

Radiačná onkológia na Slovensku – ako ďalej?

MUDr. Pavol Dubinský

Oddelenie radiačnej onkológie, Východoslovenský onkologický ústav, a. s., Košice

Radiačná onkológia na Slovensku sa nachádza v chýlostivej situácii. Spôsobené je to na jednej strane nedostatkom technológií pre modernú konformnú rádioterapiu. Na druhej strane, paradoxne, technologický pokrok v odbore vyvolal odklon od jeho tradičného klinického zamerania. Zatiaľ čo doplnenie technológií a optimalizácia infraštruktúry zdravotnej starostlivosti sú len ťažko ovplyvniteľné, náplň a postavenie tejto oblasti medicíny je v rukách samotných radiačných onkológov.

Kľúčové slová: radiačná onkológia, konformná rádioterapia, technológie.

Radiotherapy in Slovakia – what is the way forward?

Radiation oncology in Slovakia is placed in precarious position. There is shortage of technology for modern conformal radiotherapy on one side. Paradoxically, technological advances have diverted the specialty away from traditional clinical care on the other side. While technology supplementation and health care infrastructure optimization could not be readily resolved, the focus and status of this field of medicine remains in hands of radiation oncologists.

Key words: radiation oncology, conformal radiotherapy, technology.

Onkológia (Bratisl.), 2011; roč. 6 (5): 300–302

Úvod

Na medicínsky odbor radiačnú onkológiu sa na Slovensku môžeme zamerať z dvoch pohľadov. Jedným z nich je zabezpečenie liečby onkologických pacientov ožarovaním, čo zahŕňa infraštruktúru špecializovanej zdravotnej starostlivosti, personálne zabezpečenie a kvalitu poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Druhým pohľadom je postavenie samotného špecializačného odboru medzi ostatnými medicínskymi odborníkmi a pokrýva najmä náplň odboru a úlohu radiačného onkológa v liečbe zhubných nádorov.

Obe hľadiská majú svoju históriu, súčasné problémy a perspektívu.

Zabezpečenie zdravotnej starostlivosti v odbore radiačná onkológia

Rádioterapia je neoddeliteľnou súčasťou multidisciplinárnej starostlivosti o pacientov s onkologickým ochorením. Približne 60 % onkologických pacientov je liečených ožarovaním v priebehu svojho ochorenia. Popri chirurgickej a systémovej liečbe sa rozhodujúcim spôsobom podieľa na vyliečení veľkej časti pacientov. Predstavuje tiež účinnú paliatívnu modalitu pokročilého alebo recidivujúceho ochorenia.

Pri indikácii rádioterapie predpokladáme, že v každom prípade bude podaná adekvátna, teda bezpečná, kvalitná, cenovo efektívna a dostupná liečba. Ožiarenie pacienta má zabezpečiť maximálnu lokálnu a prípadne aj regionálnu kontrolu nádoru s minimálnymi následkami. Treba poznamenať, že kvalita celej multimo-

dálnej onkologickej starostlivosti je taká, aká je dostupná kvalita toho najslabšieho článku medzi jednotlivými modalitami.

Základnou podmienkou adekvátnej rádioterapie je dostupnosť moderného technologického vybavenia. Technologické zabezpečenie musí umožňovať trojdimenzionálnu konformnú rádioterapiu (3DCRT), ktorá predstavuje štandardnú intervenciu, na ktorú má nárok každý onkologický pacient v príslušnej klinickej situácii. Problémom odboru radiačnej onkológie na Slovensku, ktorý je najviac v popredí, je práve nedostatočné technologické zabezpečenie a využitie konformnej liečby.

Ročne je externou rádioterapiou liečených približne 12 500 a brachyterapiou 900 pacientov. Dostupné prístrojové vybavenie je v tabuľke 1 (1).

Tabuľka 1. Dostupné prístrojové vybavenie radiačnej onkológie na Slovensku (1).

Počet oddelení	14
Počet pacientov liečených externou rádioterapiou ¹	12 481
Počet pacientov liečených brachyterapiou ¹	910
Počet megavoltových jednotiek (MJ) pre externú rádioterapiu ²	27
Počet brachyterapeutických prístrojov	10
Pomer počtu MJ a počtu oddelení	1,9
Pomer počtu pacientov liečených externou rádioterapiou a počtu MJ	462

¹ zahŕňa počet záznamov o ožarovaní (pri reiradiácii môže byť jeden pacient zaznamenaný viackrát)

² zahŕňa počet lineárnych urýchľovačov a kobaltových žiaričov

Pravdepodobne každý si pri pohľade na tabuľku 1 položí otázku, či sú tieto zdroje dostatočné pre zabezpečenie adekvátnej liečby. Odpoveď nie je jednoduchá a vyžaduje si hodnotenie týchto faktorov: indikácie rádioterapie založenej na dôkazoch, epidemiologických a de-

Tabuľka 2. Štruktúra technologického vybavenia pre externú rádioterapiu.

Megavoltové jednotky spolu	27
Celkový počet urýchľovačov ¹	15
Počet urýchľovačov vybavených pre 3DCRT ²	11
Počet urýchľovačov vybavených pre IMRT ²	8
Počet urýchľovačov s cone beam CT ³	1
Počet urýchľovačov vybavených pre stereotaktickú RT ⁴	1
Počet urýchľovačov vybavených pre 4D-RT ⁵	0
Počet prístrojov špeciálne určených pre stereotaktickú liečbu	0
Počet kobaltových žiaričov	12
Celkový počet simulátorov	12
Počet štandardných simulátorov	7
Počet simulátorov s možnosťou CT	4
Počet CT simulátorov	1
Počet megavotových jednotiek/milión obyvateľov	4,9
Počet urýchľovačov/milión obyvateľov	2,7
Počet urýchľovačov s 3DCRT/milión obyvateľov	2

¹ nie je započítaný pokazený urýchľovač v Martine

² sú započítané nové urýchľovače v Nitre a Žiline

³ cone beam CT umožňuje priestorové zobrazenie a verifikáciu cieľového objemu

⁴ umožňuje intrakraniálnu stereotaxiu

⁵ umožňuje ožarovanie podľa dýchacích pohybov alebo pohybov cieľového objemu

mografických údajov, skutočné využitie rádioterapie, počet pacientov liečených na jednom prístroji za rok a podiel reiradiácie. Výsledkom potom môže byť odporúčanie počtu lineárnych urýchľovačov na jeden milión obyvateľov. Takáto analýza bola vykonaná v rámci ESTRO (*European society for therapeutic radiology and oncology*) projektu a publikovaná v r. 2005 (2). Pre Slovensko je na základe výsledného odporúčania potrebný počet 5 tzv. „megavoltových jednotiek“ (lineárnych urýchľovačov a kobaltových žiaričov) na 1 milión obyvateľov, spolu 27 – 28 prístrojov.

Napriek tomu, že počet „megavoltových jednotiek“ je na Slovensku dostatočný, radiačná onkológia nemôže zabezpečiť konformnú rádioterapiu, považovanú za adekvátnu liečbu, pre veľkú časť pacientov. Vyplýva to zo štruktúry prístrojového vybavenia, ktorá je uvedená v tabuľke 2 (1). Vzhľadom na pomer medzi počtom pacientov a moderných lineárnych urýchľovačov, potrebné by bolo liečiť na jednom urýchľovači s portálovým zobrazením a mnoholistovým kolimátorom (štandardné vybavenie pre 3DCRT) 800 až 1 000 pacientov za rok (oproti 400 odporúčaných). Na zabezpečenie liečby je preto nutné v krátkom čase zdvojnásobiť počet moderných lineárnych urýchľovačov. K tomu musíme pripočítať CT simulátory, plánovacie systémy a ďalšie konformné technológie. Vzhľadom na terajšie finančné možnosti v zdravotníctve ide zjavne o ilúziu.

Situáciu navyše zhoršujú dva rovnako ťaživé problémy. Na jednej strane je to poruchovosť morálne zastaranej technológie, pomocou ktorej je zabezpečovaná liečba. Na druhej strane je to nedostatok skúseností radiačných onkológov a klinických fyzikov s plánovaním 3DCRT, čo znamená, že uvedenie modernej technológie do klinickej prevádzky nezabezpečuje automaticky poskytovanie adekvátnej rádioterapie.

Výsledkom spomínaných problémov je napokon technologická nedostatočnosť rádioterapie a výrazná heterogenita v kvalite poskytovanej starostlivosti, tzv. *postcode lottery*. Táto situácia vyznieva ešte viac alarmujúco, ak ju porovnáme napríklad s dostupnosťou systémovej onkologickej liečby.

Jedným z opatrení, ktoré by mohli zlepšiť situáciu, je reálne finančné hodnotenie výkonov v radiačnej onkológii. Je prirodzené, že úhrada výkonov musí umožniť prirodzenú obnovu technológií. Na porovnanie, priemerná cena za jednu liečbu je v eurozóne $3\,239 \pm 5\,66$ € (3), pričom platba na Slovensku je 4 až 5-násobne nižšia.

Aj pri reálnych platbách môžu zabezpečiť efektívne využitie modernej technológie len

Tabuľka 3. Počty špecializovaných pracovníkov na oddeleniach radiačnej onkológie.

	ukončená špecializácia	v príprave
Radiační onkológovia	62	29
Klinickí fyzici	33	16
Rádiologickí technici	89	21

pracoviská s určitou veľkosťou. Zvyšujúca sa technologická náročnosť rádioterapie preto podmieňuje budovanie veľkých centier. V našich podmienkach by optimálne oddelenie radiačnej onkológie zabezpečujúce liečbu v plnom rozsahu malo mať aspoň 2 lineárne urýchľovače s mnoholistovým kolimátorom a portálovým zobrazením, z toho aspoň na jednom možnosť *cone beam*. CT zobrazenia, CT simulátor, plánovací systém pre 3D konformnú rádioterapiu a pre rádioterapiu s modulovanou intenzitou, prístroj pre brachyterapiu a prípadne aj jeden kobaltový žiarič.

Okrem technologického zabezpečenia radiačnej onkológie je potrebné hľadať spôsob, ako štandardizovať modernú rádioterapiu a vypracovať systém získavania praktických skúseností a zručností v plánovaní 3DCRT, napríklad vo forme vzdelávacieho projektu.

Niektoré aspekty technologického zabezpečenia má riešiť navrhovaný Onkologický program, avšak nie je isté, či dokáže nahradiť systematický a dlhodobý plán technologického rozvoja pracovísk radiačnej onkológie založený na konsenze a stanovení priorít v tejto oblasti. Cieľ navrhovaného Onkologického programu je však formulovaný zreteľne. Je ním rádioterapia dostupná s rovnocennou kvalitou pre všetkých obyvateľov Slovenska. Nevyhnutné je preto vybudovať pracoviská na porovnateľnej úrovni externej rádioterapie a brachyterapie.

Niektoré špecifické technológie, napr. brachyterapia permanentnými zrnami alebo stereotaktická rádioterapia a rádiochirurgia sú určené pre selektované skupiny pacientov, a preto je postačujúce, ak budú koncentrované do malého počtu pracovísk.

Personálne obsadenie oddelení radiačnej onkológie je v tabuľke 3. Problémom je v viacerých pracoviskách nedostatok rádiologických technikov (asistentov). Pomer medzi počtom radiačných onkológov, klinických fyzikov a rádiologických technikov by mal byť 1:0,5 – 0,7; 1,8 – 2.

Porovnanie pomeru počtu oddelení, počtu radiačných onkológov a fyzikov a počtu lineárnych urýchľovačov na milión obyvateľov s rozvinutými krajinami je v tabuľke 4 (4, 5). Z tabuľky je zrejmé, že pokiaľ ide o pomerný počet oddelení a špecialistov, údaje pre Slovensko zapadajú medzi uvedené krajiny. Zreteľný je horší pomer počtu urýchľovačov na milión obyvateľov.

Radiačná onkológia – postavenie a budúcnosť špecializovaného odboru

Rádioterapia má dlhú anamnézu. Tento spôsob liečby skúmali a využívali v prvej polovici 20. storočia novovzniknutí „radiológovia“, ktorí žiarenie už používali na diagnostiku a niekoľkí odvážni chirurgovia. Práve chirurgovia boli v tom čase hlavnými poskytovateľmi starostlivosti o onkologických pacientov. Postupne, s rozvojom vedomostí a technológií, bolo zrejmé, že pochopenie vzťahu medzi dávkou, frakcionáciou a distribúciou dávky si vyžaduje viac než len povrchné poznatky. Oblasť liečby ionizujúcim žiarením tak po druhej svetovej vojne prešla do rúk terapeutických radiológov. Následný rozvoj megavoltovej technológie stimuloval ďalší výskum a expanziu využitia rádioterapie v onkológii. Možná tak bola liečba mnohých nádorov, ktoré boli predtým považované za rezistentné, napríklad karcinómu prostaty. S rozšírením indikácií ožarovania sa vyvinul špecializovaný odbor nechirurgickej (radiačnej) onkológie, ktorý prevzal ústrednú úlohu v klinickej onkológii.

Od začiatku sa v študijných programoch nového odboru kládol dôraz, popri technických aspektoch, na pochopenie patológie, priebehu a šírenia neoplastického ochorenia a morbiditu onkologickej liečby. Kredit a rešpekt medzi ostatnými odborními medicíny si v mnohých krajinách rádioterapia zvyšovala dôrazom na sledovanie pacientov (vrátane terminálnej starostlivosti) a dôsledným vedením záznamov a registrov. Na tomto základe boli približne počas prvých troch desaťročiach po vzniku nového odboru získavané exaktné informácie, ktoré viedli k pochopeniu radiobiológie a fyziky. V hodnotení výsledkov a v ich publikácii bol vždy kladený dôraz na morbiditu liečby, a tak sa vo veľkej miere podarilo optimalizovať využitie žiarenia v liečbe nádorov (6).

Radiační onkológovia poskytovali nielen liečbu, ale aj sledovanie pacientov a priebehu ochorenia a podľa situácie aj paliatívnu a terminálnu starostlivosť. Zabezpečovali ústrednú úlohu v onkologickej starostlivosti počas celého priebehu ochorenia. Môžeme povedať, že radiačný onkológ zostával klinickým onkológom v čase, keď sa odbor internej onkológie ešte len vytváral. Je zaujímavé, že v niektorých krajinách (napríklad Veľká Británia, Kanada a Austrália) radiační onko-

Tabuľka 4. Porovnanie počtu oddelení, radiačných onkológov a klinických fyzikov medzi krajinami (4, 5).

Krajina	Oddelenia RO	Radiační onkol. ¹	Klinickí fyzici ¹	LU ²	Populácia (mil.)	Oddelenia/populácia	Radiační onkológovia/populácia	Klinickí fyzici/populácia	LU/populácia
Nemecko	219	835	626	418	82,7	2,6	10,1	7,6	5,1
Taliansko	151	839	392	301	58,2	2,6	14,4	6,7	5,2
Francúzsko	186	574	267	409	60,9	3,1	9,4	4,4	6,7
USA	2 514	2 943	1 879	2882	303,9	8,3	9,7	6,2	9,5
Japonsko	721	826	68	842	128,3	5,6	6,4	0,5 ³	6,6
Slovensko	14	62	33	15	5,5	2,5	12	6	2,7 (2,0) ⁴

¹ zarátavajú sa len lekári a fyzici s ukončenou špecializáciou

² LU – lineárne urýchľovače

³ veľkú časť náplne práce klinických fyzikov preberajú rádiologickí technici

⁴ ak počítame len moderné urýchľovače s konformnou technológiou, je tento pomer 2,0

ológovia prevzali zodpovednosť aj za systémovú onkologickú liečbu a v určitej miere zostali „kompletnými onkológmi“ do dnešných dní.

Obdobie posledných približne pätnástich rokov prinieslo veľké zmeny do klinickej praxe radiačnej onkológie. Spôsobené boli najmä sústredeným zameraním sa na technológie. Čoraz viac sa klinická starostlivosť odovzdávala iným špecializáciám, a to až v takej miere, že niekedy sa z radiačného onkológa stal zobrazením vedený poskytovateľ jednej jedinej fyzikálnej liečby. Výstižne by sme to mohli opísať, že „radiačný ONKOLÓG“ sa stal „RADIOČNÝM onkológom“. Názov špecializácie je rovnaký, ale dôraz je rozdielny.

Tento trend má vo svete viaceré príčiny. Je to najmä sústredenie sa na technológiu, kam smeruje väčšina nášho intelektuálneho úsilia. Podobne, aj úhrady zdravotných výkonov zvyčajne uprednostňujú technologickú stránku liečby pred klinickou. Tlak pacientov, ich výber a uprednostňovanie technologicky špecifickej liečby, ako aj pôsobenie predajcov technológií (podobne ako vo farmaceutickom priemysle) tiež pôsobia na vedomie radiačného onkológa.

Napokon je to vzostup a postavenie internej, alebo u nás klinickej onkológie, ktorá vo veľkej miere postupne preberá väčšinu starostlivosti o onkologického pacienta. Táto situácia vytvorila povedomie, že skutočným onkológom je len internista. Naopak, radiačný onkológ je len rádioterapeut, úplne sústredený na podávanie ožarovania, niečo ako intervenčný rádiológ, ktorý je tu na liečbu pacienta určitým spôsobom, ale inak je mimo jeho možností rozhodovanie o liečbe a iná starostlivosť o pacienta.

Tragický paradox v radiačnej onkológii na Slovensku je ten, že mnohí kolegovia, ktorí sú v uvedenej situácii, nielen, že nemajú k dispozícii žiadnu z moderných technológií, ale často musia riešiť problém, ako zabezpečiť aspoň nejaké ožiarenie pacienta.

Ak aj predpokladáme, že raz budú základné technológie zabezpečené, odbor radiačná onkológia bude musieť riešiť svoju náplň. Je zrejme, že len presné zacielenie ožarovania nemusí v budúcnosti stačiť. Musíme mať na zreteli skutočnosť, že pod odbor radiačná onkológia špecificky nespadá žiadna oblasť ľudského tela, a takisto si odbor nemôže nárokovat „vlastníctvo“ ochorenia na zhubný nádor.

Pesimistický pohľad na prácu radiačného onkológa, ktorý by stratil svoj klinický základ môže odhaliť, že veľká časť jeho práce môže byť potenciálne nahradená. Úvodné vyšetrenie a rozhodnutie o liečbe môže byť vykonané chirurgom alebo klinickým onkológom. Simulácia, zakreslenie objemov a plánovanie liečby zas automaticky alebo rádiologickým technikom alebo klinickým fyzikom. Predpis ožarovania, založený na klinickej úvahe, môže zjednodušiť hypofrakcionácia alebo dokonca ablácia v jednej frakcii, ako je to pri iných modalitách liečby, napríklad pri rádiofrekvenčnej ablácii alebo vysokofrekvenčnom zameranom ultrazvuku, ktorých využitie si nevyžaduje špecializáciu. V podstate sa niečo podobné v niektorých prípadoch deje v brachyterapii alebo stereotaktickej rádioterapii. Pri týchto intervenciách je niekedy úloha radiačného onkológa obmedzená na pozorovanie v operačnej miestnosti a selekciu izodózy. Ostatné, priame výkony (výber pacienta, zavedenie aplikátorov alebo zdrojov žiarenia a sledovanie pacienta) sú prenechané inému špecialistovi.

Napriek tomu, že v tomto čase je najväčším problémom radiačnej onkológie na Slovensku jej základné technologické zabezpečenie, musí sa tento odbor pripraviť na prežitie v budúcnosti. Je nepravdepodobné, že mu to zabezpečí len ďalšie sústredenie sa na technologické hľadiská liečby. Radiačný onkológ sa musí sústrediť na svoju dôveryhodnosť v rámci multidisciplinárne-

ho tímu. Tak isto, ako pri vzniku jeho špecializácie, musí byť schopný zaujať zreteľné stanovisko pri výbere liečby, zvládnuť morbiditu ochorenia a svojej liečby a sledovať svojich pacientov. Podobne, musí poznať kombinácie rádioterapie so systémovou liečbou zvyšujúcou jej účinnosť a osvojiť si jej podávanie a kontrolu nežiaducich účinkov.

Je ťažké presne odhadnúť smer, ktorým sa bude uberať radiačná onkológia. Je zrejme, že na Slovensku bude sledovať niektorý trend vo veľkých krajinách. Môže to byť opatrné smerovanie ku klinickej (internej) onkológii alebo onkologickej rádiológii. Rádioterapia zhubných nádorov bude naďalej významnou a efektívnou súčasťou ich liečby. Verím, že prežije aj samostatný a nezávislý odbor radiačná onkológia. Vo veľkej miere môžu o tom rozhodnúť aj samotní radiační onkológovia na Slovensku.

Literatúra

1. Národné centrum zdravotníckych informácií: Činnosť klinickej a radiačnej onkológie v SR 2009: Bratislava, 2010
2. Bentzen S, Heeren G, Cottier B et al. Towards evidence-based guidelines for radiotherapy infrastructure and staffing needs in Europe: the ESTRO QUARTS project. *Radioth Oncol*; 2002; 75: 355-365.
3. Ploquin NP, Dunscombe PB. The cost of radiation therapy. *Radioth Oncol*; 2008; 86: 217-223.
4. International Atomic Energy Agency, Division of Human Health. Directory of Radiotherapy Centres. Available from: <http://www-naweb.iaea.org/nahu/dirac/default.asp>. Accessed April 11, 2011.
5. Numasaki H, Shibuya H, Nishio M et al. Japanese structure survey of radiation oncology in 2007 with special reference to designated cancer care hospitals. *Strahlenther Oncol*; 2011; 187: 167-174.
6. Mould RF: A century of X-rays and radioactivity in medicine: Bristol, Philadelphia, 1993.

MUDr. Pavol Dubinský
Oddelenie radiačnej onkológie,
Východoslovenský onkologický ústav, a.s.
Rastislavova 43, 041 91 Košice
dubinsky@vou.sk

