

Sodobni koncepti spremljanja in uporabe populacijskih kazalnikov zdravstvenega stanja

Recent trends in the monitoring and application of health indicators

Avtorica:

doc. dr. Vesna Zadnik

Epidemiologija in register raka, Onkološki inštitut Ljubljana

Zaloška 2, Ljubljana

vzadnik@onko-i.si

Povzetek

Zdravstveni kazalniki služijo kot diagnostično orodje za ocenjevanje bremena bolezni v populaciji. Beleženje in prikaz zdravstvenih kazalnikov je zato ključni element delovanja in razvoja sistema zdravstvenega varstva. V prispevku je narejen pregled nad novodobnimi pristopi v spremljanju in prikazu zdravstvenih kazalnikov na populacijski ravni, podani pa so tudi primeri dobrih praks v Sloveniji.

Za spremljanje najpomembnejših zdravstvenih kazalnikov ima večina razvitih držav vzpostavljen rutinski sistem zbiranja podatkov v obliki zdravstvenih registrov. Podatkom iz registrov lahko zaupamo le, če so popolni, kakovostni in pravočasni, kar v času elektronskih povezav zagotavljamo z avtomatičnimi periodičnimi povezavami različnih virov, skrbjo za ustrezno strokovnost poročevalcev in zaposlenih, avtomatizacija procesov ter sprotna računalniška kontrola vnesenih podatkov.

Zbrani in obdelani podatki koristijo svojemu namenu samo, če so uporabnikom na voljo na ažuren, preprost in hkrati vseobsežen način. Dandanes se večino podatkov sporoča prek interneta, najnovejši trend pa predstavljajo spletni portali, ki uporabniku omogočajo fleksibilno lastno pripravo želenega kazalnika.

Ključne besede: zdravstveni podatek, zdravstveni kazalnik, registri bolezni, e-tehnologije

Abstract

Health indicators serve as a diagnostic tool for assessing the population disease burden. Recording and presenting health indicators is therefore a key element in the operation and development of the health care system. This paper offers an overview on the recent trends in the monitoring and application of health indicators and also gives some examples of good practice in Slovenia.

In order to monitor the most important health indicators there are routine data collection system (health registries) built up in developed countries. Data from the registers can be relayed on only if they are complete, in high-quality and up-to-date. In the age of electronic connections we assure this by automatic periodic linkages to several data sources, care for the appropriate level of expertise in data reporting and coding, automation of working processes and computerised logical controls of data entering.

The collected and processed data become useful information only if they are available up-to-date, in a simple and comprehensive manner. Today, most of the health indicators are communicated via the Internet; the latest trend is to set interactive web portals that allow the users to prepare the indicators flexibly by themselves.

Key words: health data, health indicator, disease registries, e-technology

Uvod

Zdravstveni kazalniki so številske mere s katerimi kvantitativno opišemo zdravje izbrane populacije. V javnem zdravju nam služijo kot diagnostično orodje za ocenjevanje bremena bolezni v populaciji. Kazalniki so tako izhodišče za ocenjevanje uspešnosti primarne in sekundarne preventive, diagnostike, zdravljenja, rehabilitacije in paliativne oskrbe ter za načrtovanje zmogljivosti in sredstev (osebja, medicinske opreme, posteljnih zmogljivosti....), ki so potrebni za obvladovanje bolezni na vseh omenjenih področjih (1).

Pri ocenjevanju razlik med prebivalci znotraj populacije analiziramo kazalnike zdravja po demografski skupinah, geografskih področjih, vrstah in lastnostih bolezni ter trajanju in načinih zdravljenja. Svetovna zdravstvena organizacija izbrane kazalnike objavi v letnih poročilih (2), ki omogočajo primerjavo držav, regij in celin, njihovega napredka ali zaostanka pri skrbi za boljše zdravje, preprečevanje bolezni in ustrezno zdravstveno varstvo. Ključnega pomena za mednarodno primerljivost zdravstvenih kazalnikov sta usklajeno in standardizirano razvrščanje bolnikov in bolezni ter poenotena metodologija za izračun in prikaz posameznega kazalnika.

Začetki zbiranja podatkov za vitalno statistiko in nozologije (vede o sistematizaciji bolezni) segajo skoraj tristo let nazaj. Po več kot sto letih poskusov evropskih zdravnikov in statistikov (med številnimi se je na področju aktivno udeleževal tudi slovit Šved Carl Linne), da bi razvrstili vzroke smrti po nekem logičnem sistemu, sta kot prvo res uporabno razvrstitev leta 1855 predstavila Anglež William Farr in Švicar Marc d'Espin (3). Na njuni razvrstitvi temelji Mednarodna klasifikacija bolezni, bazična klasifikacija današnje zdravstvene statistike, ki jo že več kot petdeset let ureja, izdaja in za uporabo v svojih članicah priporoča Svetovna zdravstvena organizacija (4). Trenutno po vsem svetu uporabljamo 10. izdajo te klasifikacije (5). Za natančnejšo opredelitev bolezni ali pa opis njihovih značilnosti so na voljo specialne klasifikacije in šifranti, ki jih priporoča Svetovna zdravstvena organizacija ali pa je njihova vsebina in uporaba dogovorjena v mednarodnih strokovnih združenjih. Tako na primer neoplazme razvrščamo po histološkem tipu skladno z Mednarodno klasifikacijo za onkologijo (6), stadije solidnih tumorjev skladno z TNM klasifikacijo (7), medicinske postopke pa po Mednarodni klasifikaciji zdravstvenih posegov (8).

Tudi pri predstavitvi podatkov štejemo med pionirje Williama Farra, ki je v 19. stoletju v svojem 40-letnem delu na angleškem državnem statističnem uradu razvil veliko temeljnih postopkov vitalne statistike ter kot prvi uporabil številne epidemiološke koncepte in tehnike, ki se uporabljajo še danes (9). Epidemiologijo, kot vedo o pogostosti, razporeditvi in vzročnosti pojavljanja kake bolezni pa je utemeljil londonski zdravnik John Snow leta 1855 ko je objavil svoje ugotovitve o povezanosti zbolevanja za kolero in dostopom do pitne vode (10).

V prispevku je narejen pregled nad novodobnimi pristopi v spremljanju in prikazu zdravstvenih kazalnikov na populacijski ravni, nakazane so najverjetnejše bodoče usmeritve, podani pa so tudi domači primeri iz osnovnega populacijskega zdravstvenega registra – registra umrlih ter iz enega najstarejših a hkrati najmodernejših organiziranih slovenskih populacijskih zdravstvenih registrov – Registra raka Republike Slovenije.

Zbiranje in obdelava zdravstvenih podatkov

Zdravstveni registri

Za spremljanje najpomembnejših zdravstvenih pojavov oziroma za prikaz osnovnih zdravstvenih kazalnikov ima večina razvitih držav vzpostavljen rutinski sistem zbiranja podatkov. Proces zbiranja in obdelave teh podatkov imenujemo registracija, osrednjo podatkovno zbirko, ki vsebuje podatke o določeni kategoriji enot pa register (11). Enote opazovanja v zdravstvenih registrih so največkrat osebe (bolniki ali z boleznijo ogroženi), v nekaterih registrih pa se zbirajo podatki tudi po organizacijskih enotah (ambulante, bolnišnice). Obstoje registra je z zakonom predpisan, vodi pa ga ustanova, ki ima javna pooblastila (12). Populacijski zdravstveni registri, ki so po svetu najbolj razširjeni in imajo najdaljšo tradicijo so registri umrlih. Način zbiranja podatkov in razvrščanja vzrokov smrti je predpisala Svetovna zdravstvena organizacija; podatki iz registrov umrlih spadajo med najvažnejše podatke v zdravstveni statistiki. Med osnovne populacijske zdravstvene registre štejemo še registre raka, registre rojstev in registre bolnišničnih odpustov (13).

V Sloveniji imamo dolgoletno tradicijo zdravstvenih registrov. Trenutno veljavni Zakon o zbirkah s področja zdravstvenega varstva (14) v naši državi predpisuje 53 zdravstvenih registrov z osebnimi podatki in še 22 zbirk, ki ne vsebujejo osebnih podatkov. Večino registrov upravlja Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, registri za nekatere bolezni (rak, tuberkuloza) pa so po tradiciji in zgledu dobrih praks in tujine (predvsem iz skandinavskih držav) pooblaščen javnozdravstvenim inštitucijam, ki se z boleznijo ukvarjajo na terciarni ravni (Onkološki inštitut Ljubljana, Bolnišnica Golnik). Dejansko je število delujočih registrov precej manjše, vsakodnevna javnozdravstvena praksa pa kaže, da bi bilo za sodobno spremljanje zdravstvenega stanja prebivalstva potrebno število in nabor državnih zdravstvenih registrov v precejšnji meri spremeniti.

Pri odločitvi o ohranitvi, zaprtju ali ustanovitvi novega zdravstvenega registra je potrebno poleg strokovnih argumentov vedno upoštevati tudi pravne, organizacijske in ekonomske vidike. Praksa skandinavskih držav kaže, da zdravstveni register ne more delovati v kolikor nima ob zagonu vzpostavljenega zakonskega, finančnega in strokovnega okvirja. Vzpostavljanje registrov na osnovi projektov z zaposlitvijo kvalificiranega strokovnega osebja in zagotavljanjem financiranja le za čas trajanja projekta se je izkazalo kot neučinkovito (13).

Varovanje podatkov

Zakonsko je nujno poleg namena registra, njegovega upravljavca, obveznega nabora podatkov in poročevalcev podatkov opredeliti tudi varovanje podatkov. Vsak podatek o posamezniku, ki se je zbral v statistične ali raziskovalne namene, se mora zbirati in obdelovati na način, ki zagotavlja ustrezno varovanje osebnih podatkov in onemogoča zlorabo. V Sloveniji zakonsko ureja to področje Zakon o varovanju osebnih podatkov (15). Osnovna razlika med zbiranjem podatkov v okviru klasičnih zdravstvenih raziskav in zdravstveno registracijo je v tem, da v sistemu registracije za registriranje posameznika ni potrebno pridobiti njegove privolitvene izjave (13). V trenutnih trendih spreminjanja evropske zakonodaje se kaže jasna namera za spremembo pravila o potrebi po privolitveni izjavi pred vpisom posameznika v zdravstveni register – v predlogu nove evropske direktive o zaščiti osebnih podatkov (16) se predvideva obvezno pridobivanje privolitvene izjave od vsakega posameznika pred vključitvijo v zdravstveni register. Morebitno sprejetje tovrstne regulative bi v praksi v celotni Evropi onemogočilo zbiranje podatkov v zdravstvenih registrih kot smo ga vzpostavili do sedaj.

Znane so sicer tudi možne sprememba načina dela, ki bi omogočale zdravstveno registracijo skladno z navedeno direktivo, vendar pa bi ustrezne spremembe že tako izredno zahtevno finančno vzdrževanje stalnih podatkovnih zbirk podražilo toliko, da ga države ne bi več zmogle.

Popolnost in kakovost rutinsko zbranih podatkov

Zdravstveni registri, ki beležijo podatke o vseh primerih v opredeljeni populaciji se imenujejo populacijski registri. Cilj populacijskega registra je zajeti vse ustrezne posameznike v izbrani populaciji. Popolnost registracije je mogoče neposredno meriti samo s posebnimi raziskavami, npr. s ponovnim pregledom odpustnih diagnoz. Takšnih raziskav v slovenskih zdravstvenih registrih zaradi pomanjkanja kadra in finančnih sredstev ne opravljamo, se pa v posameznih registrih uporabljajo indirektna merila popolnosti (npr. delež prijav v register, ki prispe po pričakovanem terminu). Znano je, da so populacijski registri bolj popolni, če imajo več neodvisnih virov vhodnih podatkov, v času elektronskih povezav pa se kot ključne kažejo avtomatične periodične povezave različnih virov. Dober primer izboljševanja popolnosti registra s povezovanjem več virov vhodnih podatkov lahko najdemo v slovenskem registru raka: Osnovni vir podatkov o onkoloških bolnikih so bolnišnice, ki te bolnike diagnosticirajo in zdravijo. Dodatne podatke pridobiva Register raka Republike Slovenije (RRRS) še iz zbirke umrlih, patoloških laboratorijev in registrov organiziranih presejalnih programov. Ključno pri vključevanju več virov pa je zagotoviti natančno identifikacijo registrirane osebe in onemogočiti, da se vpis iste osebe v registru ne bi podvojil. Točne in sprotne osebne podatke o registriranih osebah pridobiva RRRS s povezavo s Centralnim registrom prebivalstva. Povezovanje dopolnilnih virov z RRRS poteka danes elektronsko, avtomatizirano prek varnih spletnih povezav. Z razvojem načrtovanega nacionalnega sistema ezdravja pa bodo po varni elektronski poti lahko podatke v RRRS (in teoretično tudi v druge podatkovne zbirke) dostavljali tudi osnovni poročevalci – slovenske bolnišnice. Osnovni ključ za povezovanje podatkov zabeleženih v RRRS s podatki v katerekoli drugi zdravstveni ali demografski populacijski zbirki je vsakemu slovenskemu državljanu lastna in enolična identifikacija imenovana emšo. Z zakonom predpisana enotna identifikacijska številka in zakonsko določeno zbiranje podatkov v populacijskih registrih in evidencah so temelji za funkcioniranje tako imenovane registrsko usmerjene države, katere osnovni namen je večnamensko zbiranje podatkov na nekaj mestih in njihova varna ter ažurna distribucija uporabnikom in odločevalcev. Zgledi v skandinavskih državah in lastna nekaj deset letna praksa kažejo, da je takšno zbiranje cenejše, hitrejše in kvalitetnejše (12).

Enako kot popolnost je pomembna tudi kakovost podatkov zabeleženih v zdravstvenem registru. Tudi spremljanje kazalnikov kakovosti je ena od ključnih nalog zdravstvenega registra, saj lahko zaupamo le kakovostnim, pravočasnim, časovno ter mednarodno primerljivim podatkom (17). Skrb za ustrezno strokovnost poročevalcev in zaposlenih, avtomatizacija procesov ter sprotne računalniška kontrola vnesenih podatkov dokazano izboljšujejo kakovost podatkov v populacijskih zdravstvenih registrih (17,18). Slovenski register umrlih se tako že nekaj let pripravlja na prehod na avtomatsko kodiranje osnovnih vzrokov smrti. Za kodiranje vzroka smrti namreč obstajajo mednarodna pravila (19), vendar pa je način, kako osebe, ki izbirajo in kodirajo osnovni vzrok smrti, poznajo in interpretirajo ta pravila, pomemben vir variabilnosti podatkov med posameznimi državami in morebitnih pristranosti (18).

Stalno populacijsko registriranje zdravstvenih podatkov ni vedno možno ali pa zaradi velikih stroškov ni smotno. Za ocenjevanje bremena bolezni, ki z javnozdravstvenega vidika niso izrednega pomena in za njih nimamo vzpostavljenih populacijskih registrov ali pa za ocenjevanje razporejenosti pogostih dejavnikov tveganja, se podatke pridobiva iz občasnih raziskav, ki se izvedejo na vzorcu populacije in se kasneje s pomočjo statističnih tehnik ekstrapolirajo na celotno populacijo. Ena večjih takšnih periodičnih raziskav, ki poteka pri nas na podlagi mednarodno usklajene metodologije je raziskava CINDI o z zdravjem povezanim življenjskem slogu (20). Ključno pri tovrstnih raziskavah je reprezentativno vzorčenje populacije. Pri redkih boleznih ali pri boleznih, ki se pojavijo na zelo majhnem območju, bi morali imeti izredno velik vzorec, če bi želeli zanesljivo oceniti breme takšne bolezni. Izkazalo se je, da je v takšnih primerih veliko bolj smiselna in zanesljiva populacijska registracija (13).

Izračun in prikaz zdravstvenih kazalnikov

Z analizo podatkov populacijskih registrov pripravljamo osnovne kazalnike bremena bolezni v populaciji: incidenco, umrljivost, prevalenco in preživetje. Incidenca in umrljivost pomenita število vseh na novo ugotovljenih primerov bolezni v točno določeni populaciji oz. število vseh umrlih v enem koledarskem letu. Prevalenca je število vseh bolnikov, ki so bili živi na določen dan, ne glede na to, kdaj so zboleli. S preživetjem izračunavamo delež bolnikov, ki je po določenem obdobju od postavitve diagnoze še živ (21). Opisovanje bremena bolezni s prikazom absolutnih števil ali pa deležev bolnikov v populaciji se uporablja v vitalni statistiki že od začetka zbiranja podatkov. Že dolgo so znane tudi nekatere metodološko nekoliko bolj kompleksne tehnike kot so starostna standardizacija, prikaz bremena bolezni s pomočjo zemljevidov ali pa metode za izračun verjetnosti preživetja. Res pa je, da so te metode prihajale v rutinsko uporabo zelo postopoma, skladno z razvojem strojne in programske računalniške opreme, ki so omogočali reševanje čedalje zahtevnejših matematičnih problemov. V Sloveniji se tradicionalno nove metode obdelave rutinsko zbranih podatkov uveljavljajo na področju onkološke epidemiologije s pomočjo podatkov zbranih v RRRS. Tako so bili prvi zemljevidi raka narisani že leta 1951 (22), prva starostna standardizacija je bila objavljena leta 1971 (23), prvo prikaz opazovanega populacijskega preživetja je bil objavljen leta 1984 (24), leta 1995 pa je bilo populacijsko preživetje onkoloških bolnikov prvič izračunano po metodi relativnega preživetja pri kateri je že nujna uporaba specifične programske opreme (25). Danes se v okviru biostatistike razvijajo številne nove metode za izračun zdravstvenih kazalnikov. Njihova osnova je modeliranje izhodiščnih podatkov kjer lahko s pomočjo matematičnih enačb ustrezno opišemo neizmerjen pojav, katerega proučevanje je zato poenostavljeno, olajšano in včasih sploh omogočeno. Dandanes je večino modelov tako kompleksnih, da se njihovega izračunavanja ne predstavljamo več brez zmogljivih računalnikov in posebnih statističnih paketov. Večina geografskih analiz je danes opravljena s pomočjo geografskih informacijskih sistemov (GIS). To so elektronski sistemi za zbiranje prostorskih podatkov ter njihovo obdelovanje. Ti sistemi omogočajo prikaz velike količine podatkov na učinkovit način s pomočjo zemljevidov. Omogočajo določitev območij s presežkom tveganja za nastanek zdravstvenih pojavov in opredeliti vzrok za te razlike. V kolikor se v zdravstvenih registrih za posamezno osebo zbirajo tudi georeferencirani podatki o bivališču na nivoju geografskih koordinat je možno pripraviti geografsko analizo za poljubne enote, ne glede na (pri zdravstvenih problemih večinoma brezpredmetno) državno upravno-administrativno razdelitev (26). Med slovenskimi

zdravstvenimi registri ima trenutno le RRRS podatke urejeno teko, da jih je mogoče uporabljati v geografskih analizah s točkovnimi podatki (27).

Zbrani in obdelani podatki koristijo svojemu namenu samo, če so strokovni javnosti, zdravstveni politiki, organizacijam zdravstvenega varstva, združenjem civilne družbe, medijem in laični javnosti na voljo na ažuren, preprost in hkrati vseobsežen način. Klasičen način posredovanja zdravstvenih kazalnikov je v obliki tiskanih letnih poročil, strokovnih prispevkov in tematskih publikacij. V ustrezno zasnovanih registrskih informacijskih sistemih so možni tudi sprotni ciljni izpisi podatkov in priprava ad hoc populacijskih kazalnikov. V času interneta se tiskane informacije umikajo informacijam posredovanim prek interneta, ki so uporabnikom na voljo v vsakem trenutku dneva kjerkoli po svetu. Vse bolj pa se uveljavljajo tudi spletni portali, ki uporabniku omogočajo poleg predpripravljenih kazalnikov tudi fleksibilno lastno pripravo želenega kazalnika po izbranem časovnem obdobju, demografskih skupinah ali geografskih področjih (28). Leta 2010 je RRRS ob svoji 60-letnici omogočil svojim uporabnikom dostop do interaktivnega spletišča, ki ga je po začetnih črkah besed teme, ki jo prikazuje – Slovenija in rak – poimenoval SLORA. Dostopno je na internetnem naslovu: www.slora.si. Pomemben del spletnega portala je inovativna aplikacija za neposreden dostop do podatkov iz baze RRRS, ki uporabniku omogočen priklic agregiranih podatkov iz baze »na klik« (1).

Zaključek

Če želimo doseči boljše zdravje vseh ljudi, moramo poznati breme bolezni v populaciji ter načrtovati, izvajati in ocenjevati javnozdravstvene aktivnosti na podlagi relevantnih podatkov in informacij, dostopnih vsem, ki skrbijo za zdravje ljudi. Beleženje in prikaz zdravstvenih kazalnikov je zato ključni element delovanja in razvoja sistema zdravstvenega varstva.

Osrednjo vlogo pri zbiranju relevantnih zdravstvenih podatkov in informacij ter kontinuiranem informiranju uporabnikov imajo zdravstveni registri. Osnovno načelo učinkovite registracije na državni ravni je enkratno zajetje nekega podatka za vse uporabnike in pretakanje tega podatka med registri na podlagi enotnega identifikatorja. Danes težimo k vzpostavitvi spletnih povezav in dnevni izmenjavi podatkov, seveda ob vzpostavitvi ustreznih varoval, ki zagotavljajo, da med pretokom, obdelavo in predstavitvijo podatkov ne prihaja do zlorabe osebnih podatkov.

Literatura

1. Zadnik V, Primic Zakelj M. SLORA. www.slora.si <10.12.2013>.
2. World Health Organisation. World health statistics 2013. Geneva: WHO Press, 2013.
3. Lewes F. Dr Marc d'Espine's statistical nosology. *Med Hist* 1988(32):301–13.
4. Israel RA. The history of the International Classification of Diseases. *Health Bull* 199149(1):62–6.
5. Inštitut za varovanje zdravja RS. Mednarodna klasifikacija bolezni in sorodnih zdravstvenih problemov za statistične namene. 10. revizija. 1.knjiga. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS, 1995.
6. World Health Organisation. International classification of diseases for Oncology. Geneva: World Health Organisation, 2000.

7. Sobin L, Gospodarowicz M, Wittekind C, ur. TNM Classification of malignant Tumours. Seventh edition. Oxford: UICC, 2010.
8. WHO-FIC Family Development Committee. International Classification of Health Interventions Alpha version. Brasil: WHO-FIC, 2012.
9. Zaletel-Kragelj L, Erzen I, Premik M. Uvod v javno zdravje. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje, 2007.
10. Snow J. On the Mode of Communication of Cholera. London: John Churchill, 1855.
11. Schlamberger N. Registrsko jedro podatkovnega modela države. V: Dnevi slovenske informatike. Zbornik posvetovanja. Portorož: Slovensko društvo Informatika, 1996: 457–64.
12. Tršinar I. Centralni register prebivalstva: oris razvoja, komentar zakona in prevod v angleški jezik. Ljubljana: Uradni list Republike Slovenije, 1999.
13. Rosen M, Hakulinen T. Use of Disease Registers. V: Ahrens W, Pigeot I, ur. Handbook of Epidemiology. Berlin: Springer; 2005: 231–51.
14. Zakon o zbirkah podatkov s področja zdravstvenega varstva. Ur.l.65/2000: 8093.
15. Zakon o varstvu osebnih podatkov. Ur.l.83/2004: 10389.
16. European Commission. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation) COM(2012) 11 final. Brussels: European Commission, 2012.
17. Tomšič S. Podatki o vzrokih smrti - kakovost, uporabnost in analize. *Bilten* 2008;24(1):9–15.
18. Šelb-Šemrl J, Tomšič S, Božič P. Predstavitev programa za avtomatsko kodiranje vzrokov smrti IRIS = IRIS - program for automated coding of causes of death. *Bilten* 2009;25(2):48–52.
19. Inštitut za varovanje zdravja RS. Mednarodna klasifikacija bolezni in sorodnih zdravstvenih problemov za statistične namene. 10. revizija. 2. knjiga. Navodila. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS, 1995.
20. Maučec Zakotnik J, Tomšič S, Kofol-Bric T, Korošec A, Zaletel-Kragelj L, ur. Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije. Trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 2012.
21. Rak v Sloveniji 2010. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana, Epidemiologija in register raka, Register raka RS, 2013.
22. Ravnihar B, Gruden I. Statistični pregled in kratka analiza prijavljenih rakavih obolenj iz področja LRS za leto 1950. *Zdr Vestn* 1951;20:264–77.
23. Pompe-Kirn V. Želodčni rak v Sloveniji v letih 1961-1965: analiza incidence in preživetja. Magistrska naloga. Ljubljana: Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani; 1971.
24. Pompe-Kirn V, Primic-Žakelj M. Poročilo o preživetju rakavih bolnikov v SR Sloveniji. *Zdr Vestn* 1984;53(2):81–6.
25. Pompe-Kirn V, Zakotnik B, Volk N, Benulič T, Škrk J. Preživetje bolnikov z rakom v Sloveniji = Cancer patients survival in Slovenia: 1963-1990. Ljubljana: Onkološki inštitut, 1995.
26. Zadnik V. Geografska analiza vpliva socialno-ekonomskih dejavnikov na incidenco raka v Sloveniji v obdobju 1995-2002. Doktorsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, 2006.
27. Žagar T, Zadnik V, Žakelj MP. Local standardized incidence ratio estimates and comparison with other mapping methods for small geographical areas using Slovenian breast cancer data. *J Appl Stat* 2011;38(12):2751–61.
28. Luck J. Application of information systems to public health. V: Detels R, McEwen J, Beaglehole R, Tanaka H, ur. Oxford Textbook of Public health. The Methods of Public Health. 3rd edition. Oxford: Oxford University Press, 2002: 465–84.