLOVAKIA	2011	Men	5	0.00028652	0.00028648	99314.389	28.451	99300.163	6733321.402	67.8
SLOVAKIA	2011	Men	6	0.00010749	0.00010748	99285.937	10.671	99280.601	6634021.238	66.8
SLOVAKIA	2011	Men	7	0.00029462	0.00029458	99275.266	29.244	99260.643	6534740.636	65.8
SLOVAKIA	2011	Men	8	0.00026612	0.00026609	99246.021	26.408	99232.816	6435479.992	64.8
SLOVAKIA	2011	Men	9	0.00022761	0.00022759	99219.612	22.581	99208.321	6336247.176	63.9
SLOVAKIA	2011	Men	10	0.00014574	0.00014573	99197.03	14.456	99189.802	6237038.854	62.9
SLOVAKIA	2011	Men	11	0.00010576	0.00010576	99182.574	10.489	99177.329	6137849.051	61.9

Ďalej potrebujeme informácie o prevalencii invalidity. V databáze si zvolíme sekciu „Health data“, opäť položku „National data“, v nej poslednú možnosť – výsledky prieskumu EU-SILC a v rámci nej otázku o obmedzení aktivít. Nakonfigurujeme požiadavky tak, aby sme získali informácie o prevalencii invalidity pre slovenských mužov v roku 2011 (obrázok 4). Dáta si opäť exportujeme do Excelu.

Obrázok 4 Výstup z databázy EurOhex o prevalencii invalidity medzi slovenskými mužmi v roku 2011 (exportované do Excelu)

Country	Year	Sex	Age	Not Limited	Limited	Severely Limited
SLOVAKIA	2011	Men	[0-14]	0,953	0,037	0,011
SLOVAKIA	2011	Men	[15-19]	0,906	0,073	0,021
SLOVAKIA	2011	Men	[20-24]	0,911	0,074	0,015
SLOVAKIA	2011	Men	[25-29]	0,902	0,075	0,024
SLOVAKIA	2011	Men	[30-34]	0,847	0,124	0,028
SLOVAKIA	2011	Men	[35-39]	0,812	0,157	0,031
SLOVAKIA	2011	Men	[40-44]	0,756	0,195	0,049
SLOVAKIA	2011	Men	[45-49]	0,727	0,214	0,058
SLOVAKIA	2011	Men	[50-54]	0,647	0,260	0,092
SLOVAKIA	2011	Men	[55-59]	0,539	0,327	0,134
SLOVAKIA	2011	Men	[60-64]	0,417	0,417	0,166
SLOVAKIA	2011	Men	[65-69]	0,366	0,460	0,175
SLOVAKIA	2011	Men	[70-74]	0,238	0,519	0,243
SLOVAKIA	2011	Men	[75-79]	0,180	0,519	0,301
SLOVAKIA	2011	Men	[80-84]	0,163	0,398	0,439
SLOVAKIA	2011	Men	85+	0,029	0,395	0,576

Vidíme, že členenie údajov o prevalencii (0–14, 15–19...85+) nám nekorešponduje s členením údajov v úmrtnostných tabuľkách (0,1,2,3,4...85+). To však nevadí. Existujú dve verzie riešenia tohto problému. Buď použijeme podrobné úmrtnostné tabuľky a budeme predpokladať, že prevalencia bude rovnaká pre každý vek, ktorý patrí do daného vekového intervalu (a teda, že prevalencia ťažkej invalidity – 0,01, ktorá bola zistená vo vekovej skupine 0 – 14-ročných, bude rovnaká u 0,1,2,3,4...14 ročných), alebo využijeme metódu skrátených úmrtnostných tabuliek, ktoré si prispôbime formátu údajov o prevalencii [30]. My budeme počítať prvou metódou.

Na obrázku 5 vidíme kompletný výpočet očakávanej dĺžky života v zdraví pre mužov na Slovensku v roku 2011. Ide v podstate o kombináciu z databázy vyexportovaných údajov. Pre zjednodušenie popisu výpočtu sme označili riadky a stĺpce. Prvú časť tabuľky od stĺpca [2] po stĺpec [8] tvorí úmrtnostná tabuľka (na obrázku vidíme kvôli jej rozsahu iba úryvky z podrobnej tabuľky). Do stĺpca [9] sme dosadili prevalenciu ľudí žijúcich s invaliditou (t. j. čiastočné + výrazné obmedzenie) v každom veku. Ako sme povedali, predpokladáme, že prevalencia, ktorú máme dostupnú iba pre vekové intervaly, je v každom veku, ktorý do príslušného intervalu patrí, rovnaká. Potrebujeme vypočítať počet osôb, ktoré v danom veku žijú v našej modelovej populácii bez invalidity (stĺpec [10]). Tú vypočítame tak, že vynásobíme počet osôb žijúcich na konci daného veku proporciou ľudí, žijúcich bez invalidity v tom istom veku, t. j. [6] * (1 - [9]). Tento výpočet opakujeme až do konca úmrtnostnej tabuľky (po vek 85+). Stĺpec [11], celkový počet rokov, ktoré prežijú ľudia v danom veku bez invalidity, vypočítame tak, že zrátame všetky hodnoty v stĺpci [10] od veku, pre ktorý počítame, až po najvyšší vek v úmrtnostnej tabuľke (85+). Zjednodušene to možno zapísať takto: [10A]+ [11B] a ďalej až po koniec tabuľky. Potom už stačí iba vydeliť celkový počet rokov prežitých bez invalidity [11] v každom veku príslušným počtom ľudí v modelovej populácii [4], aby sme dostali DFLE [12]. Vidíme, že slovenskí muži mali pri narodení očakávanú dĺžku života v zdraví 52,1 rokov, kým 65-ročného muža čaká ešte 3,5 roka zdravého života. Stĺpec [13] vyjadruje, koľko percent z celkovej očakávanej dĺžky života tvoria zdravé roky života. Vypočítame ho ako podiel stĺpca [12] a stĺpca [8]*100.

Výhody a nevýhody DFLE

Výhody tohto indikátora sú podobné ako pri očakávanej dĺžke života. Je pomerne ľahko interpretovateľný a pochopiteľný. Jeho nevýhodou je okrem komplikovaného výpočtu aj to, že využíva informácie, ktoré pochádzajú z populačných prieskumov, ktoré môžu mať rôznu kvalitu. Dôsledkom toho, že možno použiť údaje z rôznych prieskumov (nie iba EÚ-SILC), môže byť, že vypočítané indikátory nemusia byť medzi krajinami porovnateľné. SZO a EÚ sa snažia z uvedených dôvodov o šandardizáciu populačných prieskumov. Dobrým príkladom tejto snahy je aj EHIS (European Health Interview Survey), kde krajiny pravidelne a rovnakou metodikou zisťujú subjektívny zdravotný stav. Podrobnosti o vykonaní štúdie EHIS na Slovensku možno získať na stránke Štatistického úradu Slovenskej republiky⁸. Podrobný popis metodiky a jej najnovšie úpravy sú dostupné na stránkach Eurostatu⁹.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Vypočítajte PYLL pre populáciu mužov (0-69 rokov) v Slovenskej republike v dôsledku nádoru prostaty (C61) medzi rokmi 2000-2007. Za hranicu predčasného úmrtia pokladajte vek 70 rokov.

⁸<http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=28834>

⁹ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:European_health_interview_survey_%28EHIS%29

2. Aký úkon je potrebné vykonať, aby ste zistený 10 ročný trend (z predchádzajúcej úlohy) mohli porovnať? Vykonajte daný úkon. Pri výpočte použite klasickú európsku štandardnú populáciu.
3. Zobraďte graficky život ženy, ktorá žila od narodenia so slepotou (váha invalidity 0,60), vo veku 40 rokov zomrela. Vyjadrite záťaž choroby a úmrtia na túto ženu.
4. Máte posúdiť, či nový liek (A) je v porovnaní s doteraz používaným (B) efektívnejší z pohľadu kvality života pacientov. Liek A predĺži život pacientov o 3 roky v porovnaní s pacientami bez liečby a kvalita života bude 0,6. Náklady na tento liek sú 10 000 €. Liek B predĺži život pacientov iba o 2 roky, avšak s váhou kvality 0,7. Náklady na tento liek sú 5000 €. Ktorý liek pridá viac QALYs? Aký je prírastkový pomer nákladov a efektívnosti pre nový liek.
5. Vypočítajte DFLE pre ženy na Slovensku v roku 2011.

Odporúčaná literatúra

1. Young, T. K. *Population Health: Concepts and Methods*. 2nd ed. 2004: Oxford University Press, USA.
2. Weinstein, M. C., Torrance, G., McGuire, A. *QALYs: The Basics*. Value in Health, 2009. **12**: p. S5 – S9.
3. Murray, C. J. L. et al. *GBD 2010: design, definitions, and metrics*. Lancet, 2012. **380**(9859): p. 2063 – 2066.
4. Sassi, F. *Calculating QALYs, comparing QALY and DALY calculations*. Health Policy and Planning, 2006. **21**(5): p. 402 – 408.

Kapitola 10 Štatistika zdravotníckych služieb

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Určiť

Súhrn kapitoly

Otázky a problémy k riešeniu

Odporúčaná literatúra

Kapitola 11 Ekonomické ukazovatele v zdraví a zdravotníctve

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Určiť

Súhrn kapitoly

Otázky a problémy k riešeniu

Odporúčaná literatúra

Kapitola 12 Matematické modely a zdravie verejnosti

Ciele kapitoly

Definície matematického modelu

Využitie matematických modelov vo verejnom zdravotníctve

Súhrn

Otázky a úlohy na riešenie

Ciele vzdelávania

Po dokončení tejto kapitoly by študenti mali byť schopní:

1. Definovať matematické modely a pomenovať ich úlohu vo verejnom zdravotníctve
2. Poznať zásady tvorby modelov
3. Uvedomiť si výhody a nevýhody matematického modelovania vo verejnom zdravotníctve

Súhrn kapitoly

V kapitole sme na teoretickej úrovni diskutovali o matematických modeloch a ich využití v skúmaní zdravia verejnosti. Definovali sme model a zaoberali sme sa rôznymi aspektmi delenia modelov. Povedali sme si, že matematické modely môžu variovať od jednoduchších, nám známych, modelov ako napr. regresné analýzy až po komplikované modely, ktorých tvorba si vyžaduje hlboké znalosti z oblasti riešeného problému ako aj znalosť pokročilého matematického aparátu. Zistili sme, že modely sú účinným nástrojom pri manažmente zdravotníckej starostlivosti a ich použitie umožňuje vykonávať rozhodnutia založené na dôkazoch, nie iba náhodné rozhodnutia. Predstavili sme si niektoré známe modely a metódu Monte Carlo. Pri porovnávaní výhod a limitov modelov sme došli k záveru, že modely nám môžu vyplniť medzery v našich vedomostiach a kombinovať dáta z rôznych zdrojov do jedného celku. V porovnaní s epidemiologickými štúdiami (najmä drahými kohortovými štúdiami) je modelovanie lacnejšou a rýchlejšou alternatívou. Avšak pri ich použití si musíme byť vedomí ich limitov.

Otázky a problémy k riešeniu

1. Čo je to matematický model?
2. Aké je využitie modelov v oblasti verejného zdravotníctva?
3. Pokúste sa zistiť, či v niektorej oblasti rozhodovania o zdraví na Slovensku, sa využívajú matematické modely.
4. Nájdite štúdiu, ktorá pracovala s matematickým modelom v určitej problematike verejného zdravotníctva/medicíny. Popíšte danú štúdiu, jej silné a slabé stránky

Odporúčaná literatúra

1. CARO, J. J. et al. 2012. Modeling Good Research Practices-Overview: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force-1. In *Value in Health*. ISSN 1098-3015, 2012, vol. 15, no. 6, p. 796-803.
2. ROBERTS, M. et al. 2012. Conceptualizing a Model: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force-2. In *Value in Health*. ISSN 1098-3015, 2012, vol. 15, no. 6, p. 804-811.
3. SIEBERT, U. et al. 2012. State-Transition Modeling: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force-3. In *Value in Health*. ISSN 1098-3015, 2012, vol. 15, no. 6, p. 812-820.

4. KARNON, J. et al. 2012. Modeling Using Discrete Event Simulation: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force-4. In *Value in Health*. ISSN 1098-3015, 2012, vol. 15, no. 6, p. 821-827.
5. PITMAN, R. et al. 2012. Dynamic Transmission Modeling: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force Working Group-5. In *Value in Health*. ISSN 1098-3015, 2012, vol. 15, no. 6, p. 828-834.
6. BRIGGS, A. H. et al. 2012. Model Parameter Estimation and Uncertainty Analysis: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force Working Group-6. In *Value in Health*. ISSN 1098-3015, 2012, vol. 15, no. 6, p. 835-842.
7. EDDY, D. M. et al. 2012. Model Transparency and Validation: A Report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force-7. In *Value in Health*. ISSN 1098-3015, 2012, vol. 15, no. 6, p. 843-850.

Záver