

Koncepce radiční onkologie (v. 2024)

Preambule

Přístrojové vybavení radiční onkologie je úzce spojeno se systémem sítě komplexních onkologických center, do kterých se péče koncentruje. Specifikace vychází z aktuálních dostupných technologií s prokázaným benefitem pro pacienty. Počet lineárních urychlovačů je stanoven z doporučení ESTRO a epidemiologické situace, kdy díky rostoucí incidenci onkologických onemocnění při stabilizaci mortality bude potřeba radioterapie, resp. počtu přístrojů, i s ohledem na časově stále náročnější technologie postupně vzrůstat.

Tato koncepce nemá žádnou vazbu k budoucím požadavkům pro akreditace komplexních onkologických center. Cílem aktuálního návrhu koncepce je stanovit žádoucí přístrojové vybavení radioterapeutických pracovišť, aby byl zajištěn udržitelný růst kvality prováděné radioterapie v České republice.

A) Přístrojové vybavení

1. Přístrojové vybavení KOC

Všechna komplexní onkologická centra by měla být vybavena lineárními urychlovači (LU) v počtu, který odpovídá minimálně **1 LU na 400 ozářených pacientů za rok** resp. **1 LU na 180 000 obyvatel** (v souladu s ESTRO doporučením).

V ideálním případě jsou žádoucí alespoň 3 lineární urychlovače v každém KOC. NOC s ohledem na spádovou oblast mají optimální počet vyšší.

(V případě spolupráce s ROC, které provádí na lineárním urychlovači radikální radioterapii, se počet lineárních urychlovačů KOC/NOC a ROC sčítá).

Každé KOC by rovněž mělo být vybaveno minimálně 1 RTG přístrojem pro ortovoláží RTG terapii a 1 přístrojem pro brachyterapii.

Aktuální adekvátní specifikace přístrojového vybavení KOC:

Lineární urychlovač

- s obrazem řízenou navigací umožňující aplikaci záření ve formě stereotaktické radioterapie
- stůl s možností pohybu v 6 osách (6DoF couch)
- příslušenství pro řízené dýchání (DIBH či SGRT)

Plánování využívající

- deformabilní registraci obrazu
- algoritmus pro výpočet dávky s dostatečně přesným modelováním bočního rozptylu (Collapsed Cone, Monte Carlo, řešení Boltzmannovy transportní rovnice)
- IMRT/VMAT techniku
- adaptivní radioterapii
- AI autocontouring

CT simulátor umožňující

- podání kontrastní látky
- korekci artefaktů
- 4D CT
- náběr obrazových dat při řízeném dýchání kompatibilní s lineárním urychlovačem

Přístup k PET/CT, které je kompatibilní s plánovacím systémem.

Přístup k MR s možným přenosem dat do plánovacího systému.

Verze R&V (record and verify) systému, která je kompatibilní s nemocničním informačním systémem příslušného komplexního onkologického centra pro možnost transportu dat.

2. Přístrojové vybavení ROC

Regionální onkologické centrum může vykonávat paliativní radioterapii onkologických pacientů, případně radikální radioterapii exaktně určených diagnóz, které jsou smluvně upraveny s příslušným KOC, se kterým spolupracují.

Vzhledem k používané frakcionaci v paliativní radioterapii je pro pracoviště ROC dostatečný 1 lineární urychlovač.

Aktuální optimální specifikace přístrojového vybavení ROC:

Lineární urychlovač

- s obrazem řízenou navigací umožňující aplikaci záření ve formě IMRT/VMAT radioterapie
- příslušenství pro řízené dýchání (DIBH)

Plánování využívající

- algoritmus pro výpočet dávky s dostatečně přesným modelováním bočního rozptylu (Collapsed Cone, Monte Carlo, řešení Boltzmannovy transportní rovnice) v případě radikální radioterapie
- IMRT/VMAT techniku

CT simulátor umožňující

- podání kontrastní látky
- korekci artefaktů
- náběr obrazových dat při řízeném dýchání kompatibilní s lineárním urychlovačem

3. Protonová terapie

S ohledem na aktuální data EBM a limitovaný počet diagnóz s aktuálně prokázaným benefitem protonové terapie jsou pro ČR dostatečné 2 pracoviště – jedno v Čechách, jedno na Moravě. Pracoviště musí být součástí KOC či NOC.

4. Cyberknife

S ohledem na aktuální data EBM jsou pro ČR dostatečné 2 pracoviště - jedno v Čechách, jedno na Moravě – obě součástí KOC či NOC.

5. MR-Linac

S ohledem na aktuální data EBM a limitovaný počet léčených pacientů ozářených touto technologií denně je vhodná kombinace s lineárními urychlovači pouze jako léčebný komplement, kdy na každé 3 LU daného KOC připadá jeden MR-Linac.
(Tento poměr se týká přístrojů v KOC, nikoli obecně v celé v ČR.)

6. Image guided thermal therapy

S ohledem na aktuální data EBM je pro ČR dostatečný jeden přístroj na každé KOC.

7. Gamma Knife

S ohledem na limitované indikace přístroje Gamma Knife pouze na oblast mozku a rozšiřující se technologické možnosti jiných radičních modalit (Cyberknife, MR-Linac, moderní lineární urychlovače, protonová terapie) není třeba rozšiřovat aktuální přístrojovou kapacitu této technologie.

B) Doporučené minimální počty pracovníků

1. Zevní ozáření

Na pracovišti musí být lékaři se specializovanou způsobilostí v oboru radiční onkologie, a to minimálně jeden lékař na 200 nových pacientů za rok. Pokud na pracovišti probíhá pregraduální nebo postgraduální výuka, potom minimálně jeden lékař se specializovanou způsobilostí je doporučen na 125 nových pacientů za rok. Doporučený minimální počet lékařů se specializovanou způsobilostí je tři na pracoviště.

Na pracovišti musí být klinický radiologický fyzik pro radioterapii minimálně v úvazku, který odpovídá klinickému provozu na daném pracovišti dle Přílohy (Tab 1). Avšak nepodkročitelný počet klinických radiologických fyziků pro radioterapii je dva, aby se mohli vzájemně zastoupit při absenci a aby bylo možné adekvátně reagovat na jakoukoliv mimořádnou situaci na pracovišti.

Na pracovišti musí být k dispozici dostatečný počet odborně způsobilých zdravotnických pracovníků pro zajištění dozimetrických a fyzikálně-technických činností (včetně plánování radioterapie). Minimální počet pracovníků závisí na radiologickém vybavení pracoviště (počtu přístrojů), počtu pacientů a složitosti prováděných výkonů.

Při stanovení minimálního potřebného počtu pracovníků vychází pracoviště z Přílohy 1. Počtem pracovníků se rozumí počet ekvivalentních plných pracovních úvazků (WTE = whole time equivalent) a nejsou v něm zahrnuti pracovníci zabývající se na výukových pracovištích výukou, ani pracovníci zabývající se výzkumem.

Na pracovišti musí být radiologičtí asistenti, kteří konkrétně provádějí lékařské ozáření pacientů (ozařovací techniky v teleterapii, radiologické zobrazovací postupy pro plánování léčby a pro obrazem řízenou radioterapii), a to minimálně pro:

Lineární urychlovač	3 na 1 směnu na 1 přístroj v úvazku 1,00 každý
Simulátor	2 v úvazku 1,00

2. Brachyterapie

Na pracovišti musí být lékaři se specializovanou způsobilostí v oboru radiační onkologie, a to minimálně dva lékaři s praktickou zkušeností v brachyterapii získanou pod vedením zkušeného lékaře na akreditovaném pracovišti.

Na pracovišti musí být klinický radiologický fyzik pro radioterapii minimálně v úvazku, který odpovídá klinickému provozu na daném pracovišti. Avšak nepodkročitelný počet klinických radiologických fyziků pro radioterapii je dva v plném úvazku, aby se mohli vzájemně zastoupit při absenci a aby bylo možné adekvátně reagovat na jakoukoliv mimořádnou situaci na pracovišti.

Na pracovišti musí být k dispozici dostatečný počet odborně způsobilých zdravotnických pracovníků pro zajištění dozimetrických a fyzikálně-technických činností (včetně plánování radioterapie). Minimální počet pracovníků závisí na radiologickém vybavení pracoviště (počtu přístrojů), počtu pacientů a složitosti prováděných výkonů. Počtem pracovníků se rozumí počet ekvivalentních plných pracovních úvazků (WTE = whole time equivalent) a nejsou v něm zahrnuti pracovníci zabývající se na výukových pracovištích výukou, ani pracovníci zabývající se výzkumem.

Na pracovišti brachyterapie musí být minimálně:

1 radiologický asistent, který konkrétně provádí lékařské ozáření pacientů, další podle rozsahu činnosti pracoviště a 1 - 2 vyškolení radiologičtí asistenti pro zastupování zpravidla pracující jinak na zevní radioterapii

2 zdravotní sestry

1 jiný odborný personál

Další personál závisí na vybavení a rozsahu činnosti pracoviště.

Příloha Tab. 1: Minimální počty pracovníků pro zajištění dozimetrických a fyzikálně-technických činností

Minimální počty pracovníků pro zajištění dozimetrických a fyzikálně-technických činností (včetně plánování radioterapie) a minimální počty klinických radiologických fyziků

Tabulka je vytvořena pro dvě kategorie pracovníků: 1. Radiologické fyziky, radiologické techniky a radiologické asistenty, se specializací nebo bez specializace, kteří buď neprovádějí nebo provádějí ZDS daného zdroje a 2. Klinické radiologické fyziky, kteří buď neprovádějí nebo provádějí ZDS daného zdroje.

Počty přístrojů/pacientů	Počet	Radiologický fyzik, technik, asistent		Pouze klinický radiologický fyzik	
		ZDS neprovádí	ZDS provádí	ZDS neprovádí	ZDS provádí
Lineární urychlovače		0,246	0,300	0,104	0,157
údržba dozimetrických řetězců pro lineární urychlovače	1	0,021	0,021	0,021	0,021
fotonové svazky na všech LU		0,021	0,028	0,019	0,025
elektronové svazky na všech LU		0,021	0,026	0,019	0,023
svazky ověřované pomocí in-vivo dozimetrie		0,011	0,011	0,011	0,011
MLC - pouze pro konformní radioterapii		0,106	0,107	0,052	0,054
MLC - pro konf. rad. a IMRT		0,111	0,113	0,059	0,061
portálové zobrazovače - pouze pro určení polohy pacienta		0,082	0,083	0,037	0,037
portálové zobrazovače - pro určení polohy pacienta a portálovou dozimetrii		0,081	0,083	0,041	0,043
kV zobrazovače		0,150	0,152	0,051	0,053
Záznamové a verifikační systémy		0,125	0,125	0,060	0,060
Plánovací systémy		0,186	0,186	0,090	0,090
svazky záření v plánovacím systému		0,005	0,005	0,005	0,005
Konvenční simulátory		0,161	0,187	0,061	0,085
CT - simulátory		0,163	0,195	0,060	0,087

Dostupné CT (pro CT na diagnostice)		0,006	0,006	0,002	0,002
Kobalty		0,188	0,218	0,064	0,093
Terapeutické RTG		0,150	0,155	0,023	0,028
údržba dozimetrických řetězců pro terapeutické RTG	1	0,021	0,021	0,021	0,021
svazky na terapeutických RTG		0,008	0,009	0,008	0,009
Brachyterapeutické přístroje		0,532	0,532	0,141	0,141
speciální úkoly radiační ochrany týkající se brachyterapie	1	0,043	0,043	0,020	0,020
Pacienti					
Teleterapie					
stovek pacientů pro konformní radioterapii na LU nebo kobaltu		0,266	0,266	0,098	0,098
stovek pacientů pro konformní radioterapii + IGRT na LU		0,351	0,351	0,100	0,100
stovek pacientů pro IMRT + IGRT na LU		0,633	0,633	0,300	0,300
stovek pacientů s individuálními stínícími bloky, kompenzátory (včetně rtg pac.)		0,053	0,053	0,000	0,000
stovek pacientů s in-vivo dozimetrií		0,011	0,011	0,002	0,002
Brachyterapie					
stovek pacientů pro after loading		0,505	0,505	0,173	0,173
stovek pacientů pro manuální techniku (seeds)		0,745	0,745	0,186	0,186
Všeobecné povinnosti	1	0,160	0,160	0,160	0,160

Návod k výpočtu minimálního počtu pracovníků pro zajištění dozimetrických a fyzikálně-technických činností a minimálního počtu klinických radiologických fyziků:

1. Jednotlivé koeficienty kategorie, pro kterou se stanovuje počet pracovníků (se zohledněním, zda ZDS neprovádí či provádí), je třeba násobit uvedeným počtem. Součet těchto součinů poté udává předběžný minimální počet pracovníků dané kategorie. Pokud je v kolonce počet uvedeno číslo 1, doporučujeme ponechat tuto hodnotu. Navýšit ji je možné pouze v případě, že se pracoviště dané činnosti věnuje nadstandardně.
2. Předběžný minimální počet pracovníků dané kategorie je dále třeba navýšit o úvazek zajišťující provoz pracoviště tak, aby bylo pracovníkům oddělení umožněno účastnit se schůzí oddělení a celoživotního vzdělávání. Tento úvazek se vypočte tak, že se celkový počet pracovníků dané kategorie vynásobí koeficientem 0,088.
3. Takto nově spočtené počty pracovníků dané kategorie je třeba navýšit ještě o úvazek odpovídající počtu nově zaváděných technik. Tento úvazek se vypočte tak, že se celkový počet klinických radiologických fyziků vynásobí koeficientem 0,043 – tento koeficient odpovídá jedné nově zaváděné technice za rok, v případě vyššího počtu nově zaváděných technik je třeba tímto počtem koeficient násobit.
4. K takto spočtenému počtu pracovníků je třeba připočíst 0,5 úvazku osoby, která vykonává na pracovišti soustavný dohled nad dodržováním radiační ochrany, pokud soustavný dohled vykonává osoba kategorie, pro kterou se počet pracovníků počítá.
5. Pokud vyjde minimální počet klinických radiologických fyziků menší než 2, je nutné zohlednit požadavek na nepodkročitelný počet klinických radiologických fyziků uvedený v jednotlivých kapitolách Personální a kvalifikační předpoklady.
6. Tímto způsobem se získá konečný minimální počet pracovníků dané kategorie, tj. konečný minimální počet pracovníků pro zajištění dozimetrických a fyzikálně-technických činností (radiologických fyziků, radiologických techniků a radiologických asistentů) a konečný minimální počet klinických radiologických fyziků pro radioterapii.
7. Při výpočtu nejsou uvažovány personální požadavky na zajištění (realizaci) celoživotního vzdělávání pracovníků, dalších forem vzdělávání a na výzkum.