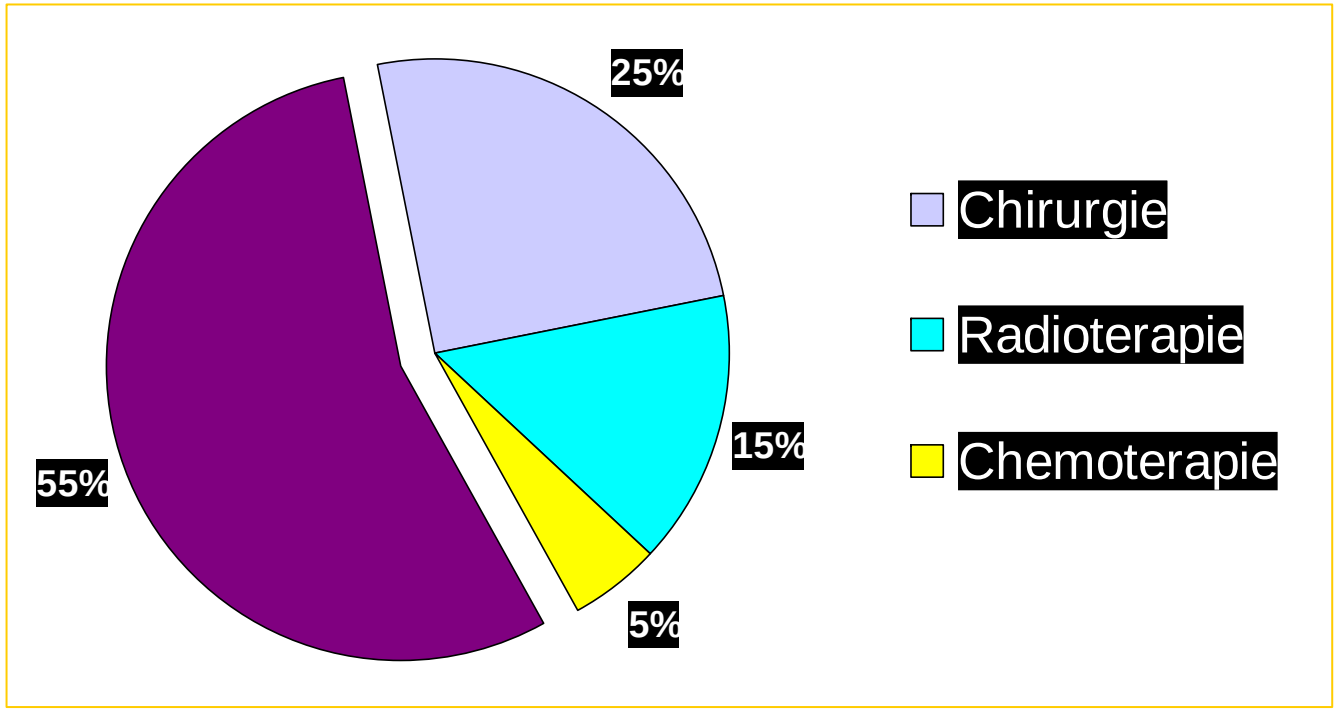
Strukturovaná péče v radioterapii

Jiří Petera

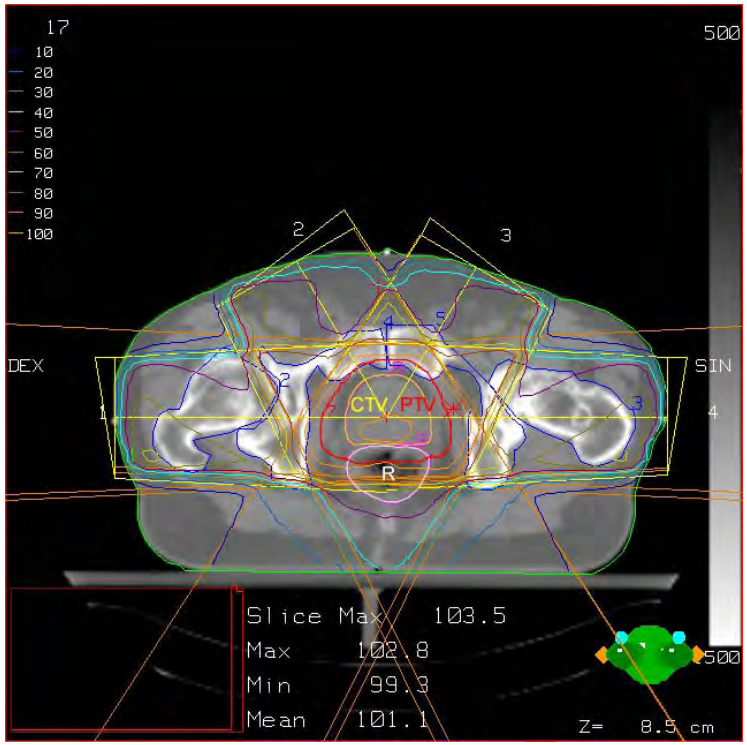
Kl. onkologie a radioterapie FN a LF Hradec Králové

Postavení RT v léčbě nádorů



SBU. The Swedish council on technology assessment in health care: Radiotherapy for cancer. Volume 1. Acta Oncol 1996, 35

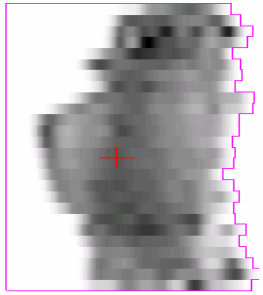
CLINAC
VARIAN

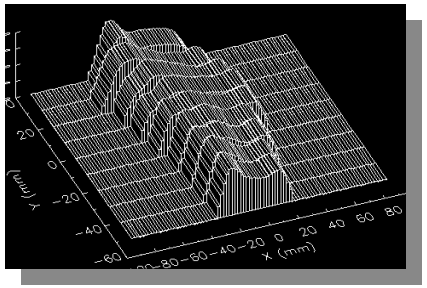

17
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
500
DEX
SIN
CTV
PTV
R
Slice Max 103.5
Max 102.8
Min 99.3
Mean 101.1
Z= 8.5 cm
500

IMRT FANTOM

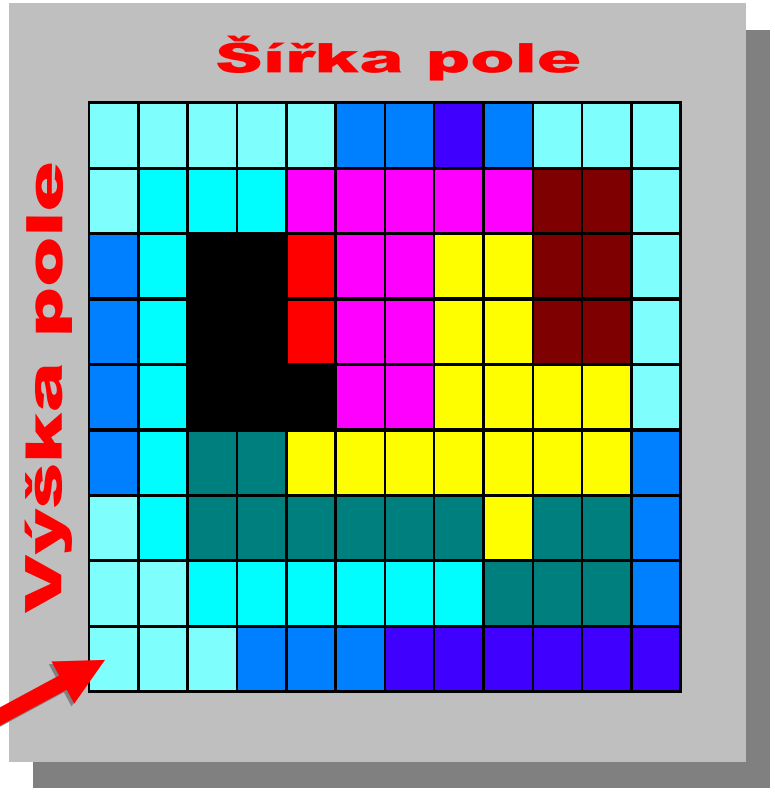
Intensity Modulated Radiation Therapy

IMRT rozkládá svazek záření na jednotlivé paprsky s různou intenzitou.





Proměnlivá intenzita záření v radiačním poli.



TomoTherapy
HI-ART

Potřeba ozařovací techniky v ČR

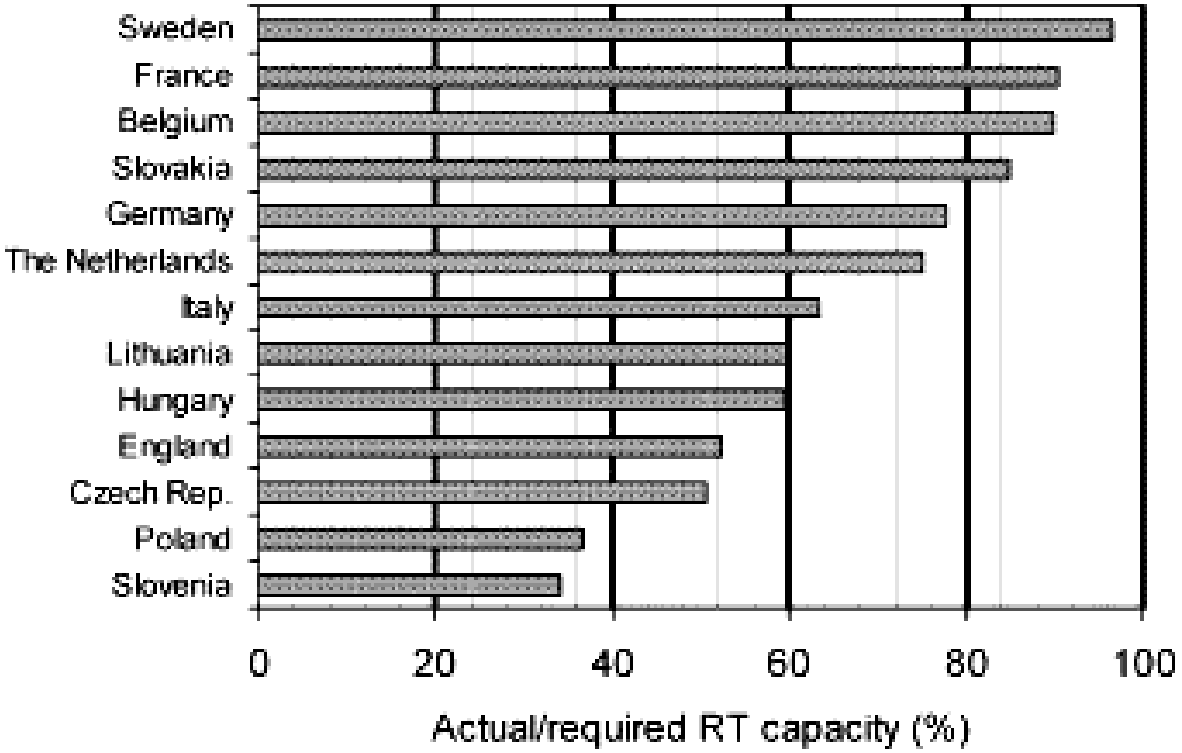
- V EU a USA 50% nových onkologických pacientů podstupuje léčbu zářením. V ČR v r. 2005 to bylo 37,7% (ÚZIS). 20% podstoupí reozáření
- Incidence v ČR v r.2004 byla 53 522(bez C44), ročně stoupá o 2%
- V r.2008 bude pro RT indikováno 28000 nových pacientů a 5 – 6000 pacientů s relapsem, tj 33000 pacientů.
- Kapacita 1 LU je 450 nových pacientů/rok (Benzen) a reozáření u 20 %, tj cca 500 pacientů/1LU/rok
- 25F v 5 tý/1 pacienta, 50 týdnů provozu/rok ve 2 směnách při 50 pacientech/den.
- Celková potřeba bude 66 LU resp megavoltážních urychlovačů

Stav v ČR v porovnání s evropským průměrem

	Evropský průměr	ČR 2001	ČR 2007
Počet MV/1000000	5.9	3	4.76
1MV/n	170 000	228 000	210 000
LU/Co	3.26	0.64(18 LU + 28 Co)	2:1(34 LU + 16 Co)
1LU/n	222222	580 000 <8 let 857 000	300 000

Bentzen ez al.: Radiotherapy and Oncology 75(2005) 355 - 365

Aktuální počet megavoltážních ozařovačů / reálná potřeba



Bentzen ez al.: Radiotherapy and Oncology 75(2005) 355 - 365

Náklady na radioterapii I

- Náklady na zevní ozáření a brachyterapii byly ve Švédsku v r. 1991 300 mil SEK – tj. 5,6% veškerých nákladů na onkologickou léčbu.

Acta Oncol. 1996, 35 Suppl 6, 57 - 71

Náklady na radioterapii II

- Katrin Ketseloot et al.: Improved management of radiotherapy departments through accurate cost data. Radiotherapy and Oncology, 55, 2000, 251 – 262
- Cena stavby a bunkrů + roční náklady na údržbu. Předpokládaná životnost 33 let
- Cena přístrojů včetně údržby a oprav (8% pořizovací ceny/rok). 1LU/500 pacientů/rok. Belgický systém nehradí radioterapii na pracovištích s méně než 500 pacienty/rok
- Platy personálu
- Cena materiálu (fixační pomůcky, kov na bloky, snímky apod)
- Provozní náklady (administrativa, topení, apod)

Personální náklady

profese	roční mzda (euro)	počet/oddělení
vedoucí lékař	150 000	1
lékař	100 000	1/200 – 250 pacientů
fyzik	50 000	1 + 1/750 nových pac.
vedoucí RA	45 000	1
RA	37 500	2/ozařovač + 1 při>30 pac./den 2/simulátor + 1 >500 pac/rok 1/100 BRT
prac. do laboratoře	30 000	1/1000 pac
administrativa,sociální pracovnice, biotechnici		

Průměrná cena léčby na jednoho pacienta v euro v závislosti na počtu pacientů

Velikost oddělení (počet pacientů)	Průměrná cena léčby jednoho pacienta
<500	3522
750	3323
1000	2865
1250	2884
1500	2770
1750	2798
2000	2550

Velká oddělení jsou schopna léčit levněji

- jeden simulátor, jeden plánovací systém, jedna laboratoř, jedno dozimetrické vybavení slouží pro více ozařovačů.
- počet personálu roste pomaleji než počet léčených pacientů
- plné využití ozařovačů léčbu zlevňuje
- nové technologie (portálová zobrazení, mnoholistové kolimátory, apod. zvyšují na pracovišti s 2000 pacienty ročně cenu ozáření jednoho pacienta o 90 euro, ale výrazně zkvalitní léčbu
- V USA je doporučení 1 LU/250 pacientů a mírně vyšší požadavky na personál – náklady na 1 pacienta jsou vyšší o 14 – 30% podle velikosti pracoviště

Ceny přístrojů v ČR v r. 2004

1 LU s vícelamelovým kolimačním systémem, elektronickým zobrazovacím systémem, verifikačním systémem	60 mil.
simulátor	16, 6 mil
plánovací systém	6 mil
konturovací stanice	2,85 mil
dozimetrický systém	18,0 mil
Modelová laboratoř	5 mil
Kolimační systém pro IMRT	12,8 mil
Plánovací systém pro IMRT	5,95 mil

Personální požadavky na pracoviště provádějící radikální radioterapii

Lékaři se specializovanou způsobilostí	1/200 nových pacientů/rok, minimální počet 3
Radiologický fyzik	0.37 na 1 LU a 0.11 na každých 100 pacientů, 0,13 na simulátor,0,16 na plánovací systém Minimální počet 2
Radiologičtí asistenti	3/1 LU/1 směnu 2/simulátor 2 na plánovací systém
Další technický personál dle doporučení EFOMP, zdravotní sestry, psychologové, administrativa apod.	

Hlava krk, 2LL pole s bloky,35 frakcí, s jedním zmenšením polí – rok 2004

- **Medicare USA**
- Simulace 2x 394 $
- Plánování 1x 197 $
- Bloky 6x 822 $
- Imobilizace 137 $
- Dozimetrie 216 $
- Ozáření 3745 $
- Portály 7x 266 $
- Naplánování port 197 $
- Fyzikální kontroly 448 $
- Celkem: 6422 $

- **VZP**
- Simulace 2x 2916
- Plán 1x 753
- Bloky 2954
- Ozáření 32410
- Verifikace 7x 1078
- Celkem body 40 111
- Celkem v Kč 32 088 (x0.8)

- Celkem v $ 1714 $

(1 $=18,72 Kč)

Seznam výkonů 493/2005

- 25 frakcí a 3 pole na 1 pacienta: 43 032 Kč
- průměrný pacient v Belgii při 2LU =
  2 865 euro = 77 355 Kč
- Realizace výsledku DŘ by vedla k pozitivnímu vývoji radiační onkologie v ČR
- Ve studii Eurocare byly výsledky léčby horší u ca prostaty, plic a hrtanu, tedy v lokalizacích, kde RT hraje významnou úlohu

Struktura pracovišť

- *Komplexní onkologický ústav* *1*
- *Fakultní pracoviště* *10*
- *RT v regionálních nemocnicích* *13*
- *Privátní RT* *3*

- *Celkem* *27*
- *2-3 LU* *12*

Vybavení pracovišť

4 LU	1
3 LU	2
2LU + Co	4
2 LU	5
1 LU + 1 Co	2
1 LU	4
1 Co	9
AFL	18

Klinické audity v radioterapii - 2005

- 12 pracovišť řízených MZ
- Zaostalé technické vybavení některých pracovišť
- Rozdílné počty pacientů
- Rozdílné využití přístrojů

Počty nových pacientů k radioterapii na 12 pracovištích řízených MZ v r. 2004

1 (2 LU)	1672
2 (1 Co)	220
3 (1 LU + 1 Co)	891
4 (2 LU)	1200
5 (2LU + Co)	1060
6	?
7	?
8 (3 LU)	1262
9 (1 Co)	620
10 (2 LU v provozu)	882
11	?
12 (1 LU + 1 Co)	936

Počet ozářených polí /rok /ozařovač

Pracoviště	Počet polí na LU	Počet polí na Co
1	40 492	
2		5909
3	24 208	19 974
4	45 201	
5	26 459	8 389
6	47683	28 794
7	43050	15514
8	20916	
9		34482
10	34482	
11		
12	86211	17119

Procento nových onkologických pacientů léčených radioterapií v jednotlivých krajích v r. 2005 (ÚZIS)

Praha	38%
Středočeský kraj	14.3%
Jihočeský	36,5%
Plzeňský	51,5%
Karlovarský	45,9%
Ústecký	24,3
Liberecký	45,5
Královéhradecký	68,6
Pardubický	33
Vysočina	29%
Jihomoravský	39,5%
Olomoucký	44,3
Zlínský	23,8
Moravskoslezský	36,8%
ČR	37,7%

Pozitiva a negativa současného stavu

- Došlo ke zlepšení přístrojového vybavení
- Směrnice Rady 97/43/Euratom vedla ke zpracování Národních standardů pro radiační onkologii a návrhu struktury klinických auditů dle mezinárodních doporučení
- Chybění spojovacího článku mezi koncepcí racionální sítě pracovišť a financováním

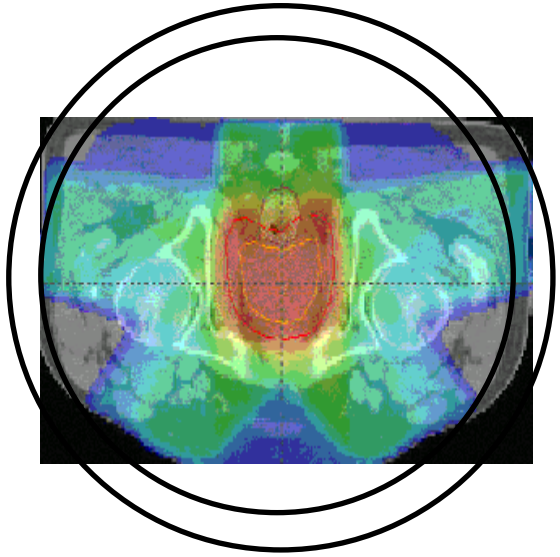
Požadavky na pracoviště provádějící radikální radioterapii

- Minimálně 500 nových pacientů na radioterapii/rok
- Vypracovaný systém zabezpečení jakosti
- Lokální standardy v souladu s národními
- Dostupnost adekvátních vyšetřovacích a léčebných metod – odpovídající požadavkům na KOC
- Adekvátní personální zabezpečení
- Přístup na plánovací CT
- Plánovací systém pro 3D
- Simulátor
- Dozimetrie
- 2 LU
- Modelová laboratoř

Recommended Curriculum for the Specialist Training od Medical Practitioners in Radiotherapy (Radiation Oncology) within Europe

- European Core Curriculum Working Party
- European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO)
- European Board of Radiotherapy (EBR)
- Podpořeno European Commission – Europe Against Cancer Programme
- Programme Requirements for Residency Education in Radiation Oncology (The American Board of Radiology)

Perspektivy radioterapie v ČR

- *Doplnění technického zázemí*
- *Racionalizace sítě pracovišť*
- *Implementace standardů a systému klinických auditů*
- *Koordinace náplně postgraduální výuky s požadavky EU*
- *Podpora výzkumu a publikačních aktivit*

Děkuji za pozornost