

# DOSTOPNOST DO ZDRAVLJENJA Z OBSEVANJEM

Primož Strojan

Onkološki inštitut Ljubljana

## Povzetek

Dostopnost slovenskih bolnikov do zdravljenja z obsevanjem je omejena. To potrjujeta oba kazalnika, ki opredeljujeta ustreznost obstoječih radioterapevtskih zmogljivosti v posamezni državi: delež bolnikov z rakom, ki so med svojo boleznijo zdravljeni (tudi) z radioterapijo (37 %, mednarodno priporočeni delež  $\geq 50$  %); in letno število izvedenih frakcij obsevanja (66 % priporočenega števila). Vzrokov za tako stanje je več: pomanjkanje obsevalnih naprav in sistemov, ki ga ni (več) mogoče kompenzirati s preprostim podaljševanjem obratovalnega časa obstoječih obsevalnikov, in huda, mednarodno ovrednotena in potrjena kadrovska stiska v kar treh poklicnih skupinah izmed štirih, delujočih v radioterapiji. Ta je trenutno tolikšna, da je vprašljiva realizacija vseh, sicer strokovno v celoti utemeljenih projektov širitve dejavnost. Za nemoten, sodobnim strokovnim trendom prilagojen razvoj slovenske radioterapije bo v prihodnje treba radioterapevtski dejavnosti določiti stabilen finančni vir v višini, ki bo omogočala redno menjavo iztrošenih obsevalnih naprav in druge opreme s kakovostnimi, tehnološko sodobnimi napravami, in potrebam prilagojeno širjenje strojnih in kadrovskih zmogljivosti.

## Uvod

Trenutna dostopnost slovenskih bolnikov do zdravljenja z obsevanjem v Republiki Sloveniji (RS) je omejena. Za to trditev obstaja več dokazov in več je tudi vzrokov za obstoječe stanje. Te je treba iskati v različnih segmentih radioterapevtske dejavnosti in slovenskega zdravstvenega sistema kot celote.

## Radioterapija v Sloveniji – obstoječe stanje

Ta trenutek je vse dogajanje, povezano z radioterapevtsko dejavnostjo v Sloveniji, osredotočeno v Sektorju radioterapije na Onkološkem inštitutu v Ljubljani (OIL). Tu so vse naprave in sistemi za načrtovanje, izvajanje in kontrolo kakovosti obsevanja z ionizirajočim sevanjem in vsi potrebni strokovni kadri, ki jih premoremo v RS.

**Oprema.** V Sektorju radioterapije OIL deluje v segmentu *teleterapije*, kjer je izvedenih 95 odstotkov vseh obsevanj, sedem megavoltnih obsevalnikov in

ena rentgenska terapevtska obsevalna naprava (Tabela 1). Obstoječa oprema omogoča izvajanje konvencionalnih 3D-obsevanj na petih novejših obsevalnikih ter manj natančnih 2D-postopkov na preostalih dveh starejših obsevalnikih. Izmed naprednih obsevalnih tehnik, ki zaradi svoje natančnosti ponujajo več možnosti za učinkovito uničenje obsevane tarče (tj. tumorja) oziroma so varnejše (manjša je poškodba zdravih tkiv v okolici obsevane tarče), omogoča obstoječa oprema le izvajanje stereotaktičnih postopkov, medtem ko je realizacija programa intenziteto modulirajočega obsevanja (IMRT, *ang.* Intensity Modulated RadioTherapy) in slikovno vodenega obsevanja (IGRT, *ang.* Image Guided RadioTherapy) povezana z nakupom dodatne komplementarne opreme in zato predstavljena v prihodnost (IMRT – jesen 2008, IGRT – 2009). Med t. i. kompleksnimi obsevalnimi tehnikami, ki se običajno izvajajo le v največjih in najbolj izkušenih centrih, se na OIL izvaja za potrebe presaditve kostnega mozga obsevanje celega telesa (TBI, *ang.* Total Body Irradiation).

**Tabela 1.** Arzenal teleterapevtskih obsevalnih naprav v Republiki Sloveniji: vrsta, zmogljivost in obremenjenost (posnetek stanja na dan 15. 4. 2008)

Obsevalniki	Vrsta naprave	Žarkovni snop		Leto začetka obratovanja
		Fotoni	Elektroni	
Theratron 780C	Telekobalt	1.25 MV	Ne	1990
Philips SL 75/5	LP	5 MV	Ne	1996
Clinac 2100 C/D Varian	LP	6 MV, 15 MV	6–18 MeV	2001
Elekta Synergy Platform	LP	6 MV, 15 MV	6–18 MeV	2004
Clinac 2100 C/D Varian	LP	6 MV, 15 MV	6–18 MeV	2006
Elekta Synergy Platform	LP	6 MV, 15 MV	6–18 MeV	2006
Clinac 600 DBX Varian	LP	6 MV	Ne	2008
Pantak Terapax	RTG	30–150 kV	Ne	1991

LP, Linearni pospeševalnik, RTG, rentgenska terapevtska obsevalna naprava.

V segmentu *brahiterapije*, kjer je izvedenih do 5 odstotkov vseh obsevanj, delujejo trije sodobni sistemi za naknadno polnjenje vodil (predhodno vstavljenih v bolnikovo telo) z viri ionizirajočega sevanja. Z možnostjo dostopa do magnetnoresonančne naprave in računalniškega tomografa na Oddelku za radiologijo OIL omogoča obstoječi arzenal Oddelka za brahiterapijo izvedbo prav vseh tehnik, ki se trenutno uporabljajo v sodobni brahiterapiji.

**Kadri.** V postopkih priprave, izvedbe in kontrole kakovosti obsevanja na ravni bolnikov in obsevalnih naprav ter računalniških sistemov sodelujejo strokovnjaki štirih različnih poklicnih skupin. V nadaljevanju je navedeno število zaposlenih v Sektorju radioterapije OIL po poklicnih skupinah na dan 15. aprila 2008: zdravniki specialisti radioterapije in onkologije, 23; radiofiziki in dozimetristi, 15 (9 + 6); radiološki inženirji – upravljavci obsevalnih naprav, 65; inženirji – vzdrževalci obsevalnih naprav, 2.

## Dostop do radioterapevtskih storitev v Sloveniji

Dostop do radioterapevtskih storitev v Sloveniji je omejen. Na to jasno kažeta oba kazalnika, ki opredelujeta ustreznost obstoječih radioterapevtskih zmogljivosti v posamezni državi.

**Delež bolnikov z rakom, ki so zdravljeni z radioterapijo.** Po mednarodnih priporočilih, temelječih na izračunu, ki upošteva obstoječe indikacije za radioterapijo za vsako posamezno vrsto raka, naj bi bilo z obsevanjem med boleznijo (na samem začetku ali pozneje) zdravljenih 50 odstotkov ali več bolnikov, ki zbolijo za rakom (1–4). Ta delež znaša v Sloveniji v najboljšem primeru 37 odstotkov. (Izračun upošteva podatke o incidenci raka za leto 2004 – tj. najnovejše uradno dostopne podatke, kar zanesljivo vodi do prečenjenosti izračunanega deleža. Upošteva podatke za leto 2007, bi bil imenovalec v spodnjem računu zagotovo višji, saj znaša letna stopnja rasti incidence raka v Sloveniji v zadnjih letih kar 3 odstotke.):

$$\begin{aligned} & (\text{število vseh obsevanih bolnikov v letu 2007}) / (\text{število novih bolnikov v letu 2004}) = \\ & = 3.947 / 10.625 = 0,37 \times 100 = 37 \% \end{aligned}$$

**Število izvedenih frakcij obsevanja.** Če naj bi obsevali vse bolnike, ki to vrsto zdravljenja potrebujejo, na način, kot to zahteva z dokazi podprta medicina, bi znašalo število izvedenih frakcij obsevanja približno 58.000/leto /1.000.000 prebivalcev (4). Za slovensko skoraj dvomilijonsko populacijo naj bi bilo to število 116.000 frakcij. V letu 2007 je bilo v Sektorju radioterapije izvedenih na vseh napravah skupaj 76.659 frakcij ali 38.329,5 frakcij /1.000.000 prebivalcev, kar znaša le slabi dve tretjini (66 %) priporočenega števila.

## Vzroki za omejen dostop do radioterapevtskih storitev v Sloveniji

Omejen dostop bolnikov do radioterapevtskih storitev v RS je posledica več vzrokov, ki jih lahko strnemo v dve skupini: na vzroke, ki so posledica pomanjkanja opreme, in vzroke, povezane s pomanjkanjem strokovnih kadrov.

**Oprema.** Ta je v vseh pogledih pomanjkljiva oziroma nezadostna (Tabela 2). Mednarodno priporočeno število megavoltnih obsevalnikov je 5–7 naprav/1.000.000 prebivalcev, odvisno od razvitosti države in s tem povezanimi zahtevami po stopnji kakovosti radioterapevtskih storitev (5). Rezultati analize Evropskega združenja za radioterapijo ESTRO (*ang.* European Society for Therapeutic Radiology and Oncology), opravljene leta 2005, so pokazali, da bi v Sloveniji potrebovali (leta 2005!) 5,85 megavoltnih obsevalnikov/1.000.000 prebivalcev oziroma 11,7 naprav (6). V analizi so avtorji upoštevali: (i) incidenco posameznih vrst raka v RS; (ii) starostno strukturo slovenskega prebivalstva; (iii) za vsako posamezno vrsto raka z dokazi podprte indikacije za radioterapijo; (iv) različne v kompleksnosti posameznih vrst obsevanja (v) priporočeno povprečno letno obremenitev megavoltnega obsevalnika 450 obsevanj

**Tabela 2.** Opremljenost teleradioterapevtske dejavnosti v Republiki Sloveniji: primerjava z mednarodnimi priporočili in standardi (posnetek stanja na dan 15. 4. 2008)

Dejavnik	Priporočilo/standard	Slovenija
Število potrebnih megavoltnih obsevalnih naprav	12,7	7,0
Letno število izvedenih obsevanj na obsevalniku	450	797
Potrebne proste zmogljivosti na obsevalnikih zaradi nihanja priliva bolnikov na obsevanje med letom	10 %	Ni prostih kapacitet
Življenjska doba obsevalnika <sup>1</sup>	Obratovalni čas: 8 ur/dan – 10,42 let	Starost treh obsevalnikov, zamenjanih v obdobju 2000–2007: 16,25 in 27 let
<sup>1</sup> Povprečna življenjska doba obsevalnika znaša 20.000 obratovalnih ur; v izračunu je upoštevano 48 delovnih tednov/leto, 5 delovnih dni/teden.		

/napravo. Izračun slovenskih potreb po megavoltnih obsevalnih napravah v prihodnjih letih, ki upošteva 3-odstotni pribitek bolnikov iz naslova letnega povečanja incidence raka in – sicer neobičajen – 11-urni dnevni obratovalni čas obsevalnikov pokaže, da bomo leta 2010 potrebovali v RS za nemoteno delo brez čakalnih vrst 12,39 megavoltnih naprav (Tabela 3).

**Tabela 3.** Potrebe po megavoltnih obsevalnih napravah v Sloveniji do leta 2010

Leto	Število obsevalnikov	
	Obratovalni čas 11 ur/dan	Obratovalni čas 9 ur/dan
2007	11,34	13,86
2008	11,68	14,28
2009	12,03	14,70
2010	12,39	15,14

Pomanjkanje obsevalnikov poskušamo v Sloveniji kompenzirati s podaljševanjem dnevnega obratovalnega časa naprav na 11 ur, kar nujno vodi do neobičajno visokega letnega števila obsevanj, izvedenih na enem obsevalniku, npr. v letu 2007 kar 797 obsevanj/napravo (Tabela 2). To krepko presega mednarodno priporočilo, ki znaša – upoštevaje razlike v kompleksnosti izvajanih obsevalnih tehnik  $\geq 450$  obsevanj/leto/megavoltni obsevalnik (7). V slovenskih razmerah je z navedenim dnevnim obratovalnim časom posameznega obsevalnika iztrošenost naprav (priporočilo: po 20.000 obratovalnih urah) dosežena v 7,58 letih (v navedenem izračunu ni všteto tudi sobotno obratovanje naprav do 5 ur/soboto, ki je na OIL že desetletja del delovne rutine). Dejstvo, da je bila starost treh naprav, ki so bile na OIL v letih 2000–2006 zamenjane z novimi, 16, 25 in 27 let, dodatno izpostavlja tehnološko neustreznost opreme, ki se je in se kot taka deloma (tj. dva obsevalnika) še vedno uporablja.

**Kadri.** V Sloveniji so kar tri izmed štirih poklicnih skupin, ki sodelujejo v radioterapevtskih postopkih, kadrovsko izrazito podhranjene: zdravniki specialisti radioterapije in onkologije, radiofiziki in inženirji – vzdrževalci obsevalnih naprav.

Na resnost kadrovske podhranjenosti Sektorja radioterapija OIL je opozorila mednarodna inšpekcija QUATRO (*ang.* Quality Assurance Team for Radiation Oncology), ki so jo med 4. in 8. decembrom 2006 izvedli pooblaščen inšpektorji Mednarodne agencije za atomsko energijo IAEA (*ang.* International Atomic Energy Agency). Kot ključno ugotovitev svojih opažanj so inšpektorji navedli resnost kadrovske stiske in priporočili, glede na količino opravljenega dela, obstoječo tehnološko raven storitev in kratkoročni načrt aktivnosti sektorja, najmanj podvojitve obstoječega števila zdravnikov specialistov in zvišanje števila medicinskih fizikov za  $\geq 70\%$  (8). Poleg tega so ugotovili, da poklica »medicinski fizik« in »specialist medicinske fizike« v Sloveniji še vedno nista uvrščena na seznam uradno priznanih poklicev, kar je v grobem nasprotju z uredbo Evropske skupnosti št. 97/43/EURATOM. Podobni so bili rezultati analize, opravljene na zahtevo Sveta OIL februarja 2007: povprečna obremenjenost zdravnika specialista radioterapije in onkologije je bila leta 2006 170-odstotna (9). Enako je bilo ugotovljeno za medicinske fizike in dozimetriste.

Za zadovoljevanje obstoječih potreb in nujnih posodobitev radioterapevtske ponudbe v Sloveniji (uvredba IMRT in IGRT, razširitev programa stereotaktičnega obsevanja) bi bilo torej treba zvišati število zdravnikov specialistov s 23 na 45 in medicinskih fizikov ter dozimetristov s 14 na 22. Kadrovska stiska Sektorja radioterapije OIL je ta trenutek tolikšna, da je vprašljiva realizacija vseh, sicer strokovno popolnoma utemeljenih projektov širitve dejavnosti.

Žal se zaradi splošnega pomanjkanja zdravnikov v Sloveniji ter dinamike upokojevanja tudi v prihodnjih letih stanje v Sektorju radioterapije OIL ne bo bistveno spremenilo. Podobno velja za segment radiofizike, kjer je pomemben razlog za obstoječe pomanjkanje tudi nestimulativen dohodek. Ta je med drugim tudi posledica že omenjenega nepriznavanja te poklicne kategorije. Obstoječe pomanjkanje inženirjev – vzdrževalcev obsevalnih naprav v zadnjem obdobju (trenutno zaposlena le dva od štirih na tem mestu predvidenih delavcev) je prav tako v glavnem posledica nestimulativnih dohodkov teh univerzitetno izobraženih strokovnjakov.

Prvi indikator opisanega pomanjkanja potrebne opreme in kadrov so čakalne vrste na obsevanje. V Sloveniji je leta 2007 znašala povprečna čakalna doba na obsevanje med 3,5 tedni (nizkoenergijski obsevalniki) in 5 tedni (visokoenergijski obsevalniki). Ob tem je treba poudariti, naj bi interval med predstavitvijo bolnika radioterapevtu (po končanem diagnostičnem postopku) in začetkom obsevanja ne bil daljši od 14 dni (10), pri čemer velja, da za zdaj ni teoretičnega dokaza o obstoju časovnega praga, pod katerim bi bila zamuda z začetkom obsevanja še varna (11).

## Sklep

Da bi presegli obstoječe omejitve v dostopnosti radioterapevtskih storitev za slovenske bolnike bo treba izboljšati obstoječe stanje: dokončati obnovo in razširitev radioterapevtskega centra na OIL (do skupno osem delujočih megavoltnih obsevalnikov); in izgraditi enega ali dva t. i. satelitska radioterapevtska centra zunaj OIL (s skupaj 2–4-megavoltnimi obsevalniki). Ob tem pa je treba ponovno opozoriti, da je vsako povečevanje obsevalnih zmogljivosti v RS nad obstoječimi nujno treba predhodno uskladiti s kadrovskimi možnostmi, saj so te že ta trenutek krepko pod mednarodno priporočenimi standardi! Zaradi izjemno močne (bolj kot na večini drugih področij medicine) soodvisnosti med tehnologijo in kakovostjo storitev ter zaradi visokih cen radioterapevtske opreme je za nemoten razvoj obsevalne dejavnosti v RS in s tem za dostopnost slovenskih bolnikov do takega zdravljenja v prihodnosti nujno treba radioterapevtski dejavnosti zagotoviti stabilen finančni vir. Opreделите višine tega vira pa mora temeljiti na objektivnem finančnem ovrednotenju radioterapevtskih storitev, ki bi vključevalo realne stroške amortizacije ter vzdrževanja naprav in seveda stroške za vse potrebne strokovnjake.

## Viri in literatura

1. Thomas SJ. Capacity and demands models for radiotherapy machines. *Clin Oncol* 2003; 15: 353–8.
2. Scottish Executive. Cancer in Scotland: radiotherapy activity planning for Scotland 2011–2015. (<http://www.scotland.gov.uk/Publications/2006/01/24131719/0>).
3. Delaney G, Jacob S, Featherstone C, Barton M. The role of radiotherapy in cancer treatment. Estimating optimal utilization from a review of evidence-based clinical guidelines. *Cancer* 2005; 104: 1129–37.
4. Williams MV, Summers ET, Drinkwater K, Barrett A. Radiotherapy dose fractionation, access and waiting times in the countries of the UK in 2005. *Clin Oncol* 2007; 19: 273–86.
5. Porter A, Aref A, Chodounsky Z, Elzawawy A, Manatrakul N, Ngoma T, et al. A global strategy for radiotherapy: a WHO consultation. *Clin Oncol* 1999; 11: 368–70.
6. Bentzen SM, Heeren G, Cottier B, Slotman B, Glimelius B, Lievens Y, et al. Towards evidence-based guidelines for radiotherapy infrastructure and staffing needs in Europe: the ESTRO QUARTS project. *Radiother Oncol* 2005; 75: 355–65.
7. Slotman BJ, Cottier B, Bentzen SM, Heeren G, Lievens Y, van den Bogaert W. Overview of national guidelines for infrastructure and staffing of radiotherapy. ESTRO-QUARTS: Work package 1. *Radiother Oncol* 2005; 75: 349–54.
8. International Atomic Energy Agency. End of mission report on Mission by Quality Assurance Team for Radiation Oncology (QUATRO) to the Institute of Oncology, Ljubljana, Slovenia. 4 – 8 December, 2006 (Project code C3-RER/00016-46-01). Viena: IAEA, 2007.
9. Onkološki inštitut. Poročilo o obremenitvah specialistov na Onkološkem inštitutu za leto 2006. Ljubljana: Onkološki inštitut, 2007 (interno gradivo).

10. Mackillop WJ, Fu H, Quirt CF, Dixon P, Brundage M, Zhou Y. Waiting for radiotherapy in Ontario. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994; 30: 221–8.
11. Mackillop WJ. Killing time: the consequences of delays in radiotherapy. *Radiother Oncol* 2007; 84: 1-4.
12. Strojan P. Ocena potreb po radioterapevtskih zmogljivostih do leta 2010 in akcijski načrt za njihovo uresničitev. Ljubljana: Onkološki inštitut Ljubljana, 2005.