

Nové možnosti brachyterapie v léčbě nádorů

Doc. MUDr. R. Soumarová, PhD., MBA

- Můžeme nahradit brachyterapii novými technologiemi zevní RT?
- Jsme svědky soumraku brachyterapie?



BRT - definice

- Aplikace ionizujícího záření v těsné blízkosti nádoru nebo jeho lůžka

“High tumour dose with normal tissue sparing at the same time”

ALE takto můžeme charakterizovat i metody moderní zevní RT – Cyberknife, techniku IMRT, stereotaktickou radioterapii či radiochirurgii.

Historie BRT

- 1898** objevení radia
- 1899** první zmínka o léčebném využití X záření v roce ve Stockholmu u ženy s kožním nádorem na nose
- 1914** Dublin první využití intersticiální BRT u sarkomu parotidy
- 30. léta** pravidla pro využití intrakavitární a intersticiální BRT ⇒ široké využití BRT **ROZMACH**
- 50. léta** vysokovoltážní přístroje pro zevní RT, zpřísněné požadavky na radiační bezpečnost ⇒ zúžení indikací BRT **ÚPADEK**
- 70. léta** uměle vyrobené radioizotopy (Cs, Co, I, Au) z hlediska radiohygienického bezpečnější, manuální afterloading
- 80. léta** automatický afterloading ⇒ další snížení radiační zátěže personálu a zlepšení dávkové distribuce
- 1989** používání automatických afterloadingů s vysokým dávkovým příkonem (HDR) **ROZMACH**

Počátek 21. století

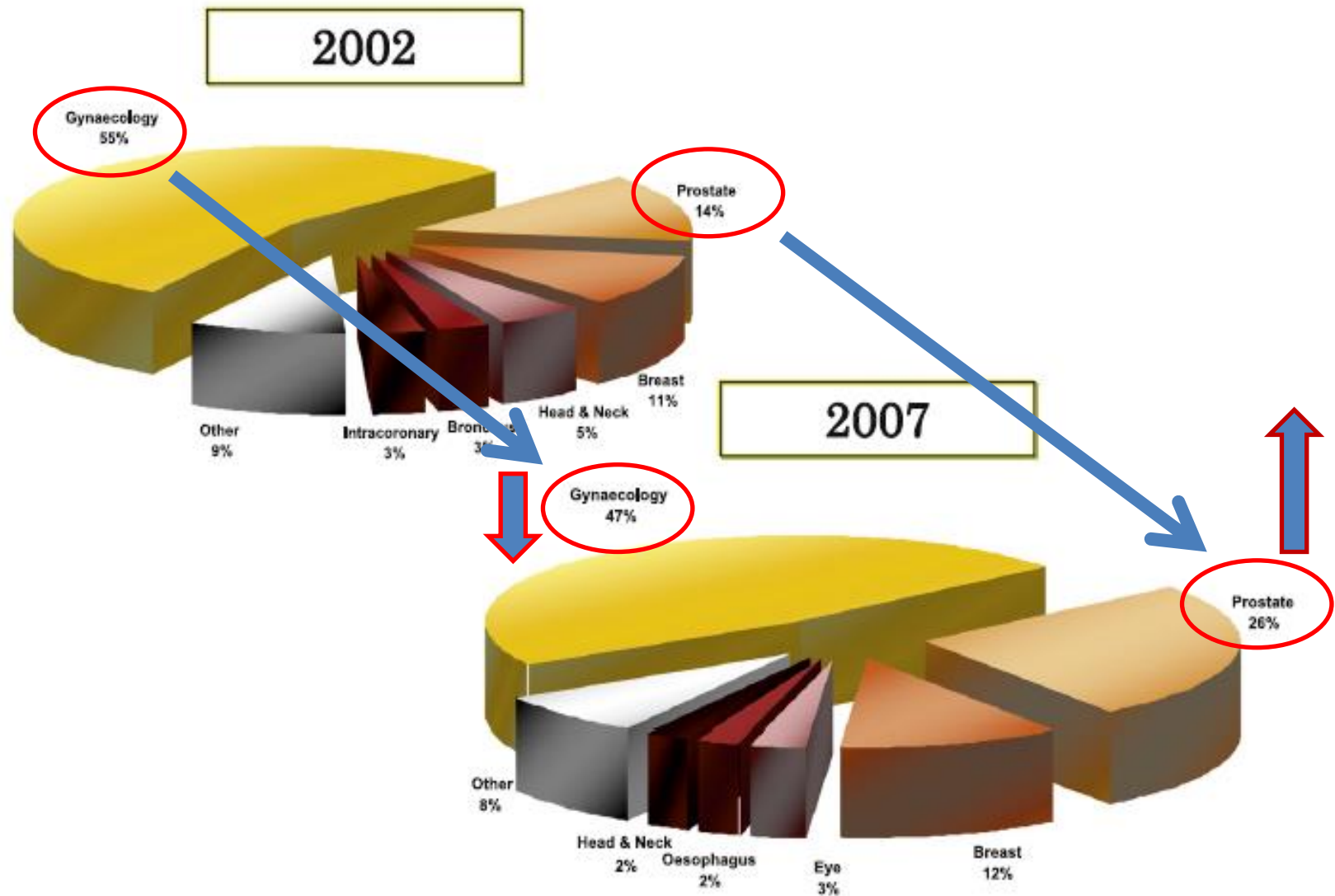
- Zlepšení zobrazovacích metod (UZ, CT, MRI, PET, ...), tím zpřesnění zavedení aplikátorů, zpřesnění a zlepšení pokrytí a snížení dávky do kritických struktur
- Zlepšení informačních technologií – software, computer
- Zlepšení hardware technologií



Obrovský rozvoj brachyterapie
nová éra brachyterapie

Patterns of Care for Brachytherapy in Europe (PCBE)

- Mapoval BRT v zemích EU
- Navýšení počtu pacientů léčených BRT v letech 2002-7 (zejména vlivem PBRT u ca prostaty)

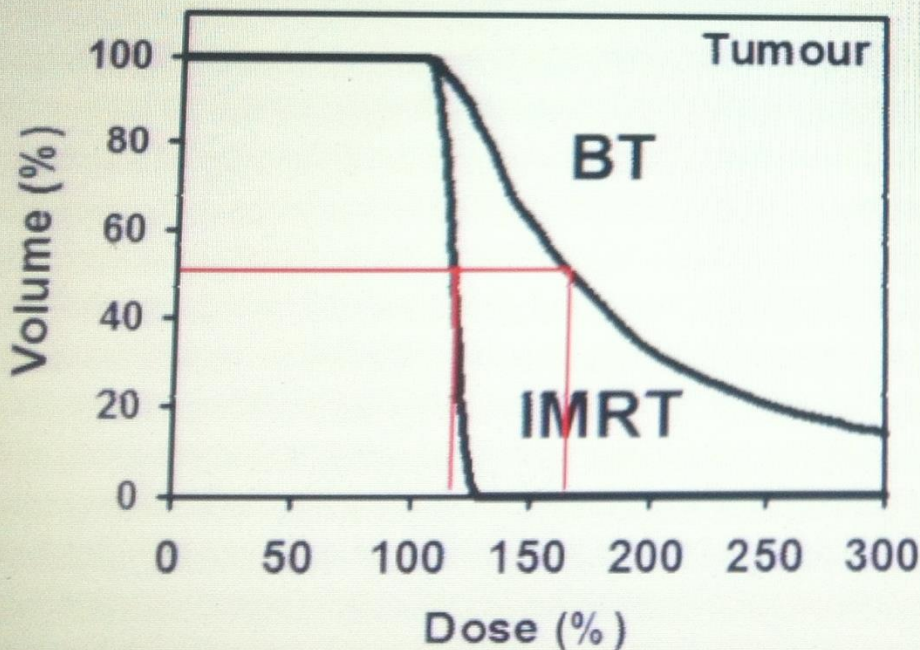


EBRT x BRT

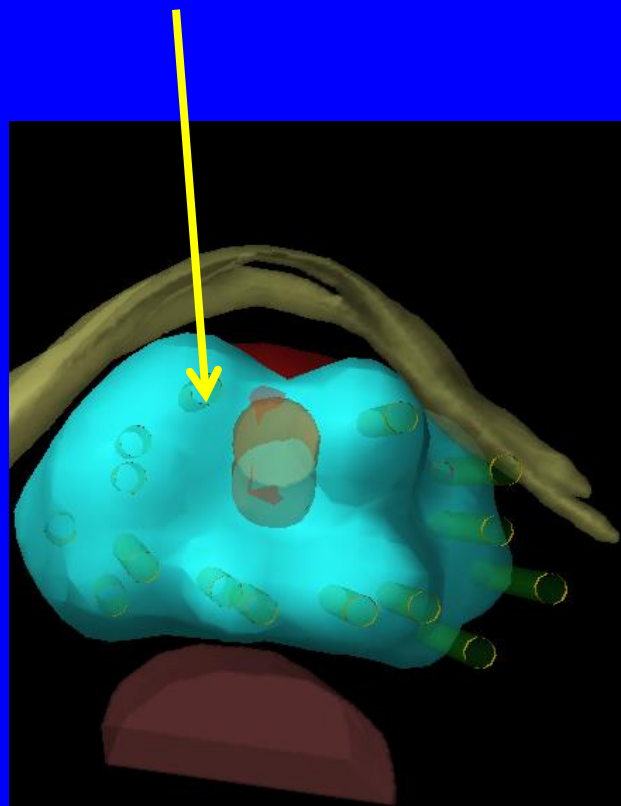
- BRT: cílená dávková heterogenita v cílovém objemu (> 40-50% objemu je ozařováno > 150% perif. dávky)

➡ lepší lokální kontrola

- Vysoký dávkový gradient



100%



125%



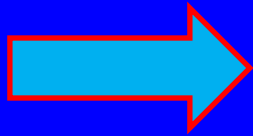
150%



BRT – radiobiologický efekt

- Je méně závislá na různém poměru α/β .
- HDR BRT využívá hypofrakcionace.
- V centru tumoru jsou většinou hypoxické tumorové buňky, které jsou radiorezistentní a potřebují větší dávku k jejich zničení, dávková distribuce v BRT je pro to příhodnější.
- Zkracuje celkovou dobu léčby, což u řady nádorů ovlivňuje výsledky.

- BRT vždy bude mít výhodu aplikace vysoké dávky přímo v tumoru či jeho lůžku!



»Fyzikální i biologická výhoda

»BRT nevyžaduje tak vysoké náklady,
cost efektivita je vysoká

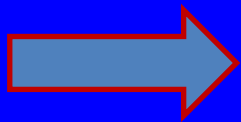
»Implantace technologií zevní RT do
BRT

21. století

- Ukončena debata HDR x LDR u gyn. malignit, HDR je standardní léčba (stále nejčastější aplikace v zemích střední a východní Evropy)
- Převaha intersticiálních aplikací
- Inverzní a real time plánování

Nové pojmy

- Intensity-modulated BRT (IMBT) *prostata*
- Image-guided brachytherapy (IG BRT) *cervix*
- CT-Guided Brachytherapy (CTGB) *sarkomy, HaN*
- Adaptivní brachyterapie *cervix*
- Robotická BRT *prostata*



snížení toxicity, zvýšení přesnosti,
zlepšení lok. kontroly

Nová doporučení

- American Brachytherapy Society consensus guidelines for locally advanced carcinoma of the cervix. Part II: high-dose-rate brachytherapy *Brachytherapy* 2012 Jan-Feb;11(1):47-52.
- American Brachytherapy Society consensus guidelines for high-dose-rate prostate brachytherapy *Brachytherapy*. 2012 Jan-Feb;11(1):20-32.
- American Brachytherapy Society consensus guidelines for adjuvant vaginal cuff brachytherapy after hysterectomy. *Brachytherapy*. 2012 Jan-Feb;11(1):58-67.
- American Brachytherapy Society consensus guidelines for interstitial brachytherapy for vaginal cancer. *Brachytherapy*. 2012 Jan-Feb;11(1):68-75.

.....

Nové indikace

- Ca prsu APBI
- Ca prostaty HDR a LDR BRT
 - Boost v rámci BRT prostaty na podkladě MRI –
fokusovaná BRT

- Intersticiální IGBRT – mts a HCC

Update on interstitial brachytherapy. Bretschneider T, Peters N, Hass P, Ricke J. Radiologe. 2012 Jan;52(1):70-3.

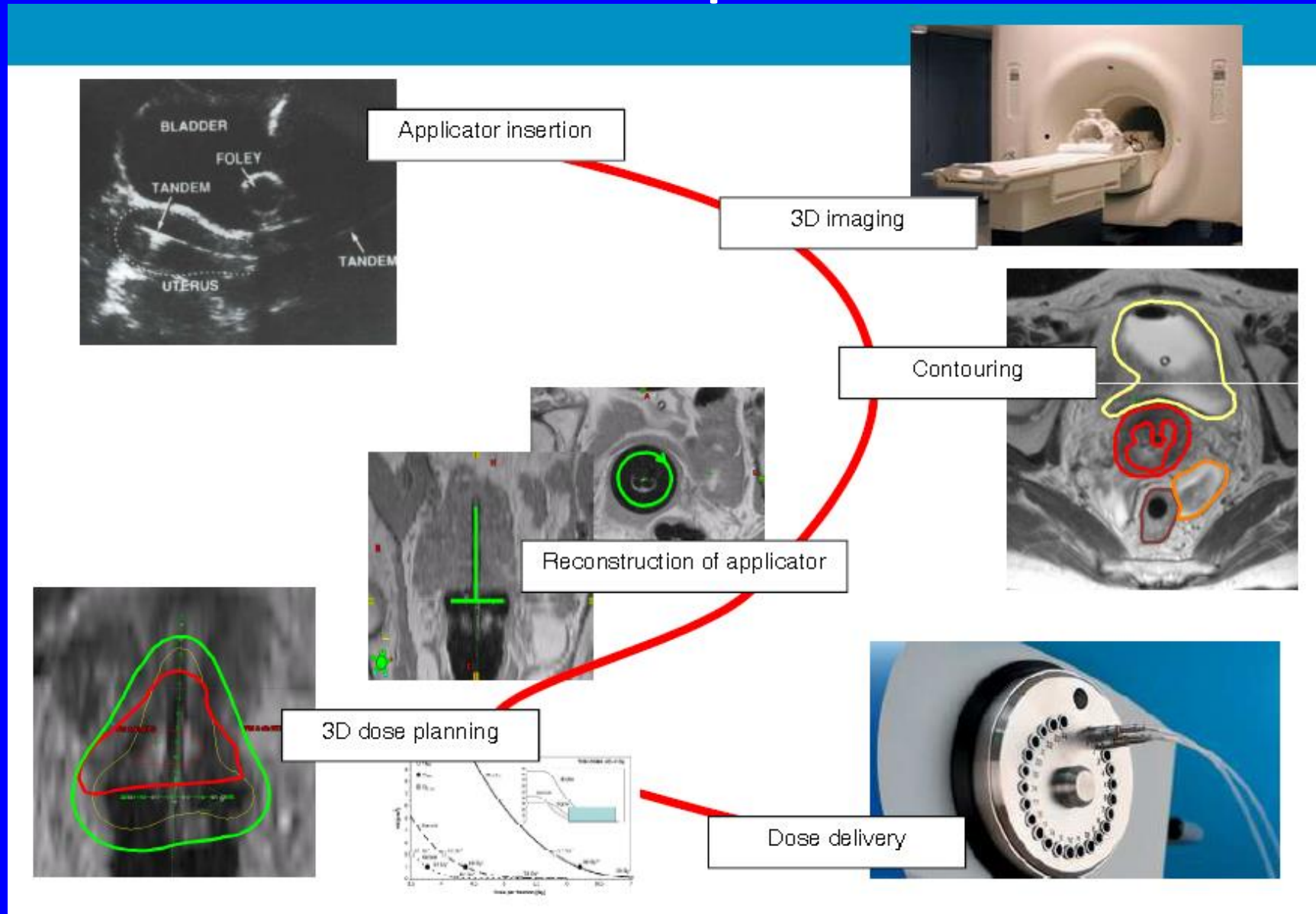
- implantace do oblasti **metastáz v páteři** po předchozí radiaci, do **jaterních metastáz**, či do kavity po sublobární resekci

Karcinom čípku děložního

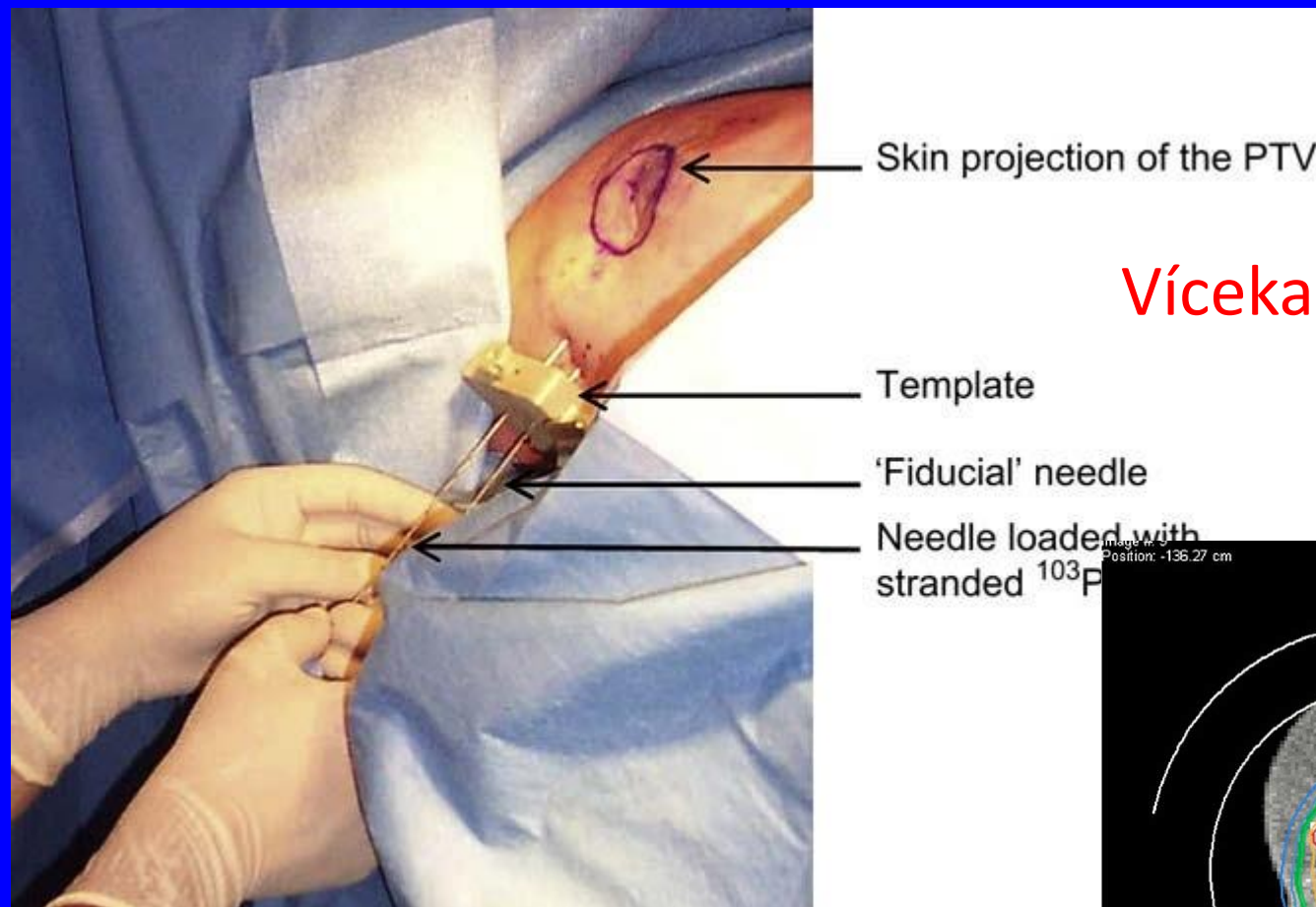
- Rozvoj hlavně v minulé dekádě
- Před tím neindividualizovaný přístup, dávka do b. A
- Změny hlavně po integraci MRI do plánovacího procesu, zobrazení aplikátoru spolu s tumorem, OAR
- Zkušenosti z Vídně i z Institutu Gustave Roussy ukazují lepší lokální kontrolu a nižší morbiditu

Clinical outcome of protocol based image (MRI) guided adaptive brachytherapy combined with 3D conformal radiotherapy with or without chemotherapy in patients with locally advanced cervical cancer. Pötter R et al. Radiother Oncol. 2011 Jul;100(1):116-23.

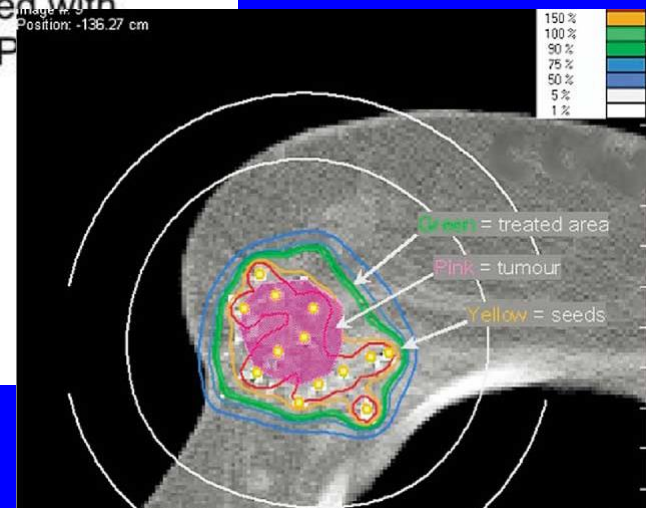
6 kroků v adaptivní BRT



BRT u ca prsu – boost nebo samostatná BRT (APBI)

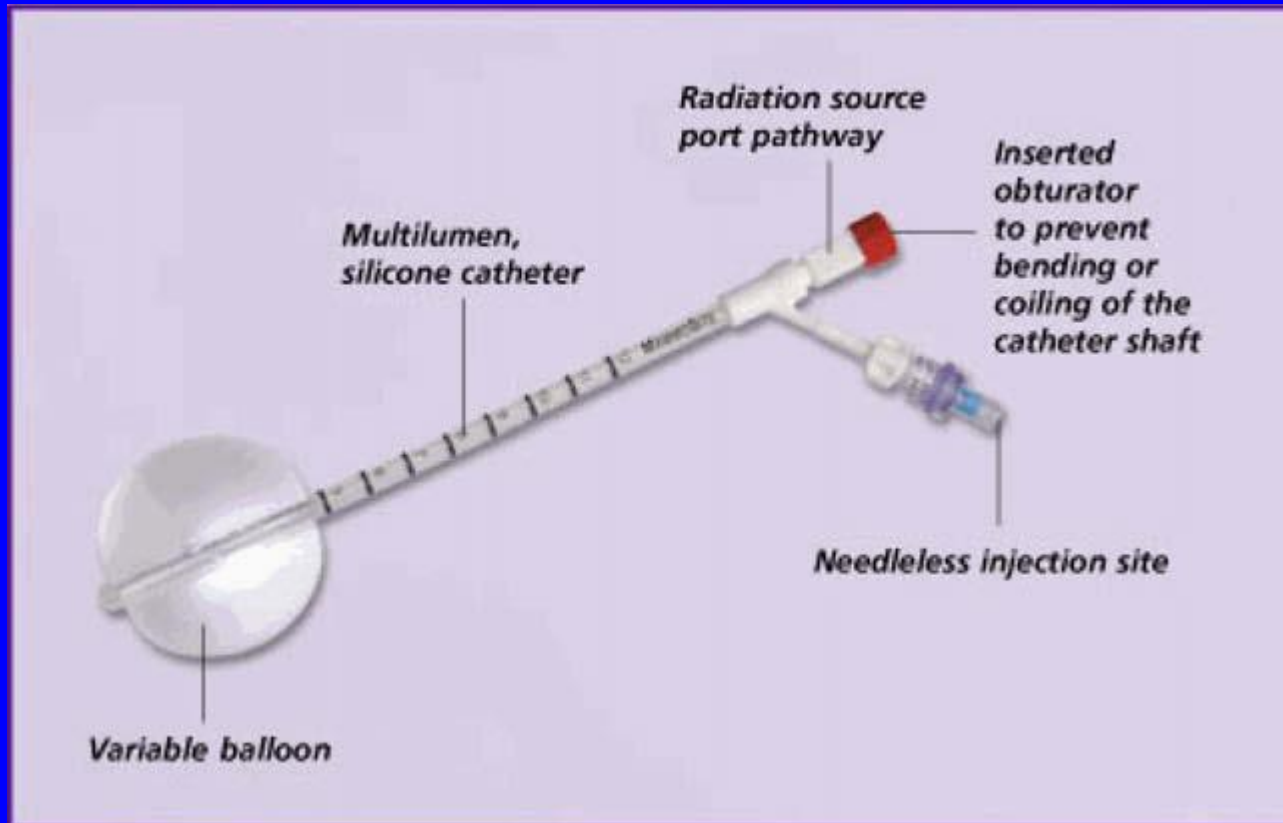


Vícekanálové aplikace



MammoSite®

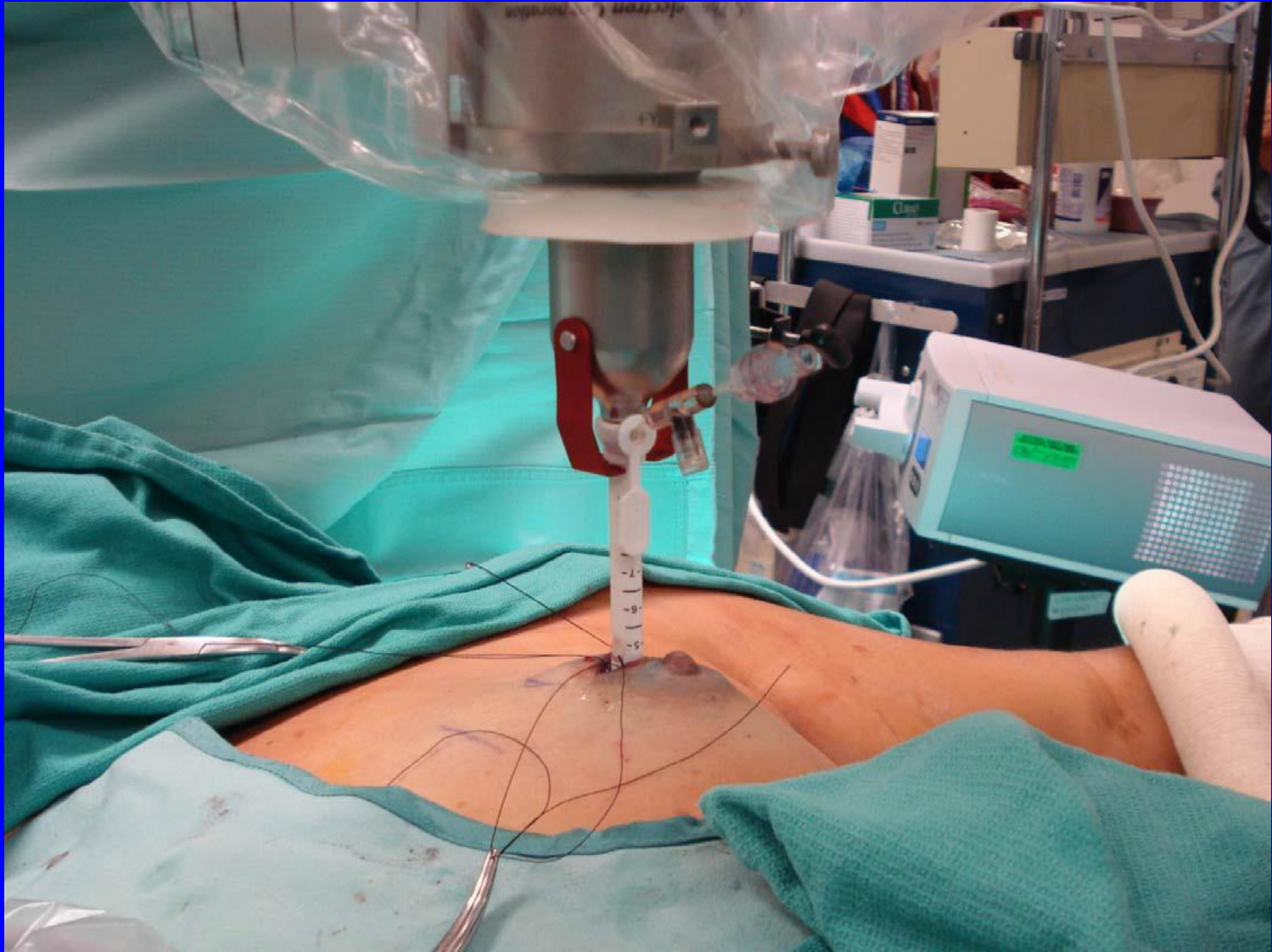
Jednokanálové aplikace



Intrabeam®



Intrabeam®



Karcinom prsu

Výhody APBI

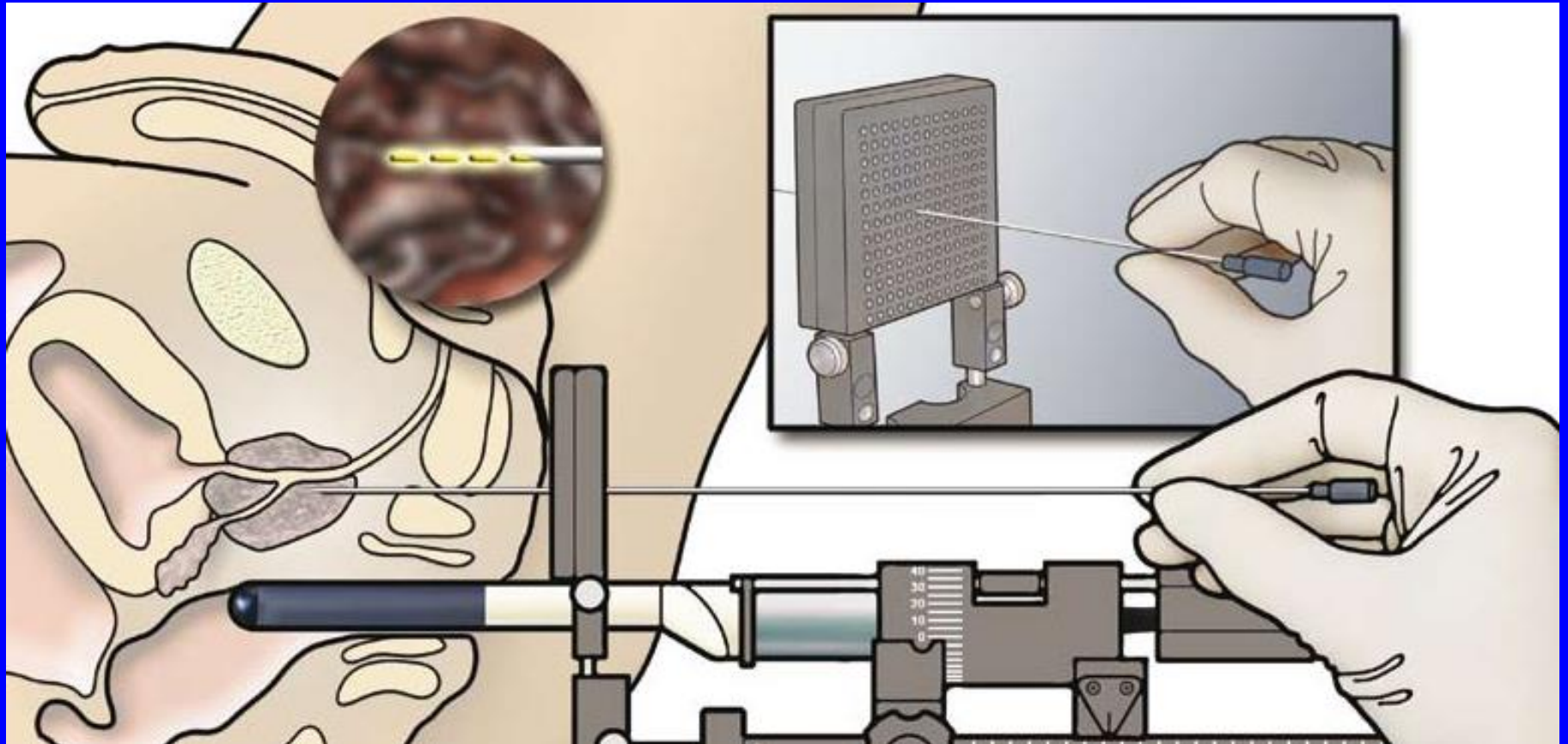
kratší celková doba léčby,
větší dávka záření v lůžku tumoru,
snížení dávky na kůži a v plicích,
menší možnost chyby v zaměření dávky.

Accelerated partial breast irradiation as part of breast conserving therapy of early breast carcinoma: A systematic review

Birgitte V. Offersen a,, Marie Overgaard a, Niels Kroman b, Jens Overgaard c.
Radiotherapy and Oncology*

*Polgár C, Van Limbergen E, Pötter R, Kovács G, Polo A, Lyczek J, Hildebrandt G, Niehoff P, Guinot JL, Guedea F, Johansson B, Ott OJ, Major T, Strnad V; **GEC-ESTRO** breast cancer working group. Radiother Oncol. 2010 Mar;94(3):264-73. Epub 2010 Feb 22.*

Karcinom prostaty



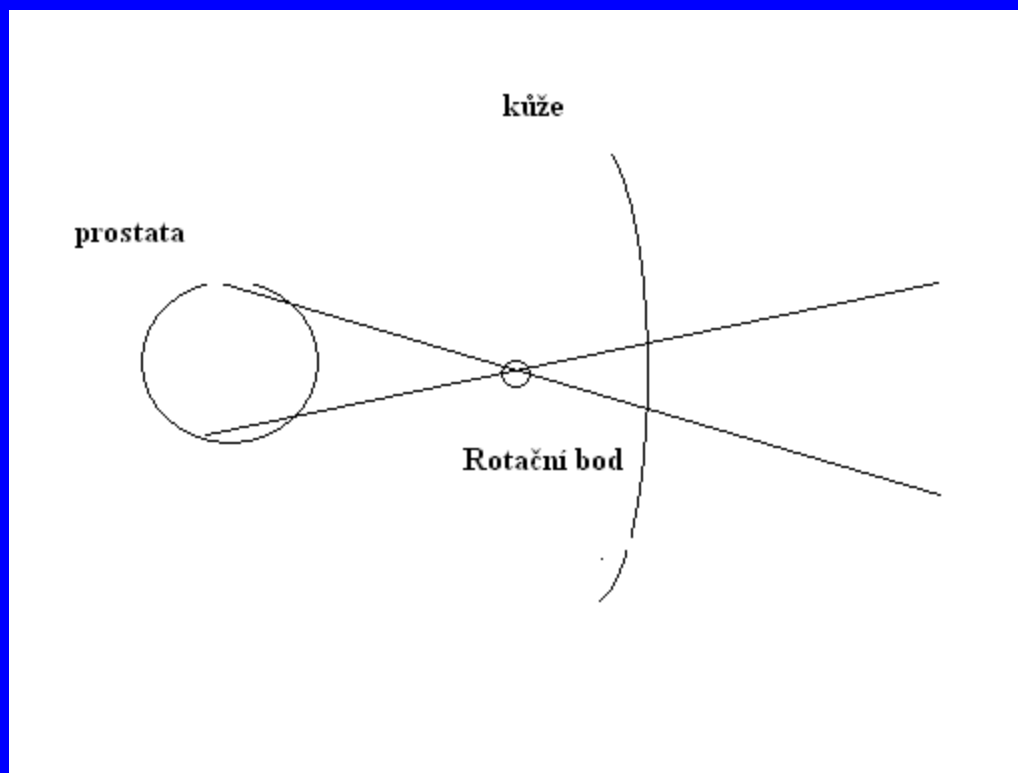
Karcinom prostaty

- BRT je alternativa k RAPE
- Jsou vypracovány doporučení GEC ESTRO i ASTRO pro HDR i permanentní aplikace

American Brachytherapy Society consensus guidelines for high-dose-rate prostate brachytherapy. Brachytherapy. 2012 Jan-Feb;11(1):20-32.

American Brachytherapy Society consensus guidelines for transrectal ultrasound-guided permanent prostate brachytherapy. Brachytherapy. 2012 Jan-Feb;11(1):6-19.

Implantace u ca prostaty z jednoho vpichu

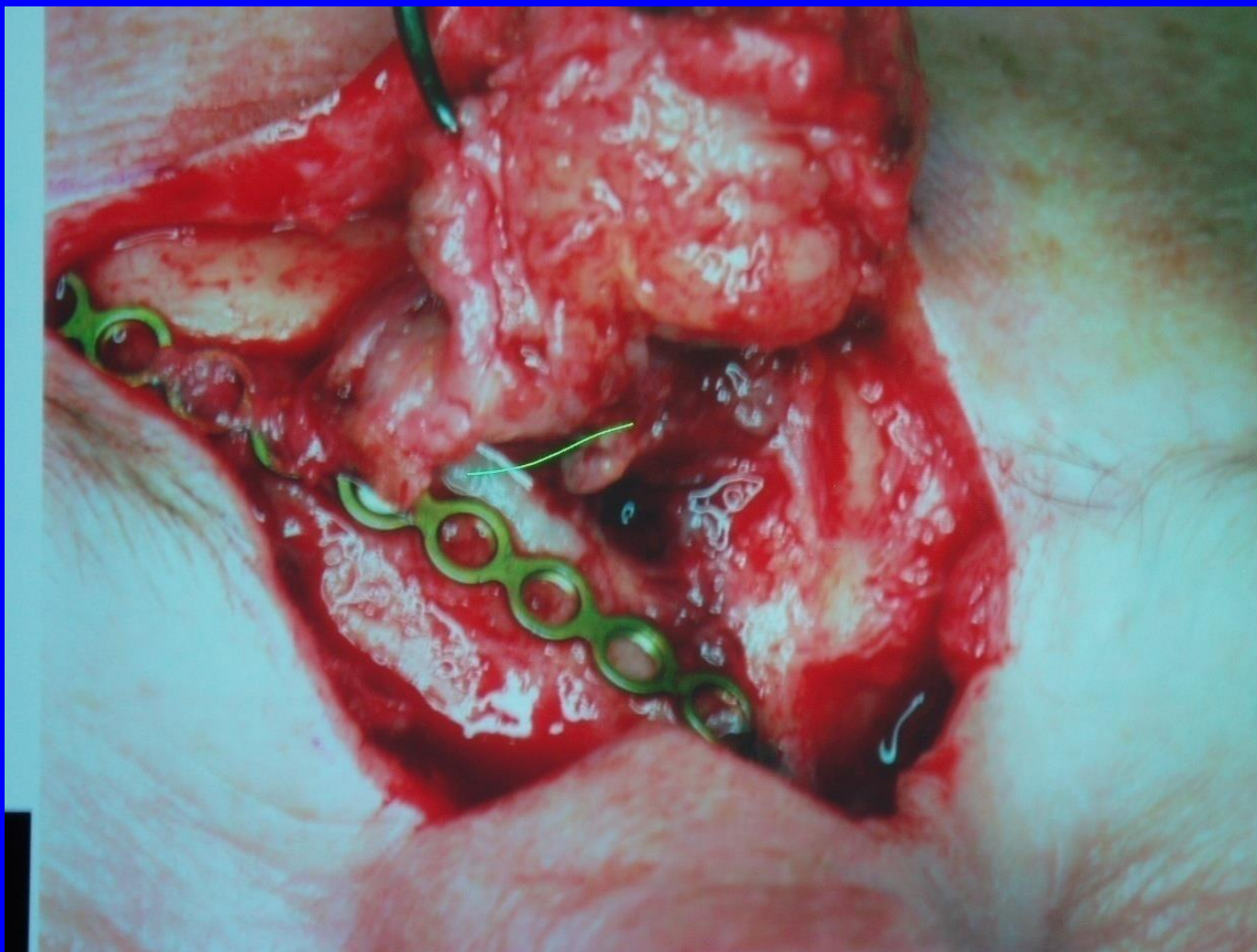


HDR BRT

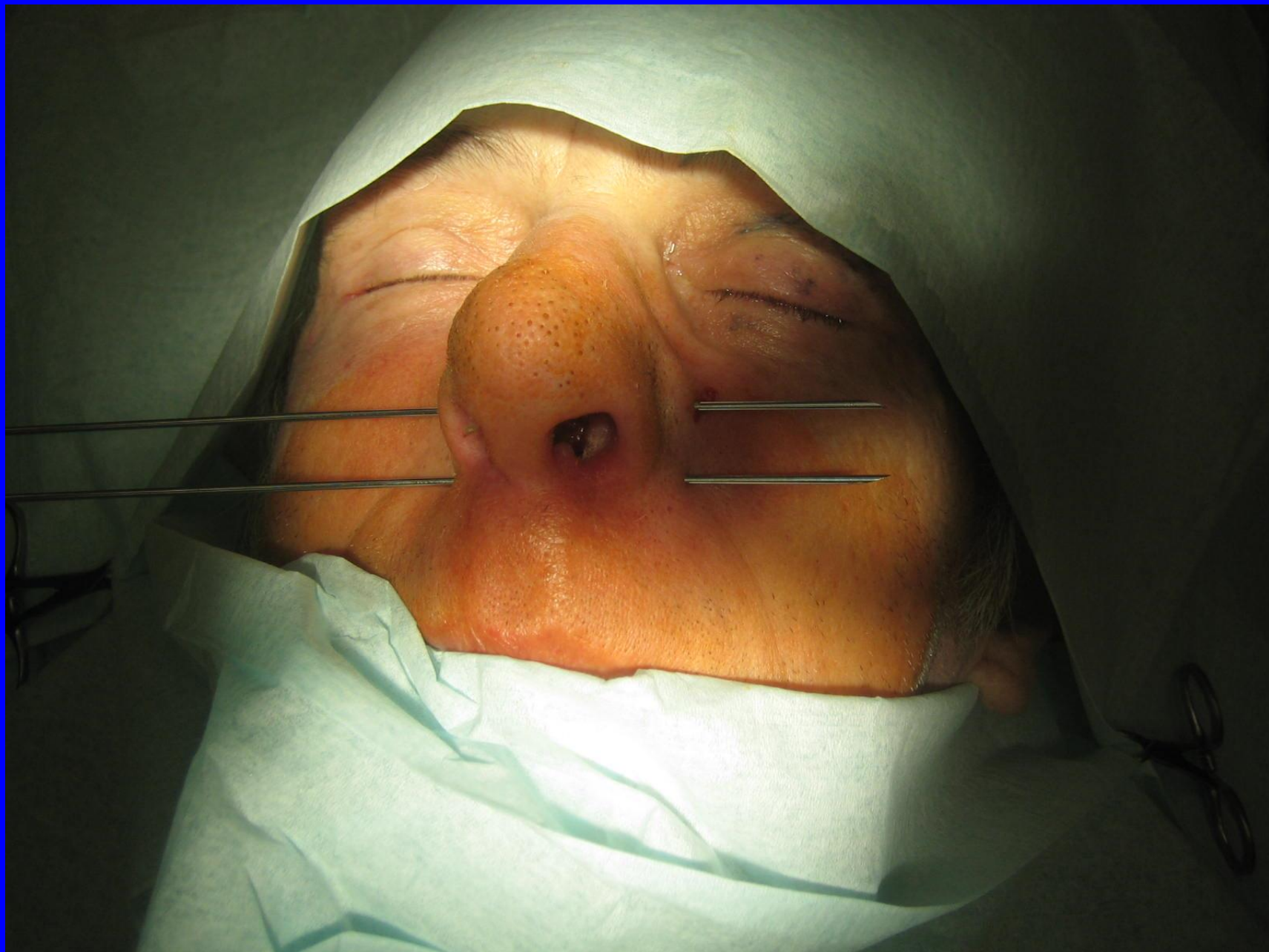
- Monoterapie
- Boost na podkladě MRI do ložiska ca (fokální terapie či fokusovaná BRT)

Hlava a krk

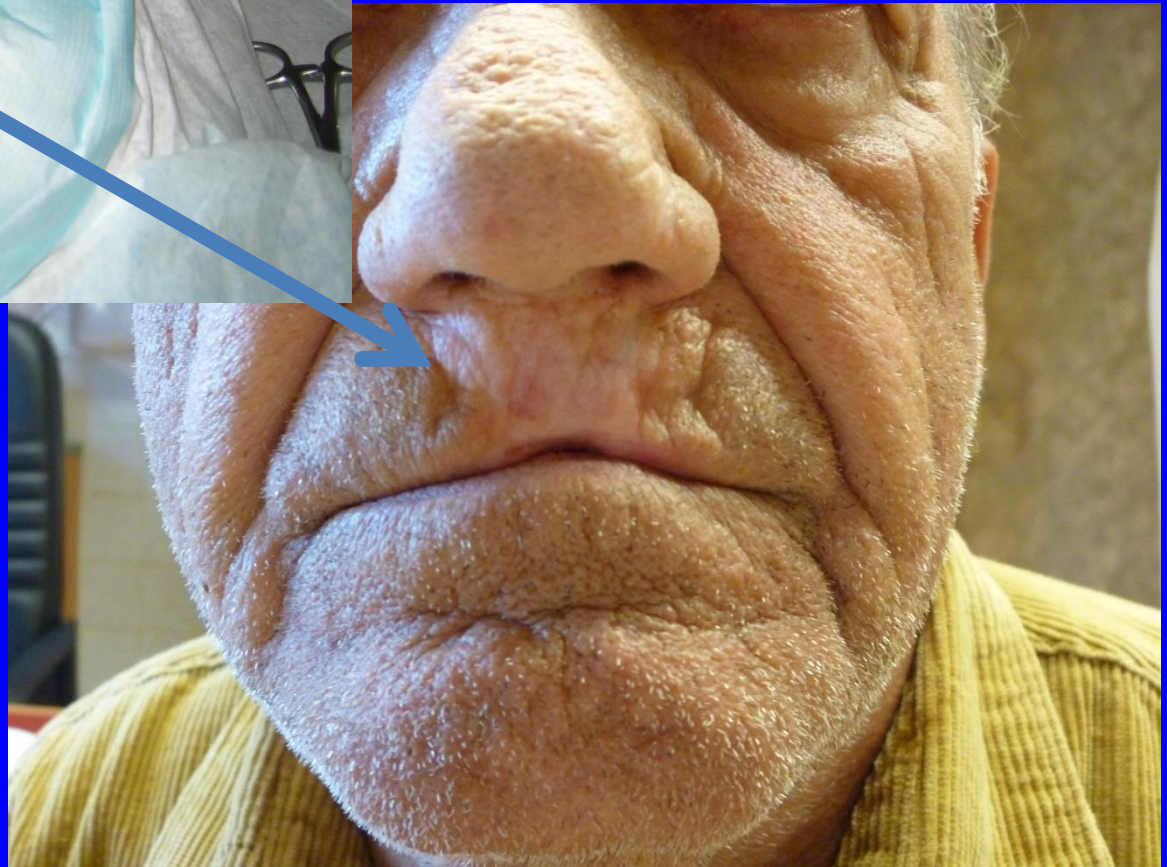




Intraoperační BRT







Výhody současné BRT

- Přesnější a cílenější
- Zavádění za kontroly zraku či hmatu
- Radiobiologie HDR
- Méně mutilující s nízkou morbiditou (hlava a krk, prostata)
- Nízká integrální dávka → menší výskyt sek. tumorů
- Cena (prostata IMRT x PBRT), výhodný cost benefit
- Menší okraje
- Malá závislost na pohybu a nastavení

Nevýhody BRT

- Vybavení BRT sálu s možností používání nových zobrazovacích metod
- Skills a learning curve



Hlavní nevýhodou brachyterapie je nutnost dostatečných zkušeností a manuální zručnost!!

Závěr

- Brachyterapie je **stále** nedílnou součástí léčby zářením a tudíž i **neopominutelnou** částí komplexní onkologické léčby některých maligních nádorů
- Má významný podíl na kurativní onkologické léčbě (cervix, endometrium, prostata a další)
- Potřeba multioborové spolupráce a erudice radiačních onkologů!