

Ocena kadrovskih potreb za izvajanje zdravljenja raka v Republiki Sloveniji

Estimation of requirements of human resources for cancer treatment in the Republic of Slovenia

Lokar Katarina¹, Bernot Marjana, Ebert Moltara Maja, Marc Malovrh Mateja², Pribaković Brinovec Radivoje³, Skela Savič Brigita⁴, Zadnik Vesna¹, Žagar Tina¹, Zakotnik Branko¹

¹Onkološki inštitut Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana

²Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo Golnik, Golnik 36, 4204 Golnik

³Nacionalni inštitut za javno zdravje, Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana

⁴Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin, Spodnji Plavž 3, 4270 Jesenice

Korespondenca: prof. dr. Branko Zakotnik, dr. med.

E-mail: bzakotnik@onko-i.si

Poslano / Received: 3.10.2020

Sprejeto / Accepted: 18.10.2020

doi:10.25670/oi2020-009on

IZVLEČEK

Epidemiološki kazalniki kažejo, da je rak v Sloveniji veliko javnozdravstveno breme. Med vzroki smrti je na prvem mestu pri moških in na drugem mestu pri ženskah. Za zagotavljanje primerne zdravstvene obravnave bolnikov z rakom v prihodnje je nujna ustrezna kadrovska zasedba, saj zadostni in primerno usposobljeno osebje pomeni osnovo za celostno izvajanje zdravstvene obravnave bolnikov z rakom v Sloveniji. V okviru Ciljnega raziskovalnega projekta Analiza stanja in ocena kadrovskih potreb za izvajanje zdravljenja raka v Republiki Sloveniji je bil razvit fleksibilen napovedovalni model za načrtovanje potrebnega zdravstvenega osebja za zdravljenje raka in paliativno oskrbo bolnikov z rakom. Izdelana je bila ocena kadrovskih potreb za kratkoročno obdobje do leta 2021 ter dolgoročno obdobje do leta 2030. V rezultatih so prikazane ocene kadrovskih potreb na podlagi podatkov o številu novih

primerov raka za vse rake skupaj in za pogoste rake, to je raka debelega črevesa in danke, raka pljuč, raka dojke, raka prostate ter skupaj za druge rake. Kadrovske ocene za izvajanje zdravljenja raka so bile izračunane za vsako navedeno lokacijo raka glede na vrsto zdravljenja ter po poklicnih skupinah v zdravstvu. Kadrovske potrebe za paliativno oskrbo so bile izdelane na podlagi podatkov o umrljivosti za vse rake skupaj po ravneh paliativne oskrbe. Predstavljena metodologija omogoča različnim deležnikom v kratkoročnem petletnem obdobju hitre izračune letnih kadrovskih potreb le na podlagi podatkov o incidenci in umrljivosti, na daljša obdobja in pri večjih spremembah v zdravstvenem sistemu pa omogoča poglobljeno analizo kadrovskih potreb ter preizkušanje različnih scenarijev.

Ključne besede: načrtovanje zdravstvenega osebja, zdravljenje raka, paliativna oskrba, incidenca, umrljivost, napovedovanje

ABSTRACT

According to epidemiological indicators, cancer is a major public health burden in Slovenia, as it is the leading cause of death among men and number two among women. Adequate staffing is necessary to ensure adequate care for cancer patients in the future, as sufficient and suitably qualified human resources represent the basis for the comprehensive implementation of oncology care in Slovenia. Within the target research project - Analysis and estimation of requirements of human resources for cancer treatment in Slovenia, a flexible forecasting model was developed for planning the required healthcare staff for cancer treatment and palliative care of cancer patients. An estimate of staffing needs was made for the short term until 2021 and the long term until 2030. The results show staffing estimates based on data on the number of new cancer cases for all cancers combined and for common cancers, i.e. colorectal cancer,

lung cancer, breast cancer, prostate cancer and together for other cancers. Staffing estimates for the implementation of cancer treatment were calculated for each listed cancer location according to the type of treatment and by healthcare workers. Staffing needs for palliative care were based on mortality data for all cancers together by palliative care levels. The presented methodology enables various stakeholders in the short-term 5-year period to quickly calculate annual staffing needs only on the basis of incidence and mortality data, and for longer periods and in case of major changes in the health system allows in-depth analysis of staffing needs and testing of different scenarios.

Keywords: healthcare staff planning, cancer treatment, palliative care, incidence, mortality, predictions

UVOD

Epidemiološki kazalniki kažejo, da je rak v Sloveniji veliko javnozdravstveno breme, saj je med vzroki smrti na prvem mestu pri moških in na drugem mestu pri ženskah (1, 2). Tudi globalni kazalniki kažejo, da je rak epidemija sodobnega časa.

Zmanjševanje bremena raka na sistematičen in dolgoročen način je mogoče le s celovitim obvladovanjem raka v Sloveniji. S tem namenom je leta 2010 nastal Državni program obvladovanja raka (DPOR) z zastavljenimi cilji do leta 2015. Za obdobje do leta 2021 je slovenska vlada aprila 2017 potrdila nov DPOR 2017-2021 (1, 3).

Celostno obvladovanje raka je eden najzahtevnejših segmentov v celotnem zdravstvu tako v tujini kot v Sloveniji. Zaradi obsega ukrepov in velikega števila akterjev je celostno obvladovanje raka pomembno, zlasti ker vključuje upravljanje in načrtovanje vseh potrebnih sredstev v zdravstvu za obvladovanje raka, vključno s kadri, ter koordinirane, nacionalno vodene in trajnostno financirane zdravstvene storitve za področje raka, vključno s preventivo, diagnostiko, zdravljenjem, rehabilitacijo in paliativno oskrbo.

Diagnostika in zdravljenje raka sta kompleksna procesa, ki zahtevata sodelovanje številnih zdravstvenih dejavnosti. Zdravljenje bolnikov v multidisciplinarnih centrih za zdravljenje raka, ki obravnavajo dovolj veliko število bolnikov z določeno vrsto raka, je ena ključnih zahtev kakovostne obravnave bolnikov v onkologiji. Sodobno zdravljenje raka zahteva v onkologijo usmerjene specialiste kirurgije, radioterapije in interniste onkologe, ki zagotavljajo multidisciplinarnost. V ta multidisciplinarni proces so vključene tudi psihoonkologija, farmacija, dietetika, rehabilitacija in zdravstvena nega. Državni program obvladovanja raka v obdobju 2017-2021 si prizadeva doseči šest horizontalnih ciljev za področje diagnostike in zdravljenja kot eno prednostnih nalog celotnega programa in eden ključnih ciljev je vzpostaviti mrežo delujočih onkoloških centrov sistemskega zdravljenja/kirurškega zdravljenja/radioterapije (1).

Za uspešno zdravljenje bolnikov z rakom je najpomembnejše prvo zdravljenje. Tega mora načrtovati multidisciplinarni tim. Približno 40 % bolnikov z rakom potrebuje tudi paliativno oskrbo, ki se vključuje v zdravstveno obravnavo že v času zdravljenja raka (1). V Sloveniji smo v okviru Ciljnega raziskovalnega projekta Analiza stanja in ocena kadrovskih potreb za izvajanje zdravljenja raka v Republiki Sloveniji (4) razvili fleksibilen napovedovalni model za načrtovanje potrebnega zdravstvenega osebja za zdravljenje raka in paliativno oskrbo bolnikov z rakom ter na podlagi modela pripravili projekcijo zahtevanega zdravstvenega osebja za kratkoročno obdobje do leta 2021 ter dolgoročno obdobje do leta 2030.

METODE DELA

Osnovni vir podatkov o incidenci raka je bila podatkovna baza Registra raka Republike Slovenije (RRRS). Pripravili smo podatke o številu novih primerov raka (incidenci), ugotovljenih v letu 2016, za vse rake skupaj in za pogoste rake po izbranih skupinah: vsi raki (C00–C96), rak debelega črevesa in danke (C18–C20), rak pljuč (C33–C34), rak dojke (C50), rak prostate (C61), preostali raki (vsi raki razen C18–C20, C33–C34, C50, C61). Kadrovske potrebe za izvajanje zdravljenja raka smo ocenili za vsako navedeno lokacijo raka glede na vrsto zdravljenja ter po poklicnih skupinah v zdravstvu. Za področje radioterapije smo naredili izračune za polni delovni čas. Na področju zdravstvene nege je več različnih profilov znanj in usposobljenosti kadra. Potrebe po medicinskih sestrah smo izračunali skupaj in nismo določali razmerja med različnimi profili kadra zdravstvene nege (zdravstveni tehnik, diplomirana medicinska sestra, medicinska sestra s specialnimi znanji, s specializacijo, z naprednimi znanji). V času izvajanja projekta (4) smo imeli na voljo incidenčne podatke za leto 2016, zato smo tudi druge podatke uporabljali za leto 2016, če ti niso bili na voljo, pa za leto 2017. Izračuni potreb bolnikov po posameznih vrstah zdravljenja ne temeljijo na podatkih RRRS o izvedenih prvih zdravljenjih v letu 2016, ampak na ocenah potreb in optimalne izraba posamezne vrste zdravljenja iz strokovne literature (5, 6, 7).

Določitev izhodiščnega ekvivalenta polne zaposlitve

Po podatkih SURS je bilo v Sloveniji v zdravstveni dejavnosti v letu 2016 plačanih ur 2088, od tega je približno 80 % opravljenih ur (1680 ur), preostalo so bili plačani odmori in odsotnosti (8). Pri 40-urnem tedenskem delovniku to znese v Sloveniji 42 tednov učinkovitega dela na leto. Učinkovni delovni čas se nanaša na čas, v katerem je delavec na razpolago delodajalcu in izpolnjuje delovne obveznosti iz pogodbe o zaposlitvi, kar vključuje tudi priprave na delo, organizacijske ovire, odpovedi pregledov in zdravljenj, izobraževanja na delovnem mestu in podobno. Zato smo pri izračunih to dodatno upoštevali (v deležu 25 % učinkovitega delovnega časa) v primerih, kjer to ni bilo že upoštevano v privzeti metodologiji iz literature. Za izračune smo kot 1 ekvivalent polne zaposlitve (FTE) uporabili opravljene ure (neto), v zadnjem koraku pa smo za končno število potrebnega kadra za zdravljenje raka število zaposlenih preračunali v bruto FTE s korekcijskim faktorjem 1,3, ki vključuje plačane odmori in odsotnosti (8). Delovne naloge zaposlenih, ki niso vezane neposredno na zdravljenje bolnikov, pri izračunih niso upoštevane. V primerih prevzetih metodologij iz literature smo tako vse FTE prilagodili slovenskemu sistemu.

Kadrovski normativi za kirurško zdravljenje raka

Iz podatkov RRRS o incidenci raka za leto 2016 in ocen potreb po kirurškem zdravljenju glede na lokacijo raka (5) smo izračunali število bolnikov z operativnim zdravljenjem. Ministrstvo za zdravje (MZ) smo zaprosili za podatke o številu operacijskih posegov po slovenskih bolnišnicah (mali, srednji, veliki) in številu opravljenih ur za posamezno kategorijo posegov iz Kazalnikov spremljanja učinkovitosti virov – kadrovski viri za leto 2017 (9). Na podlagi podatkov RRRS o prvih operativnih zdravljenjih smo pripravili seznam operativnih posegov za zdravljenje raka, ki so bili izvedeni leta 2016. Razširjeni strokovni kolegij za onkologijo (RSK) smo zaprosili, da posegom iz seznama določi eno od časovnih kategorij, ki jih uporablja MZ: mali operativni poseg do 30 minut, mali operativni poseg do 60 minut, srednji operativni poseg (od 60 do 120 minut), veliki operativni poseg (nad 120 minut). Iz podatkov MZ o vseh operativnih posegih v slovenskih bolnišnicah smo na podlagi podatkov RRRS izračunali delež onkoloških operativnih posegov po velikosti in pripadajoče število ur. Za izhodišča izračuna potrebnega kadra za operativne posege smo uporabili kazalnike učinkovitosti MZ za operacijsko dejavnost (9), ki poleg časovnega normativa operacijskega posega opredeljuje tudi sestavo ekipe za posege, posebni tarifni del Kolektivne pogodbe za zdravnike in zobozdravnike (10), ki razvršča kirurge na podlagi posebnih pogojev dela (PPD), in Modro knjigo standardov in normativov zdravnikov in zobozdravnikov (11), ki določa za kirurgijo standarde dela. Število potrebnega kadra zunaj operacijske dvorane smo izračunali le za zdravstveno nego na pred- in pooperativnih hospitalnih oddelkih. Potrebe po kadru za zdravstveno nego smo izračunali po avstralskih kadrovskih standardih (12), ki temeljijo na znanstvenih podlagah in so uzakonjeni. Za izračun povprečne ležalne dobe za operativno zdravljenje raka smo uporabili podatke iz strokovnega poročila Onkološkega inštituta Ljubljana za leto 2016 (13). Za kirurge tega nismo dodatno izračunali, ker smo pri izračunu upoštevali 13 ur dela na teden v operacijski dvorani, tako da so preostale delovne ure namenjene delu na oddelkih, v ambulantah, konzilijih in podobno. Glede na incidenco posamezne vrste raka smo preračunali potrebno število kadra bruto za kirurško zdravljenje raka ter določili FTE (1 FTE = število novih bolnikov / zdravstvenega delavca).

Kadrovski normativi za zdravljenje raka z obsevanjem

Iz podatkov RRRS o incidenci raka za leto 2016 in ocen optimalnega zdravljenja raka z obsevanjem glede na lokacijo raka (6) smo izračunali število bolnikov za zdravljenje z obsevanjem. Potrebe po kadru za radioterapevte, medicinske fizike, dozimetriste in radiološke inženirje smo izračunali na podlagi kadrovskih normativov oziroma standardov Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) za veliko akademsko bolnišnico v državi z visokim dohodkom (14). Podatke o ambulantnih pregledih, hospitalizacijah, načrtovanju in trajanju obsevanja smo okvirno določili s pomočjo strokovnega poročila Onkološkega inštituta Ljubljana za leto 2016 (13), učbenika Onkologija – učbenik za študente medicine (15), kadrovskih normativov za radioterapijo sprejetih na RSK (16) in na podlagi člankov (6, 16). Potrebe po kadru za zdravstveno nego smo izračunali po avstralskih kadrovskih standardih (12), ki temeljijo na znanstvenih podlagah in so uzakonjeni. Za izračun povprečne ležalne dobe za zdravljenje raka z obsevanjem smo uporabili podatke iz strokovnega poročila Onkološkega inštituta Ljubljana za leto 2016 (13). Glede na incidenco posamezne vrste raka smo preračunali potrebno število kadra bruto za zdravljenje raka z obsevanjem ter določili FTE (1 FTE = število novih bolnikov / zdravstvenega delavca).

Kadrovski normativi za sistemsko zdravljenje raka

Iz podatkov RRRS o incidenci raka za leto 2016 in ocen optimalnega zdravljenja raka z zdravili glede na lokacijo raka (7) smo izračunali število bolnikov za zdravljenje raka z zdravili. Pri raku dojke in prostate smo delež zdravljenja z zdravili prilagodili zaradi upoštevanja manjkajočega hormonskega zdravljenja. Potrebe po kadru za interniste onkologe smo izračunali na podlagi kadrovskih normativov iz literature (7, 18, 19). Potrebe po kadru za zdravstveno nego smo za ambulantno kemoterapijo in dnevno bolnišnico izračunali po kanadskih kadrovskih normativih (18), za bolnišnično zdravstveno nego pa po avstralskih kadrovskih standardih (12), ki temeljijo na znanstvenih podlagah in so uzakonjeni. Podatke o številu obiskov na bolnika, ambulantnih obravnava in hospitalizacijah smo okvirno določili s pomočjo strokovnega poročila Onkološkega inštituta Ljubljana za leto 2016 (13), kadrovskih normativov za internistično onkologijo, potrjenih na RSK (20), in na podlagi člankov (18, 21). Potrebe po kadru za farmacevte in farmacevtske tehnike smo izračunali na podlagi osebno pridobljenih podatkov za bolnišnico na Dunaju (AKH Wien). Podatki iz AKH Wien so za 50.000 infuzijskih pripravkov na leto sledeči: 4 klinični farmacevti, 10 farmacevtskih tehnikov (priprava), ki so v komori 2 uri na dan (preostali čas dela druge stvari), 2 komori za pripravo, polni delovni čas od ponedeljka do petka, priprava od 8. do 16. ure. Pri kadrovskih standardih na podlagi podatkov iz AKH Wien so upoštevani tudi standardi kakovosti za področje onkološke farmacevtske dejavnosti (22). Podatke o številu obiskov na bolnika in številu pripravkov smo okvirno določili s pomočjo strokovnega poročila Onkološkega inštituta Ljubljana za leto 2016 (13). Glede na incidenco posamezne vrste raka smo preračunali potrebno število kadra bruto za zdravljenje raka z zdravili ter določili FTE (1 FTE = število novih bolnikov / zdravstvenega delavca).

Kadrovski normativi za paliativno oskrbo

Iz podatkov Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ) o umrljivosti za rakom v letu 2016 (23) in ocen potreb po paliativni oskrbi (24) smo izračunali število bolnikov s potrebo po specialistični paliativni oskrbi. Potrebe po kadru za paliativno oskrbo temeljijo na strokovnem mnenju in dokumentu Normativi paliativne oskrbe v obravnavi bolnikov z rakom (25) specialističnega tima za paliativno oskrbo, ki pa temelji na kanadskem modelu organizacije paliativne oskrbe in kadrovskih normativih (24) ter avstralskem modelu organizacije paliativne oskrbe in kadrovskih normativih (26). Izračuni za paliativno oskrbo niso narejeni ločeno po pogostih vrstah raka, ampak za vse vrste raka skupaj. Izračune za število hospitalizacij smo naredili na podlagi avstralskih podatkov (27), Zdravstvenega statističnega letopisa Slovenije 2016 (23) in strokovnega poročila Onkološkega inštituta Ljubljana za leto 2016 (13). Glede na incidenco posamezne vrste raka smo preračunali potrebno število kadra bruto za paliativno oskrbo ter določili FTE (1 FTE = število umrlih bolnikov / zdravstvenega delavca).

Projekcije incidence in umrljivosti

Za predvidevanje potreb po onkološkem zdravljenju smo ocenili prihodnja gibanja bremena raka. Pripravili smo ocene in trende incidence od leta 2021 do 2030. Pri časovnih trendih smo ocenjevali delež letne spremembe incidence z regresijsko analizo Joinpoint, ki je izdelana na podlagi metodologije, ki so jo razvili Kim s sodelavci (28). Ocenjene trende smo vključili v napovedovalni model incidence raka. Napovedne vrednosti incidence so temeljile na opazovanih incidencah raka iz podatkovne baze RRRS za obdobje 1962–2016 na podatkih o velikosti in starostni strukturi prebivalstva, ki smo jih pridobili iz baze SURS SI-STAT (29), ter na projekcijah prebivalstva EUROPOP 2018 po starosti, spolu in letu za Slovenijo, ki jih je pripravil Eurostat (30). Za

modeliranje napovednih vrednosti incidence za leto 2021 in 2030 smo uporabili metodologijo NORDPRED (31), v kateri smo uporabili model starost-obdobje-kohorta (age-period-cohort model) s funkcijo »power link«, kot jo priporoča Moller s sodelavci (32). Predvidevanje potreb po paliativni oskrbi smo izračunali na enak način, le da so ocene in projekcije temeljile na podatkih o umrljivosti podatkovne baze NIJZ v obdobju 1987–2016 (33). Vsa modeliranja smo izvedli v programskem orodju R z uporabo urejevalnika RStudio.

REZULTATI

Izračuni kadrov so bili narejeni na podlagi predhodno predstavljene metodologije. V tabeli 1 je prikazana ocena kadrovskih potreb za področje onkološke kirurgije za leto 2016, 2021 in 2030 po lokacijah raka.

Za raka debelega črevesa in danke je 1 FTE bruto za kirurga 60, za medicinsko sestro v anesteziji 365, za operacijsko medicinsko sestro 160 in za medicinsko sestro v hospitalu 105 novih bolnikov na leto. Za raka pljuč je 1 FTE bruto za kirurga 190, za medicinsko sestro v anesteziji 760, za operacijsko medicinsko sestro 505 in za medicinsko sestro v hospitalu 305 novih bolnikov na leto. Za raka dojke je 1 FTE bruto za kirurga 80, za medicinsko sestro v anesteziji 465, za operacijsko medicinsko sestro 200 in za medicinsko sestro v hospitalu 90 novih bolnikov na leto. Za raka prostate je 1 FTE bruto za kirurga 105, za medicinsko sestro v anesteziji 560, za operacijsko medicinsko sestro 340 in za medicinsko sestro v hospitalu 210 novih bolnikov na leto. Za vse druge rake je 1 FTE bruto za kirurga 95, za medicinsko sestro v anesteziji 640, za operacijsko medicinsko sestro 265 in za medicinske sestre v hospitalu 140 novih bolnikov na leto.

V tabeli 2 je prikazana ocena kadrovskih potreb za področje radioterapije za leto 2016, 2021 in 2030 po lokacijah raka.

Za raka debelega črevesa in danke je 1 FTE bruto za radioterapevta 490, za medicinskega fizika 490, za dozimetrista 1260, za radiološkega inženirja 210 in za medicinsko sestro v hospitalu 1.130 novih bolnikov na leto. Za raka pljuč je 1 FTE bruto za radioterapevta 190, za medicinskega fizika 170, za dozimetrista 305, za radiološkega inženirja 70 in za medicinsko sestro v hospitalu 215 novih bolnikov na leto. Za raka dojke je 1 FTE bruto za radioterapevta 175, za medicinskega fizika 155, za dozimetrista 280, za radiološkega inženirja 65 in za medicinsko sestro v hospitalu 2.220 novih bolnikov na leto. Za raka prostate je 1 FTE bruto za radioterapevta 240, za medicinskega fizika 240, za dozimetrista 420, za radiološkega inženirja 95 in za medicinsko sestro v hospitalu 2.680 novih bolnikov na leto. Za vse druge rake je 1 FTE bruto za radioterapevta 390, za medicinskega fizika 360, za dozimetrista 640, za radiološkega inženirja 140 in za medicinsko sestro v hospitalu 345 novih bolnikov na leto.

V tabeli 3 je prikazana ocena kadrovskih potreb za zdravljenje raka z zdravili za leto 2016, 2021 in 2030 po lokacijah raka.

Za raka debelega črevesa in danke je 1 FTE bruto za internista onkologa 160, za medicinsko sestro 120, za farmacevta 1065 in za farmacevtskega tehniko 425 novih bolnikov na leto. Za raka pljuč je 1 FTE bruto za internista onkologa 125, za medicinsko sestro 95, za farmacevta 505 in za farmacevtskega tehniko 340 novih bolnikov na leto. Za raka dojke je 1 FTE bruto za internista onkologa 140, za medicinsko sestro 105, za farmacevta 465 in za farmacevtskega tehniko 355 novih bolnikov na leto. Za raka prostate je 1 FTE bruto za internista onkologa 335, za medicinsko sestro 240, za farmacevta 2085 in za farmacevtskega tehniko 830 novih bolnikov

Tabela 1: Ocena kadrovskih potreb za operativno zdravljenje raka.

Kirurško zdravljenje raka	Število kadra (bruto)	Rak debelega črevesa in danke			Rak dojke			Rak pljuč		
	Leto	2016	2021	2030	2016	2021	2030	2016	2021	2030
	Incidenca	1468	1303	1209	1400	1490	1718	1521	1509	1744
	Delež operacij (%)	78	78	78	89	89	89	31	31	31
	Število bolnikov z operativnim zdravljenjem	1145	1016	943	1249	1326	1529	464	468	541
	Kirurgi (operator in asistenca)	24	22	20	18	19	21	8	8	9
	Operacijske medicinske sestre	9	8	8	7	7	9	3	3	3
	Medicinske sestre v anesteziji	4	4	3	3	3	4	2	2	2
	Medicinske sestre v hospitalu	14	12	12	16	17	19	5	5	6
	Število kadra (bruto)	Rak prostate			Ostali raki			Vsi raki		
Leto	2016	2021	2030	2016	2021	2030	2016	2021	2030	
Incidenca	1690	1798	2281	8993	9641	11542	15072	15725	18478	
Delež operacij (%)	39	39	39	58	58	58	58	58	58	
Število bolnikov z operativnim zdravljenjem	654	701	889	5247	5592	6694	8760	9103	10596	
Kirurgi (operator in asistenca)	16	17	22	95	101	121	159	166	195	
Operacijske medicinske sestre	5	5	7	34	36	44	56	58	68	
Medicinske sestre v anesteziji	3	3	4	14	15	18	25	26	31	
Medicinske sestre v hospitalu	8	9	11	64	69	82	108	112	132	

* Vsi raki razen raka debelega črevesa in danke, raka dojke, raka pljuč in raka prostate

Opazovane vrednosti Napovedane vrednosti

Tabela 2: Ocena kadrovskih potreb za zdravljenje raka z obsevanjem

Zdravljenje raka z obsevanjem	Število kadra (bruto)	Rak debelega črevesa in danke			Rak dojke			Rak pljuč		
	Leto	2016	2021	2030	2016	2021	2030	2016	2021	2030
	Incidenca	1468	1303	1209	1400	1490	1718	1521	1509	1744
	Optimalna utilizacija RT (%)	25	25	25	87	87	87	77	77	77
	Število bolnikov z RT zdravljenjem	367	326	302	1218	1296	1495	1171	1162	1343
	Radioterapevti	3	3	2	8	9	10	8	8	9
	Fiziki*	3	3	2	9	10	11	9	9	10
	Dozimetristi*	1	1	1	5	5	6	5	5	6
	RTG inženirji*	7	6	6	22	23	26	22	22	25
	Medicinske sestre v hospitalu	1	1	1	1	1	1	7	7	8
Zdravljenje raka z obsevanjem	Število kadra (bruto)	Rak prostate			Ostali raki			Vsi raki		
	Leto	2016	2021	2030	2016	2021	2030	2016	2021	2030
	Incidenca	1690	1798	2281	8993	9641	11542	15072	15725	18478
	Optimalna utilizacija RT (%)	58	58	58	39	39	39	48	48	48
	Število bolnikov z RT zdravljenjem	980	1043	1323	3499	3721	4407	7235	7548	8870
	Radioterapevti*	7	8	10	23	25	30	49	52	61
	Fiziki*	7	8	10	25	27	32	52	54	64
	Dozimetristi*	4	4	5	14	15	18	30	31	37
	RTG inženirji*	18	19	24	64	69	82	137	143	168
	Medicinske sestre v hospitalu	1	1	1	26	28	33	36	37	44

* Izračuni za polni delovni čas

■ Opazovane vrednosti ■ Napovedane vrednosti

** Vsi raki razen raka debelega črevesa in danke, raka dojke, raka pljuč in raka prostate

na leto. Za vse druge rake je 1 FTE bruto za internista onkologa 185, za medicinsko sestro 140, za farmacevta 890 in za farmacevtskega tehnika 470 novih bolnikov na leto.

Izračuni za paliativno oskrbo so narejeni za vse rake skupaj za tri nivoje paliativne oskrbe: primarni nivo, sekundarni nivo brez enote za paliativno oskrbo (EPO) ter sekundarni nivo z EPO in terciarni nivo z akutnim paliativnim oddelkom (APO). Izračuni so predstavljeni v tabeli 4.

Za paliativno oskrbo je 1 FTE bruto za zdravnika specialista 60, za krožečega zdravnika 300, za koordinatorja paliativne oskrbe 120, za medicinsko sestro 25, za socialnega delavca 140, za psihologa 300, za fizioterapevta 625, za strokovnjaka za duhovno podporo 1.560, za strokovnjaka za prehransko podporo, farmacevta in psihiatra pa 2.080 umrlih bolnikov na leto.

RAZPRAVA

Glede na to, da je količina in kakovost zdravstvene oskrbe neposredno odvisna od kakovosti in števila zaposlenega zdravstvenega osebja, je načrtovanje zdravstvenega osebja v javnem interesu ter kot tako tudi predmet političnih odločitev (34). Zato metode, izbrane za oceno zahtev po človeških virih, odražajo politične in ekonomske odločitve ter družbene vrednote, na katerih temelji sistem zdravstvenega varstva. Na primer, v zdravstvenem sistemu, ki se financira iz javnih sredstev in dostop do storitev temelji na potrebah, je epidemiologija glavna determinanta zahtev po zdravstvenem osebju (35).

Epidemiološki kazalniki kažejo, da je rak v Sloveniji veliko javnozdravstveno breme, saj je med vzroki smrti na prvem mestu pri moških in na drugem mestu pri ženskah. Tudi globalni kazalniki kažejo, da je rak epidemija sodobnega časa. Za rakom zbolijo okoli 15 tisoč Slovencev na leto. Med nami živi že več kot 100.000 ljudi, ki so kadarkoli zboleli zaradi ene od rakavih bolezni (prevalenca). Ker je pojavnost raka večja med starejšimi (samo tretjina zbolelih je ob diagnozi mlajša od 65 let), slovensko prebivalstvo pa se stara, je pričakovati, da bo breme te bolezni pri nas vse večje, tudi če ostane raven nevarnostnih dejavnikov enaka, kot je danes. (1, 2).

Zdravstvene obravnave bolnikov z rakom, katere sestavni del sta zdravljenje in paliativna oskrba, ni mogoče zagotavljati brez usposobljenega zdravstvenega osebja. Da bi dosegli najboljše rezultate za bolnike z rakom, potrebujemo multidisciplinarni tim usposobljenih in izkušenih strokovnjakov na področju onkologije (36). Na strani ponudbe zdravstvenega osebja se v onkologiji srečujemo s pomanjkanjem delovne sile, vključno z zdravniki, medicinskimi sestrami, farmacevti in drugimi zdravstvenimi delavci ter sodelavci. Glede na naraščajoče breme raka pa to postaja kritična točka. Ne srečujemo se le s primanjkljajem v številu, ampak tudi s primanjkljajem primerno izobraženih in usposobljenih zdravstvenih delavcev v onkologiji. Ta neuskkljenost med ponudbo in povpraševanjem lahko ogrozi skrb za bolnika, varnost in kakovost (37).

V zadnjih 20 letih so bile v Sloveniji na področju načrtovanja kadrov v zdravstvu izdelane analiza profesionalne demografije zdravnikov in zobozdravnikov (38), projekcija potreb po medicinskih sestrah (39) in projekcija zdravnikov in medicinskih sester

Tabela 3: Ocena kadrovskih potreb za zdravljenje raka z zdravili

Sistemsko zdravljenje raka	Število kadra (bruto)	Rak debelega črevesa in danke			Rak dojke			Rak pljuč		
	Leto	2016	2021	2030	2016	2021	2030	2016	2021	2030
	Incidenca	1468	1303	1209	1400	1490	1718	1521	1509	1744
	Optimalna utilizacija sistemske th. (%)	59	59	59	70	70	70	73	73	73
	Število bolnikov s sistemskim zdravljenjem	866	768	713	980	1043	1203	1110	1102	1273
	Internist onkolog	9	8	8	10	11	12	12	12	14
	Medicinske sestre	12	11	10	13	14	16	16	16	18
	Farmacevti	1	1	1	3	3	4	3	3	3
	Farmaceutski tehniki	3	3	3	4	4	5	4	4	5
	Število kadra (bruto)	Rak prostate			Ostali raki			Vsi raki		
Leto	2016	2021	2030	2016	2021	2030	2016	2021	2030	
Incidenca	1690	1798	2281	8993	9641	11542	15072	15725	18478	
Optimalna utilizacija sistemske th. (%)	30	30	30	53	53	53	55	55	55	
Število bolnikov s sistemskim zdravljenjem	507	539	684	4766	5110	6117	8290	8562	9990	
Internist onkolog	5	5	7	49	52	62	86	90	106	
Medicinske sestre	7	7	10	64	69	82	112	116	137	
Farmacevti	1	1	1	10	11	13	17	18	21	
Farmaceutski tehniki	2	2	3	19	21	25	33	35	41	

* Vsi raki razen raka debelega črevesa in danke, raka dojke, raka pljuč in raka prostate

□ Opazovane vrednosti ■ Napovedane vrednosti

(40). Omenjene projekcije so temeljile na modelu ponudbe delovne sile. V okviru Ciljnega raziskovalnega projekta Analiza stanja in ocena kadrovskih potreb za izvajanje zdravljenja raka v Republiki Sloveniji (4) smo razvili orodje, ki omogoča hitre izračune letnih kadrovskih potreb le na podlagi podatkov o incidenci in umrljivosti za različne profile zdravstvenih delavcev in sodelavcev. V rezultatih smo predstavili ocene kadrovskih potreb za celotno Slovenijo. Delovne naloge zaposlenih, ki niso vezane neposredno na zdravljenje bolnikov, pri izračunih niso bile upoštevane. Ker pa model temelji na letnem FTE ter letni incidenci in umrljivosti, ga je mogoče uporabiti tudi na ravni posameznih zdravstvenih ustanov. V takih primerih je treba pri izračunavanju kadra pri številu zaposlenih upoštevati tudi krajše delovne čase in dodatne naloge ter odgovornosti zaposlenih, kot so vodenje, pedagoško in raziskovalno delo.

V Sloveniji so bili pripravljene in s strani RSK za onkologijo potrjeni kadrovski normativi za radioterapevte (16) in interniste onkologe (20). V okviru projekta CRP (4) smo zato izračunali število radioterapevtov za potrebe zdravljenja z obsevanjem in internistov onkologov za zdravljenje raka z zdravili tudi po teh standardih ter dobili zelo podobne oziroma skoraj enake rezultate. Za izračun potrebnega števila radioterapevtov in onkologov internistov po slovenskih normativih je treba imeti na voljo veliko podatkov, zato predlagamo uporabo predstavljene metodologije, ker je izračun enostavnejši.

Prihodnost česarkoli je težko napovedovati. Večji izziv pri načrtovanju zdravstvenega osebja je, da so ocene za bodoče

potrebe odvisne od ocen prihodnjih epidemioloških trendov, te pa temeljijo na opaženih trendih v preteklosti. Pretekli trendi nam pomagajo ocenjevati bodoče zahteve po zdravstvenem osebju ter nam tudi omogočajo preizkušati različne predpostavke. Kot pri vseh poskusih napovedovanja prihodnosti so modeli načrtovanja zdravstvenega osebja odvisni od ocen prihodnjega stanja sveta in vsebujejo negotovost. Raven negotovosti se povečuje s trajanjem cikla načrtovanja. Zato je treba načrtovanje potreb po zdravstvenem osebju obravnavati kot kontinuiran proces, ki prepoznava in vključuje nove informacije, ko se te pojavijo (41).

Za predvidevanje potreb po zdravljenju bolnikov z rakom smo ocenili prihodnja gibanja bremena raka. Pripravili smo ocene in trende incidence za leto 2021 in 2030. Predstavljene napovedi temeljijo na sledečih parametrih:

- obstoječi sistem zdravstvenega varstva,
- trenutni načini zdravljenja raka,
- obstoječi načini delitve dela in nalog med različnimi zdravstvenimi delavci in sodelavci,
- potrebe bolnikov po določenih vrstah zdravljenja raka glede na vrsto raka so določene na podlagi objav v literaturi, in ne dejanskega števila izvedenih zdravljenj v Sloveniji,
- pri zdravstveni negi so izračunane potrebe po kadru narejene skupaj, določitev razmerja med različnimi profili kadra spada v domeno stroke zdravstvene nege.

Tabela 4: Ocena kadrovskih potreb za onkološko paliativno oskrbo

	Število kadra (bruto)	Vsi raki								
		2016			2021			2030		
Paliativna oskrba	Leto	2016			2021			2030		
	Število umrlih	6247			6147			6721		
	Potreba po paliativno oskrbi (%)	75			75			75		
	Število bolnikov s potrebo po paliativni oskrbi	4685			4610			5041		
	Nivo paliativne oskrbe	Primarni nivo	Sekundarni nivo brez EPO	Sekundarni nivo z EPO in terciarni nivo APO	Primarni nivo	Sekundarni nivo brez EPO	Sekundarni nivo z EPO in terciarni nivo APO	Primarni nivo	Sekundarni nivo brez EPO	Sekundarni nivo z EPO in terciarni nivo APO
	Zdravnik specialist	23	9	70	23	9	70	25	10	77
	Zdravnik na kroženju	0	0	21	0	0	20	0	0	22
	Koordinator	0	0	51	0	0	51	0	0	56
	Medicinska sestra	72	9	174	69	9	168	75	10	184
	Socialni delavec	10	5	30	10	5	29	11	5	32
	Psiholog	0	0	21	0	0	20	0	0	22
	Fizioterapevt	0	0	10	0	0	10	0	0	11
	Duhovna podpora	0	0	4	0	0	4	0	0	4
	Prehranska podpora	0	0	3	0	0	3	0	0	3
	Farmacevt	0	0	3	0	0	3	0	0	3
Psihiater	0	0	3	0	0	3	0	0	3	
Administracija	0	0	43	0	0	42	0	0	46	

■ Opazovane vrednosti ■ Napovedane vrednosti

Pristop, predstavljen v tem članku, nam omogoča tudi prilaganje novim trendom ter preizkušanje različnih scenarijev. Tako zasleduje cilj vzpostavitve sistema načrtovanja ter napovedovanja kadrovskih virov v zdravstvu kot kontinuiranega procesa, v katerem sodelujejo ključni zainteresirani deležniki, izhajajoč iz zahtev Resolucije o nacionalnem planu zdravstvenega varstva, Skupaj za družbo zdravja 2016–2025 (42).

ZAKLJUČEK

Napovedovalni model in metodologija izračunavanja kadrov, ki smo ju razvili v okviru projekta (4), omogočajo razvoj razprave med deležniki in so ključno orodje za odločanje in sprejem potrebnih ukrepov. Predstavljena metodologija izračunavanja kadrov omogoča različnim deležnikom v kratkoročnem petletnem obdobju hitre izračune letnih kadrovskih potreb le na podlagi podatkov o incidenci in umrljivosti. Po drugi strani pa metodologija na daljša obdobja in ob večjih spremembah v zdravstvenem sistemu, izobraževalnem sistemu, zdravljenju raka, učinku presejalnih programov omogoča poglobljeno analizo kadrovskih potreb in preizkušanje različnih scenarijev.

LITERATURA

1. Državni program obvladovanja raka 2017-2021. Pridobljeno 10. 2. 2019 s spletne strani: <http://www.dpor.si/>
2. Rak v Sloveniji 2017. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana, Epidemiologija in register raka, Register raka Republike Slovenije, 2020.
3. Državni program obvladovanja raka v Sloveniji 2010–2015. Pridobljeno 10. 2. 2019 s spletne strani: <http://www.dpor.si/>
4. Ciljni raziskovalni projekt Analiza stanja in ocena kadrovskih potreb za izvajanje zdravljenje raka v Republiki Sloveniji. Pridobljeno 10. 8. 2020 s spletne strani: <https://www.onko-i.si/dejavnosti/raziskovalna-in-izobrazevalna-dejavnost/programi-projekti-in-studije/programi-in-projekti-arrrs/projekt/analiza-stanja-in-ocena-kadrovskih-potreb-za-izvajanje-zdravljenje-raka-v-republiki-sloveniji>.
5. Zafar SN, Siddiqui AH, Channa R, Ahmed S, Javed AA, Baffor A. Estimating the Global Demand and Delivery of Cancer Surgery. *World J Surg* (2019) 43:2203–2210. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05035-6>.
6. Ingham Institute for Applied Medical Research (IIAMR) – Collaboration for Cancer Outcomes Research and Evaluation (CCORE). Review of optimal radiotherapy utilisation rates. CCORE report; 2013. Dostopno na: <https://inghaminstitute.org.au/wp-content/uploads/2017/05/RTU-Review-Final-v3-02042013.compressed.pdf> (10. 3. 2020)
7. Wilson BE, Jacob S, Yap ML, Ferlay J, Bray F, Barton MB. Estimates of global chemotherapy demands and corresponding physician workforce requirements for 2018 and 2040: a population-based study. *The Lancet Oncology* (2019) 20(6). DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30163-9.
8. SURS. Struktura delovnega časa, Slovenija, 2016. Pridobljeno 20. 5. 2020 s spletne strani: <http://www.stat.si/StatWeb/prikazi-novico?id=7343>.
9. Navodila za izpolnitev vprašalnika za leto 2017. Pridobljeno 15. 4. 2019 s spletne strani: http://www.mz.gov.si/si/za_izvajalce_zdravstvenih_storitev/poslovanje_javnih_zdravstvenih_zavodov/gradivo_za_pripravo_letnih_porocil/.
10. Posebni tarifni del Kolektivne pogodbe za zdravnike in zobozdravnike v Republiki Sloveniji zaradi realizacije Zakona o sistemu plač v javnem sektorju, stran 7357. Pridobljeno 15. 4. 2019 s spletne strani: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2008-01-2578?sop=2008-01-2578>
11. Modra knjiga standardov in normativov zdravnikov in zobozdravnikov. - Ljubljana : Zdravniška zbornica Slovenije : Sindikat zdravnikov in zobozdravnikov Fides : Slovensko zdravniško društvo, 2011. . Pridobljeno 23. 4. 2019 s spletne strani: <https://sindikatifides.si/obvestila/modra-knjiga-standardov-normativov-za-delo-zdravnikov-zobozdravnikov>
12. The Safe Patient Care (Nurse to Patient and Midwife to Patient Ratios) Act 2015 was assented to on 13 October 2015 and came into operation on 23 December 2015: *Special Gazette* (No. 426) 22.12.15 p. 2. Pridobljeno 10. 5. 2019 s spletne strani: <https://www2.health.vic.gov.au/health-workforce/nursing-and-midwifery/safe-patient-care-act>
13. Letno poročilo za leto 2016, Onkološki inštitut Ljubljana. Pridobljeno 1. 4. 2019 s spletne strani: https://www.onko-i.si/onkoloski_institut/o_nas/katalog_ijz/dokumenti_ijz/arhiv_porocilo_poslovanja
14. IAEA. Staffing in Radiotherapy: An Activity Based Approach. IAEA HUMAN HEALTH REPORTS No. 13. Vienna, 2015.
15. Onkologija [Elektronski vir] : učbenik za študente medicine. Urednika Strojani P, Hočevnar M. Ljubljana : Onkološki inštitut Ljubljana, 2018.
16. Normativi: radioterapija. 17. 5. 2017 (neobjavljeno).
17. Waddle MR, Chen RC, Arastu NH, Green RL, Jackson M, Qaqish BF, Camporeale J, Collichio FA, Marks LB. Unanticipated hospital admissions during or soon after radiation therapy: Incidence and predictive factors. *Pract Radiat Oncol*. 2015 May-Jun;5(3):e245-53. doi: 10.1016/j.prro.2014.08.004. Epub 2014 Sep 17.
18. Cancer Care Ontario. The Systemic Task Force Report 2000. <https://collections.ola.org/mon/6000/10313910.pdf> (8. 1. 2020).
19. Rivera, F, Andres, R, Felip, E, Garcia-Campelo, R, Lianes, P, Llombart, A, Piera, J M, Puente, J, Rodriguez, C A, Vera, R, Virizuella, J A, Martin, M, Garrido, P. Medical oncology future plan of the Spanish Society of Medical Oncology: challenges and future needs of the Spanish oncologists. *Clin Transl Oncol*. 2017; 19(4): 508–518. doi: 10.1007/s12094-016-1595-9
20. Normativi za SIO. (neobjavljeno).
21. Hassett MJ, Rao SR, Brozovic S, Stahl JE, Schwartz JH, Maloney B, Jacobson JO. Chemotherapy-related hospitalization among community cancer center patients. *Oncologist*. 2011;16(3):378-87. doi: 10.1634/theoncologist.2010-0354. Epub 2011 Feb 24.
22. ESOP. QUAPOS 6. Standardi kakovosti za področje onkološke farmacevtske dejavnosti. ESOP: 2018.
23. NIJZ. Zdravstveni statistični letopis Slovenije. Pridobljeno 10. 5. 2019 s spletne strani: <https://www.nijz.si/sl/publikacije/zdravstveni-statisticni-letopis-2016>
24. The Canadian Society of Palliative Care Physicians. Staffing Model for Palliative Care Programs. Canadian Society of Palliative Care Physicians. August 2019. Dostopno na: http://www.virtualhospice.ca/Assets/CSPCP-Palliative-Care-Staffing-Model-Full-Paper-Aug-2019_20190809144315.pdf (9. 3. 2020)
25. Normativi paliativne oskrbe v obravnavi bolnikov z rakom. (še neobjavljeno).
26. Palliative Care Australia. Palliative care Service Development Guidelines. Januar 2018. Dostopno na: https://palliativecare.org.au/wp-content/uploads/dlm_uploads/2018/02/PalliativeCare-Service-Delivery-2018_web-1.pdf (9. 3. 2020)
27. Palliative care services in Australia. Admitted patient palliative care and hospital-based facilities 2016-2017. Dostopno na: <https://www.aihw.gov.au/getmedia/33aac7d-9305-4ef9-88a3-18c01714e75f/Admitted-patient-palliative-care-and-hospital-based-facilities-2019.pdf.aspx> (9. 3. 2020)
28. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Statistics in medicine* 2000; 19(3): 335–51.2.
29. SURS. Pridobljeno 10.3. 2020 s spletne strani: <https://www.stat.si/statweb>

30. EUROPOP2018. SURS. Pridobljeno 10.3. 2020 s spletne strani: <https://www.stat.si/statweb>
31. Moller B, Fekjaer H, Hakulinen T, Tryggvadottir L, Storm HH, Talback M, Haldorsen T: Prediction of cancer incidence in the Nordic countries up to the year 2020. *Eur J Cancer Prev* 2002, 11(Suppl 1):S1-96.
32. Moller B, Fekjaer H, Hakulinen T, Sigvaldason H, Storm HH, Talback M, Haldorsen T: Prediction of cancer incidence in the Nordic countries: empirical comparison of different approaches. *Stat Med* 2003, 22:2751-2766.
33. Zadnik V, Primic Zakelj M, Lokar K, Jarm K, Ivanus U, Zagar T. Cancer burden in Slovenia with the time trends analysis. *Radiol Oncol* 2017; 51(1): 47-55. doi:10.1515/raon-2017-0008
34. Paolo Michelutti. Health workforce planning in EU. Deliverable D052 "Handbook on Health Workforce Planning Methodologies across EU Countries" E.B. APPROVED (06.03.2015) Published by the Ministry of Health of the Slovak Republic Bratislava 2015 ISBN 978-80-89825-00-4 HANDBOOK ON HEALTH WORKFORCE PLANNING METHODOLOGIES ACROSS EU COUNTRIES. Dostopno na: http://healthworkforce.eu/wp-content/uploads/2015/11/150306_WP5_D052-Handbook-on-HWF-Planning-Methodologies-across-EU-Countries_Release-1_Final-version.pdf (15. 12. 2017)
35. Birch S, O'Brien-Pallas L, Alksnis C, Murphy G, Thompson D. (2003). Beyond demographic change in human resources planning: an extended framework and application to nursing. *Journal of Health Services Research and Policy* 8: 225-9.
36. ECCO. Pridobljeno 15. 12. 2017 s spletne strani: <http://www.ecco-org.eu/Policy/Policy-Priorities/Oncology-Workforce>
37. Levit L, Smith AP, Benz EJ, Ferrell B. (2010). Ensuring Quality Cancer Care Through the Oncology Workforce. *Journal of Oncology Practice*, 6 (1).
38. Albreht T. Analiza profesionalne demografije zdravnikov in zobozdravnikov v Sloveniji 1986 do 1995 z ocenami za obdobje 1996 do 2010: specialistično delo. Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja RS, 1997.
39. Albreht T. Analiza preskrbljenosti z medicinskimi sestrami ter ovrednotenje stopenjskih ukrepov in projekcij do leta 2033. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, 2004 (interno poročilo).
40. Albreht T. Omerzu M, Pribaković Brinovec R. Projekcije kadrov v zdravstvu. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2014 (interno poročilo).
41. Birch S, Mason T, Sutton M, Whittaker W. (2013). Not enough doctors or not enough needs? Refocusing health workforce planning from providers and services to populations and needs. *J Health Serv Res Policy*, 18 (2): 107-113.
42. Resolucija o nacionalnem planu zdravstvenega varstva 2016-2025 »Skupaj za družbo zdravja« ReNPZV (16-25). (2016). Uradni list RS št. 25, str. 3407-3.

© Avtor(ji). To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva 4.0.

© The author(s). This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0. International License (CC-BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>