



Radioterapie nádorů jater a podjaterní krajiny

Veronika Novotná, Igor Sirák

Klinika onkologie a radioterapie

LF HK UK a FN Hradec Králové

www.fnhk.cz

Pankreas

Karcinom pankreatu

Radioterapii zvažujeme:

- U hraničně resekabilních po neoadjuvantní systémové léčbě
- U neresekabilních
- Adjuvantně u resekovaných
- Paliativně u lokálně pokročilých
- V případě inoperabilní loko/regionální rekurence

Cíle radioterapie:

- Zvýšení šance na R0 resekci v neoadjuvantní indikaci u hraničně resekabilních
- Zlepšení lokální kontroly (snížení rizika rekurence, progresu)
- Paliace negativních symptomů (bolesti, krvácení, poruchy pasáže, obstrukce – reikterus)

PRIMUM NON NOCERE

Karcinom pankreatu

Režim, dávka:

- 45-54 Gy á 1,8-2,0 Gy na frakci (25-30 frakcí)
- Mírná hypofrakcionace: 36 Gy á 2,4 Gy na frakci (15 frakcí)
- SBRT: 30-45 Gy ve 3 frakcích, 25-50 Gy v 5 frakcích (denně či obden)
- Paliativně 20 Gy/ 4 frakce, 30 Gy/ 10 frakcí, 2x 8 Gy 1x týdně, apod.

Klinický cílový objem:

- Primární nádor/lůžko tumoru + všechny chirurgické anastomózy
- celý obvod mezenterických cév
- +/- spádové lymfatické uzliny

+/- konkomitantní chemoterapie

Radiation Therapy Oncology Group Consensus Panel Guidelines for the Delineation of the Clinical Target Volume in the Postoperative Treatment of Pancreatic Head Cancer

Karyn A. Goodman, M.D.^{*}, William F. Regine, M.D.[†], Laura A. Dawson, M.D.[‡], Edgar Ben-Josef, M.D.[§], Karin Haustermans, M.D.^{||}, Walter R. Bosch, D.Sc.[¶], Julius Turian, Ph.D.^{**}, and
Ross A. Abrams, M.D.^{**}

RTOG

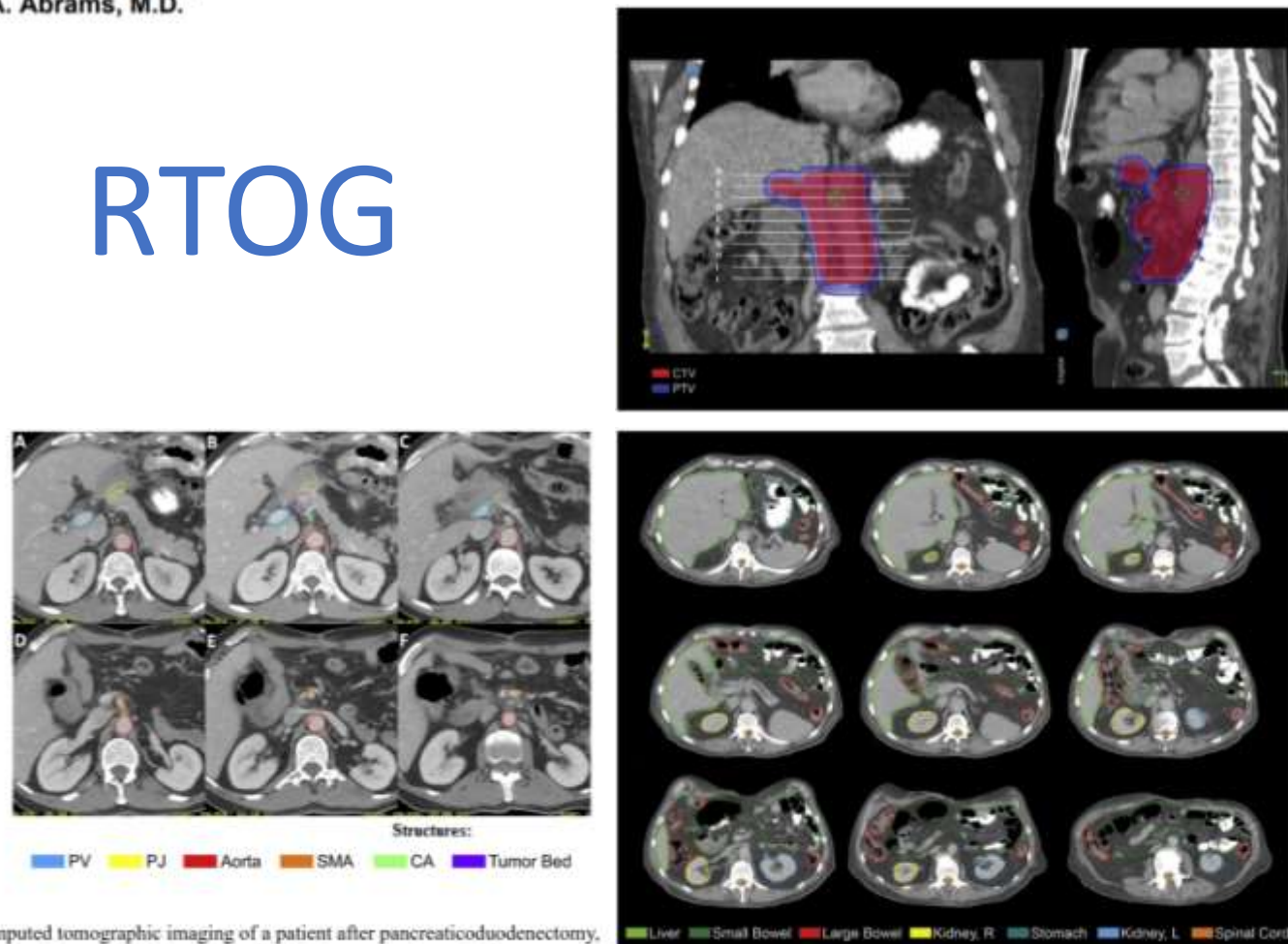
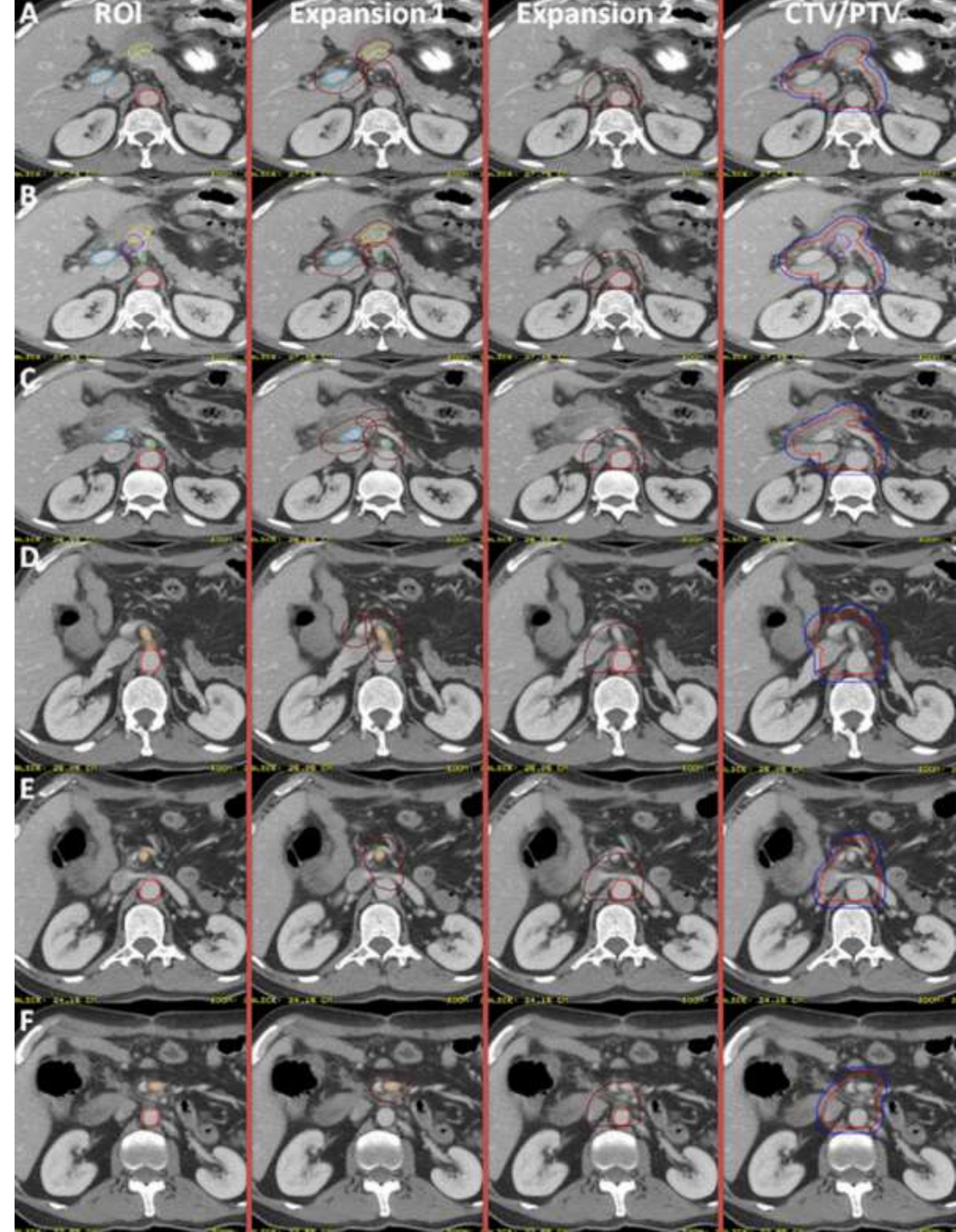


Fig. 2. Axial computed tomographic imaging of a patient after pancreaticoduodenectomy, demonstrating the regions of interest outlined in the contouring guidelines: portal vein (PV), pancreaticojejunostomy (PJ), aorta, superior mesenteric artery (SMA), celiac artery (CA), and the tumor bed.



ASTRO Guideline

Radiation Therapy for Pancreatic Cancer: Executive Summary of an ASTRO Clinical Practice Guideline



Manisha Palta MD ^{a,*}, Devon Godfrey PhD ^a, Karyn A. Goodman MD ^b,
Sarah Hoffe MD ^c, Laura A. Dawson MD ^{d,e}, David Dessert ^f,
William A. Hall MD ^g, Joseph M. Herman MD, MS ^h,
Alok A. Khorana MD ⁱ, Nipun Merchant MD ^j, Arti Parekh MD ^k,
Caroline Patton MA ^l, Joseph M. Pepek MD ^m,
Joseph K. Salama MD ^{a,n}, Richard Tuli MD, PhD ^o,
Albert C. Koong MD, PhD ^h

Hepatocelulární (HCC) a intrahepatický cholangiocelulární (IHC) karcinom

HCC, IHC



Child-Pough C

Child-Pough B

Child-Pough A

Radioterapii zvažujeme:

- U neresekabilních (z důvodu nádoru či stavu pacienta)
- U pacientů odmítajících operační léčbu
- Alternativa lokální ablační terapie (RFA, TAE, TACE, Radioembolizace, apod.), či při jejich selhání

Cíle radioterapie:

- Radikální potenciál u lokalizovaných
- Paliace nežádoucích symptomů onemocnění (lokálního či metastatického)

HCC, IHC

Režim, dávka:

- 50-66 Gy á 2,0 Gy na frakci (25-33 frakcí)
- Mírná hypofrakcionace: 37,5 -72 Gy v 10-15 frakcích
- SBRT: 30-50 Gy ve 3-5 frakcích (40 Gy v 5 frakcích u CH-P B)
- Paliativně 20 Gy/ 4 frakce, 30 Gy/ 10 frakcí, 2x 8 Gy 1x týdně, apod.

Klinický cílový objem:

- Primární nádorové postižení
- Metastatická ložiska

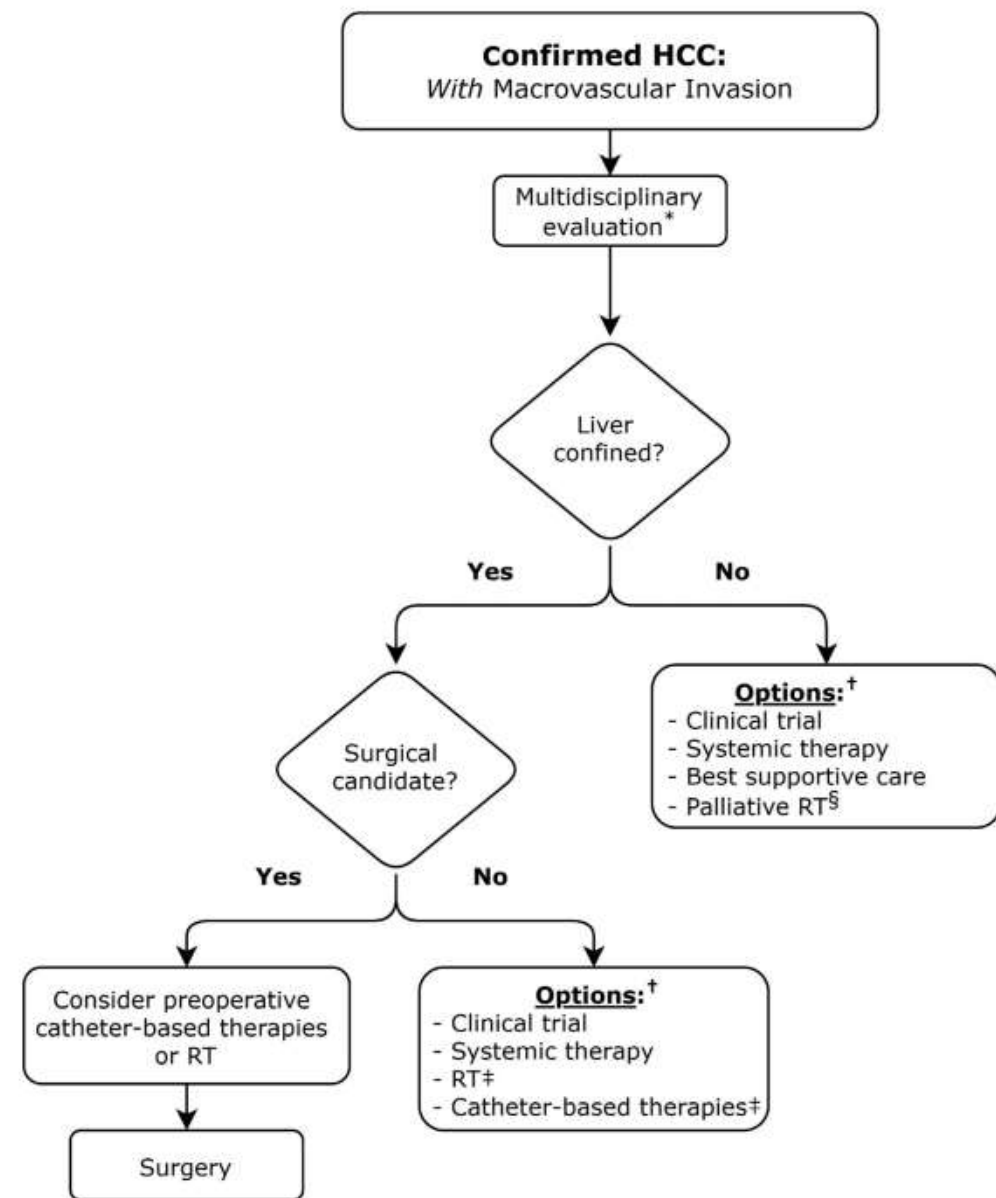
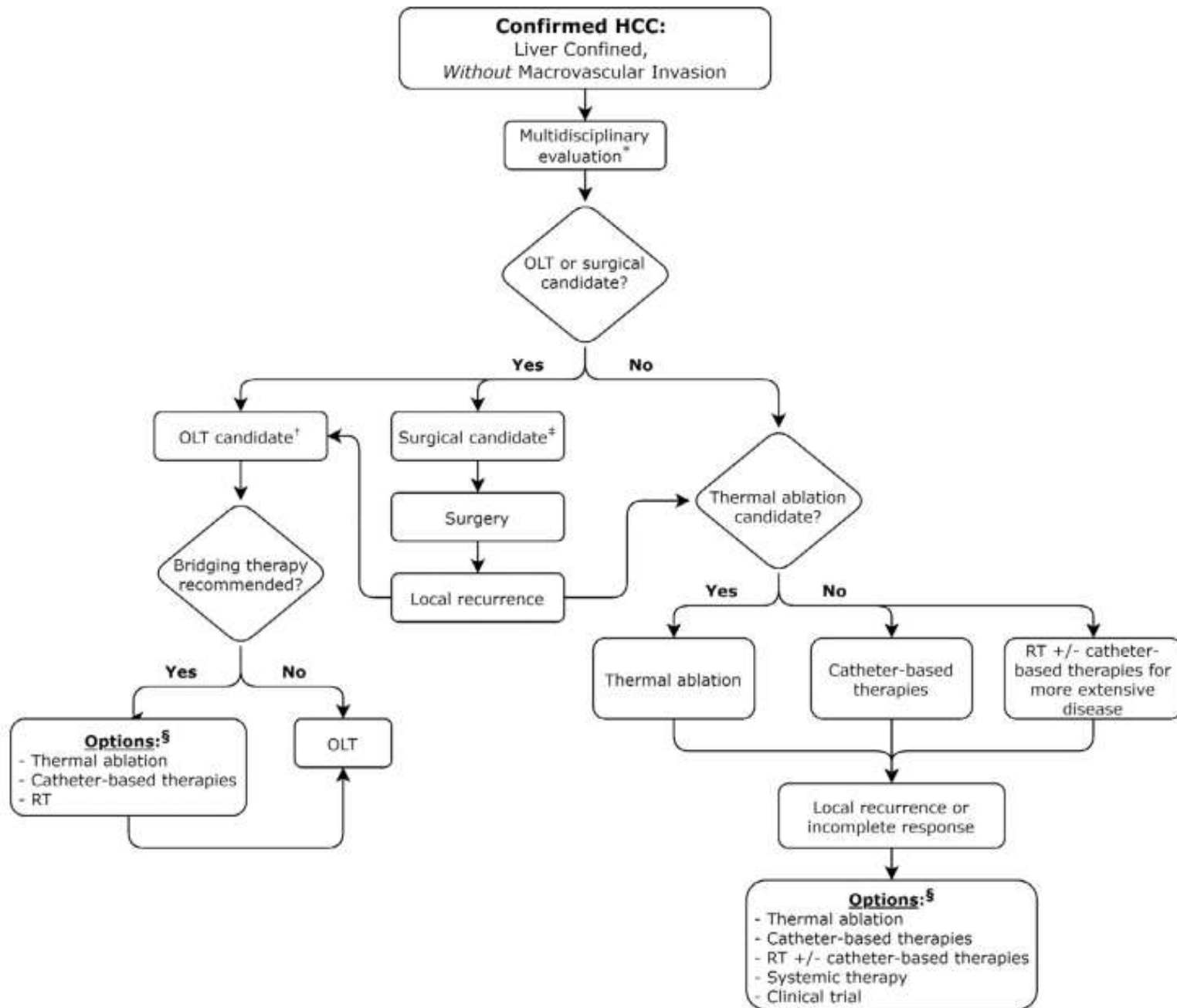


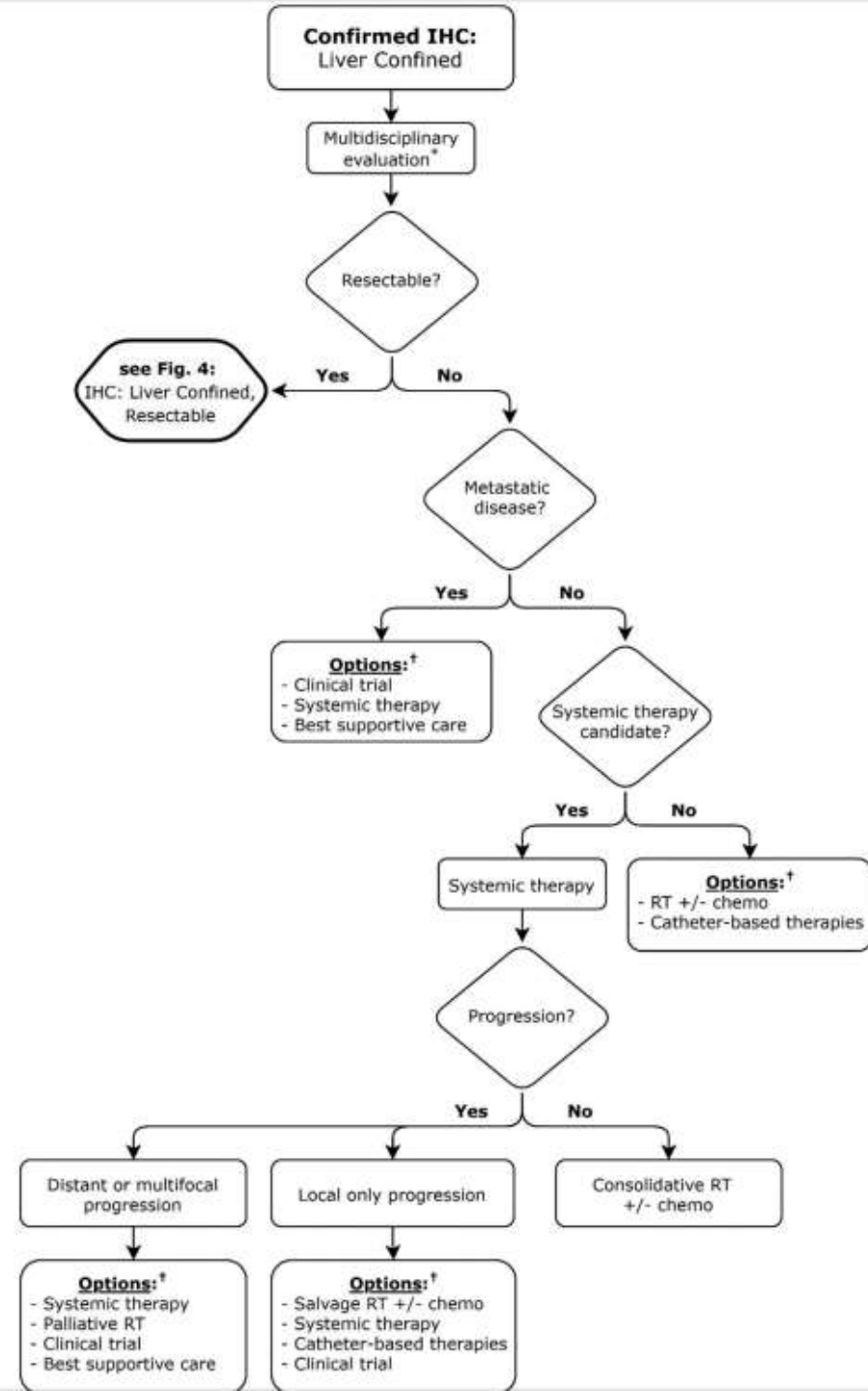
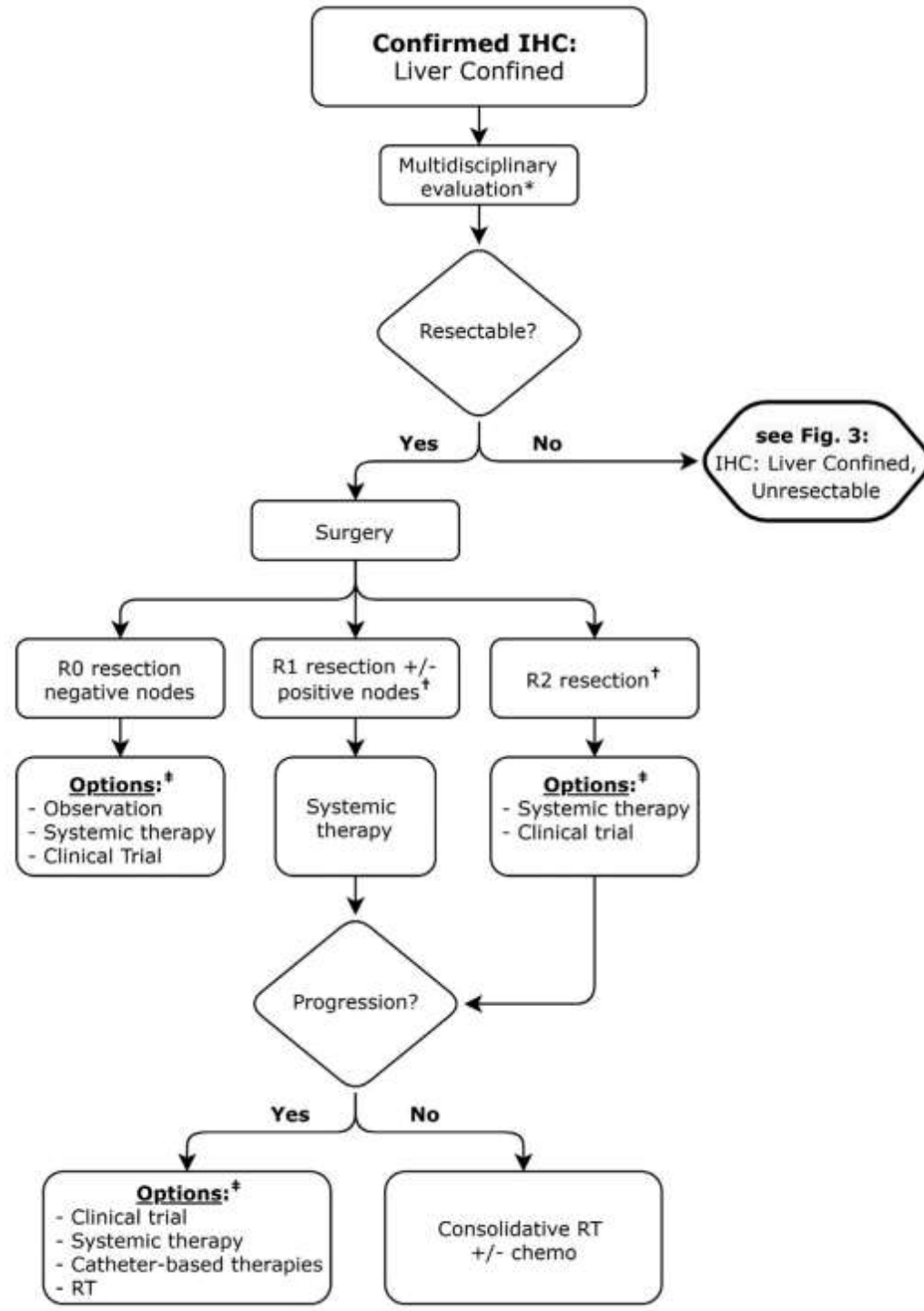
Clinical Practice Guideline

External Beam Radiation Therapy for Primary Liver Cancers: An ASTRO Clinical Practice Guideline



Smith Apisarnthanarax, MD,^{a,*} Aisling Barry, MD,^b Minsong Cao, PhD,^c Brian Czito, MD,^d Ronald DeMatteo, MD,^e Mary Drinane, MD,^f Christopher L. Hallemeier, MD,^g Eugene J. Koay, MD, PhD,^h Foster Lasley, MD,ⁱ Jeffrey Meyer, MD, MS,^j Dawn Owen, MD, PhD,^g Jennifer Pursley, PhD,^k Stephanie K. Schaub, MD,^a Grace Smith, MD, PhD, MPH,^h Neeta K. Venepalli, MD, MBA,^l Gazi Zibari, MD,^m and Higinia Cardenes, MD, PhDⁿ





Fractionation Regimen	Total dose/fractionation	BED ₁₀	References
Ultrahypofractionation	Noncirrhotic (primarily IHC): 4000-6000 cGy/3-5 fx	7200-18,000 cGy	110
	CP class A: 4000-5000 cGy/3-5 fx	7200-12,500 cGy	24,27,28,30,34,43, 44,61,86,101,111
	CP class B7: 3000-4000 cGy/5 fx	4800-7200 cGy	28,36,86,94,101
	4000-5400 cGy/6 fx	6700-10,300 cGy	65,93
	5000-6600 cGy/10 fx	7500-11,000 cGy	57,59,83,90,100,112
Moderate hypofractionation	4800 cGy/12 fx	6720 cGy	110
	4500-6750 cGy/15 fx	5900-9800 cGy	42,46,50,62,90,113,114
	6000 cGy/20 fx	7800 cGy	57
	6600-7200 cGy/22 fx	8600-9600 cGy	57-59,112
Standard fractionation	5040 cGy/28 fx[†]	5947 cGy	114,115
	6000 cGy/30 fx [†]	7200 cGy	114,115
	7700 cGy/35 fx	9400 cGy	58,59

Abbreviations: BED₁₀ = biologically effective dose assuming an $\alpha/\beta = 10$; CP = Child-Pugh; EBRT = external beam radiation therapy; fx = fractions; HCC = hepatocellular carcinoma; IHC = intrahepatic cholangiocarcinoma.

* Bolded regimens are the most common prescriptions used, based on consensus of the task force. Dose constraints in Table 7 pertain to these most common dose fractionations.

† Lower doses recommended for central lesions in which the maximum point dose to central bile duct(s) cannot be met.

‡ For IHC when combined with concurrent systemic therapy.

OARs/ References	Ultrahypofx 3 fx	Ultrahypofx 5 fx	Moderate hypofx 15 fx	Standard fx ≥20 fx	Toxicity endpoint
Uninvolved liver, noncirrhotic (MLD) ^{22,109}	Mean <1200-1500 cGy ≥700 cc <1900 cGy	Mean <1500-1800 cGy ≥700 cc <2100 cGy	Mean <2400 cGy	Mean <3200 cGy	RILD
Uninvolved liver, CP class A (MLD) ^{46,83,86,93,116}	Mean <1000-1200 cGy	Mean <1300-1500 cGy ≥700 cc <1500 cGy	Mean <2000 cGy	Mean <3000 cGy	CP increase ≥2 at 3 mo RILD
Uninvolved liver, (MLD) CP class B7 ^{46,83,86,93,116,117}	N/R [†]	Mean <800-1000 cGy ≥500 cc <1000 cGy	Mean <1600 cGy	Mean <2400 cGy	CP increase ≥2 at 3 mo RILD
Central bile ducts ¹⁰⁹	D0.03 cc <3570 cGy	D0.03 cc <4050 cGy	—	—	Stenosis
Stomach ^{22,46,109}	D0.03 cc <2200 cGy D10 cc <1650 cGy	D0.03 cc <3200 cGy D10 cc <1800 cGy	D0.03 cc <4200 cGy	D0.03 cc <5400 cGy V45 Gy <33.3% V40 Gy <66.7%	Ulcer
Duodenum ^{22,46,109}	D0.03 cc <2200 cGy D5 cc <1650 cGy	D0.03 cc <3200 cGy D5 cc <1800 cGy	D0.03 cc <4500 cGy	D0.03cc <5400 cGy	Ulcer
Small bowel ^{22,46,109}	D0.03 cc <2500 cGy D5 cc <1800 cGy	D0.03 cc <3200 cGy D5 cc <1950 cGy	D0.03 cc <4500 cGy	D0.03cc <5400 cGy V45 Gy <195 cc	Ulcer
Large bowel ^{22,46,109}	D0.03 cc <2800 cGy D20 cc <2400 cGy	D0.03 cc <3400 cGy D20 cc <2500 cGy	D0.03 cc <4500 cGy	D0.03cc <6000 cGy V55 Gy <5 cc V45 Gy <60 cc V35 Gy <150 cc V30 Gy <200 cc	Ulcer
<i>Abbreviations:</i> CP = Child-Pugh; D = dose to; fx = fraction; hypofx = hypofractionation; MLD = mean liver dose; N/R = not recommended; OARs = organs at risk; RILD = radiation-induced liver disease; SBRT = stereotactic body radiation therapy; V = volume that received. * This table is a combination of evidence-based constraints and expert opinion; dose constraints are for the most common fractionations. It is meant as a starting point to keep the doses as low as possible to OARs while still achieving a tumoricidal dose. † CP class B patients are at very high risk of decompensation. The task force does not recommend 3 fraction SBRT; a 5 fraction SBRT regimen or hypofractionated approach to keep the MLD as low as possible is preferred.					

Karcinom žlučníku a extrahepatických žlučových cest

Karcinom žlučníku a žlučových cest

Radioterapii zvažujeme:

- Adjuvantně u resekovaných (R1-2, N1)
- U neresekabilních
- Paliativně u lokálně pokročilých
- V případě inoperabilní loko/regionální rekurence

Cíle radioterapie:

- Zlepšení lokální kontroly (snížení rizika rekurence, progresu)
- Potencionálně radikální u lokalizovaných iresekabilních
- Paliace negativních symptomů (bolesti, krvácení, poruchy pasáže, obstrukce – reikterus)

Karcinom žlučníku a žlučových cest

Režim, dávka:

- Pooperačně: 45Gy/25 frakcí s boostem do 50-60 Gy dle radikality operace (R0, R1, R2)
- Iresekalibilní: 58-67,5 Gy v 15 frakcích (hypofrakcionace) či normofrakcionace dle OAR a možností
- SBRT: 30-50 Gy ve 3-5 frakcích
- Paliativně 20 Gy/ 4 frakce, 30 Gy/ 10 frakcí, 2x 8 Gy 1x týdně, apod.

Klinický cílový objem:

- Primární nádor/lůžko nádoru + spádové lymfatické uzliny
- Metastatická ložiska

+/- konkomitantní chemoterapie založena na fluoropyrimidinech

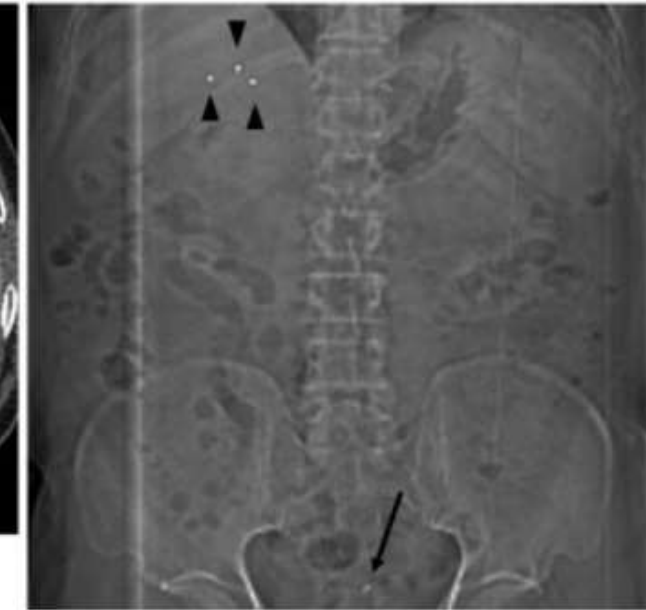
Jak ale radioterapii provést ?



Fiducial markers



A



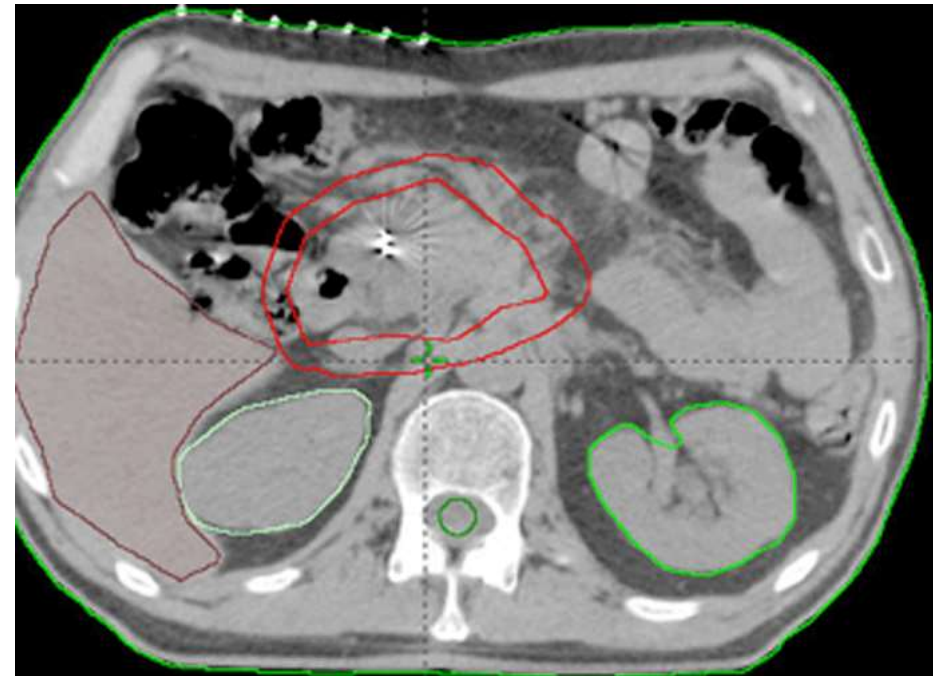
B

Gold Anchor Marker (MRI visible)

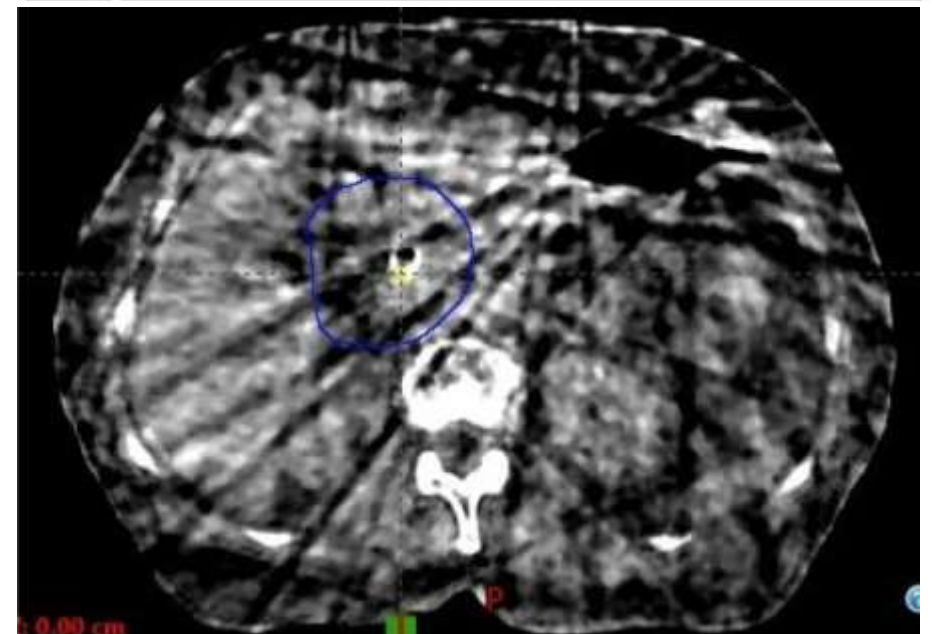
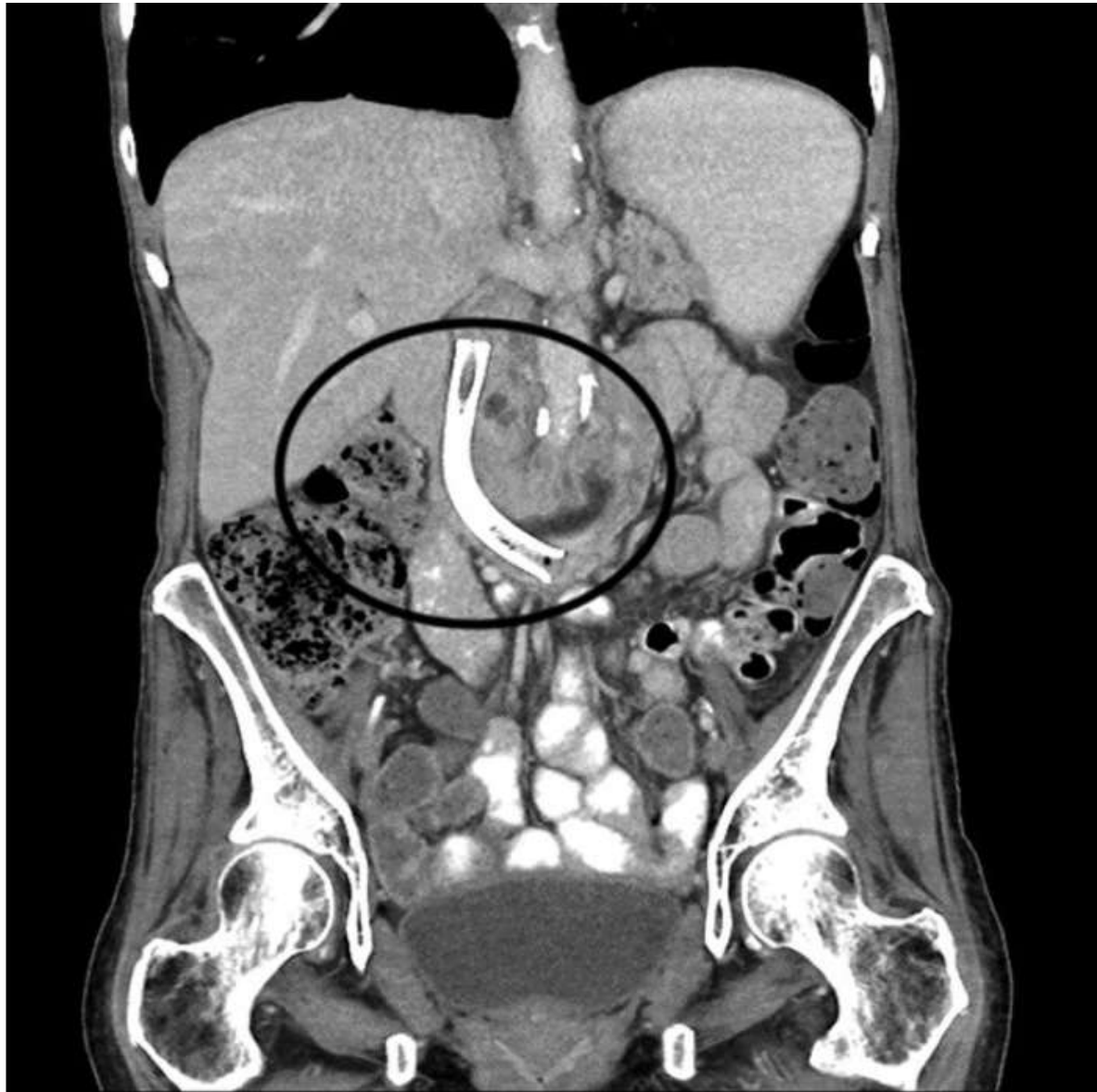


GA150-20 : 0.5 x 150 mm (25G x 5.9") needle preloaded with a 20 mm Gold Anchor marker

Marker can be implanted in: Prostate, Kidney, Lung, Liver, Pancreas, Breast, Cervix, Rectum



Fiducial markers – biliární stent



Fixace polohy pacienta



Fixace polohy pacienta



R62400-3CF SBRT System Set Up

Patient: _____ Date: _____

Notes: _____

SBRT Baseplate

Indexed to: _____ and _____

Lateral Index: L M R

WingSpan: Yes No

Indexed to: _____

T-Grip Height: A B C D E

T-Grip Indexed to (1-12): _____

Head Rest: Yes No

Size: _____

Vacuum Bag: Yes No

Indexed to: _____

Belly Bridge and Compression Paddle:

Yes No

Indexed to: _____

Paddle Height (1-12): _____

Paddle Lateral Setting (-5-5): _____

Respiratory Belt:

Yes No

Indexed to: _____

A: _____ B: _____ C: _____

Knee Bridge:

Indexed to: _____

Bridge Elevation: A B C D E

Knee Vacuum Bag: Yes No

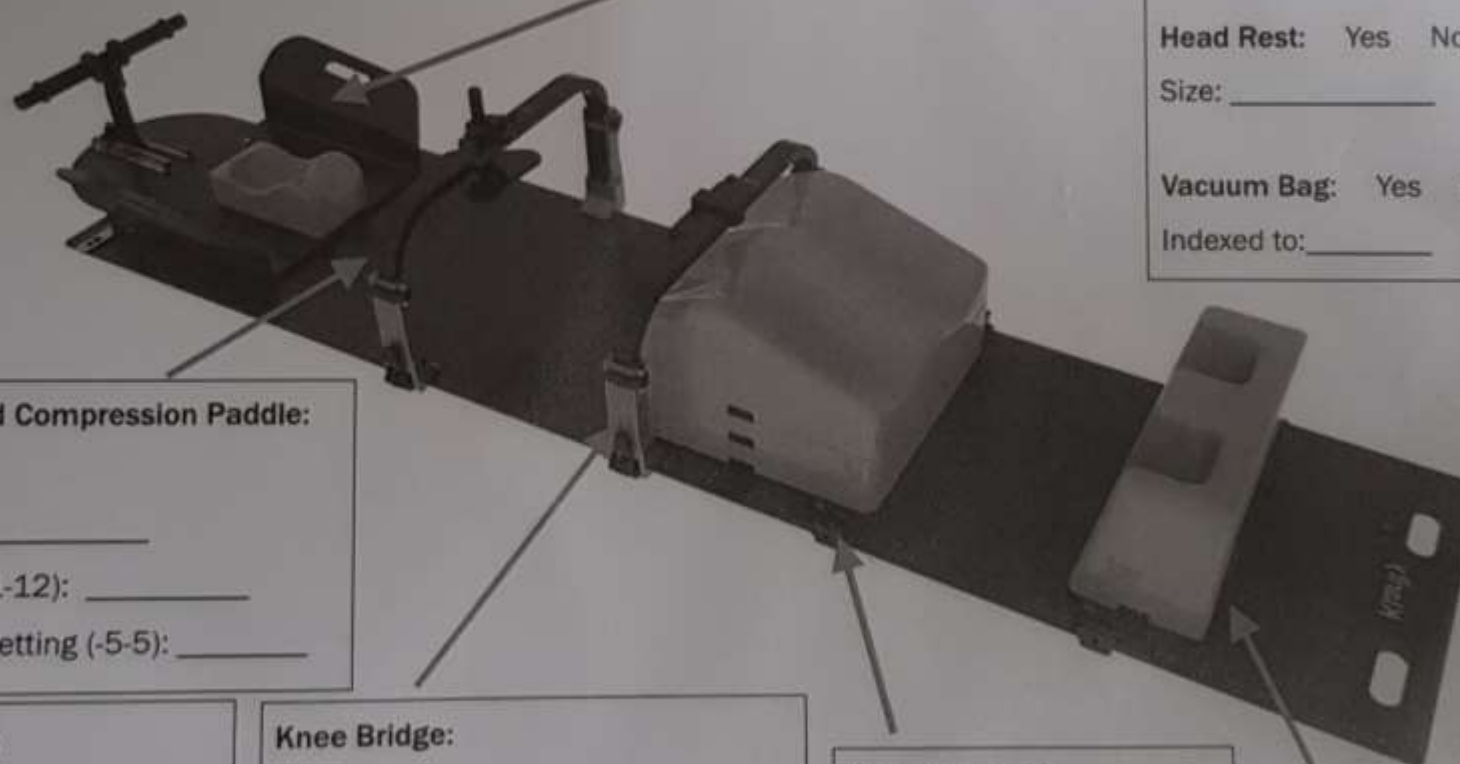
Knee Cushions:

Indexed to: _____

Cushion Elevation: 1 2

Foot Positioner:

Indexed to: _____



CT simulace

2 hodiny před CT lačnit (stejně tak potom před každou frakcí)

4D respiratory motion management

- ITV
- fázově specifický gating
- amplitudový gating
- back-up gating
- respiratory tracking

Komprese epigastria k omezení dechové amplitudy

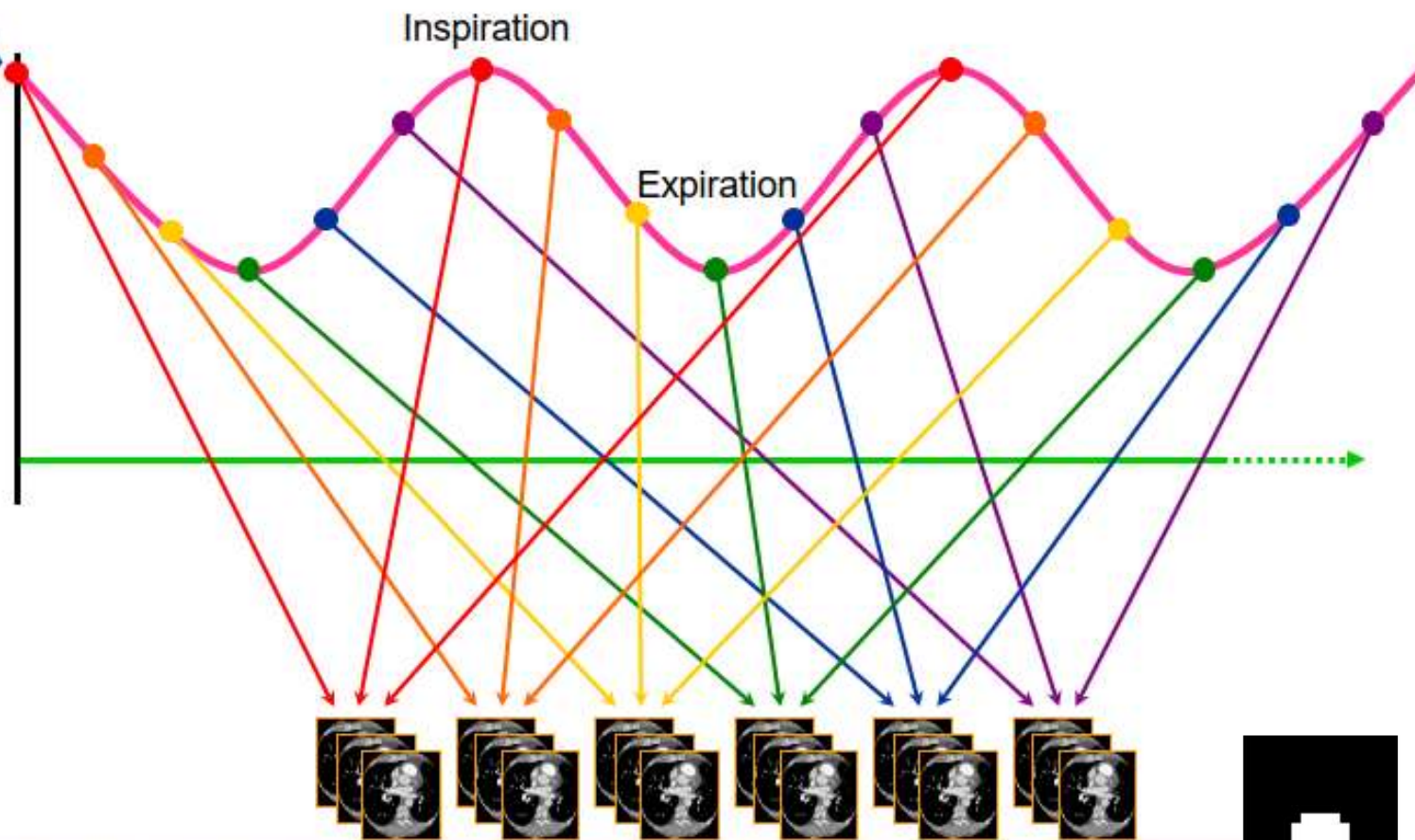
- NE u Ca pankreatu – duodenum !!!!

Tloušťka CT řezů 2-3 mm

i.v. Kontrastní vyšetření

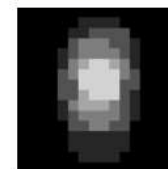
p.o. kontrast (pak ale vypít odpovídající množství tekutiny před každou frakcí)

Respiratory waveform



Six bins of a 4D-CT data set

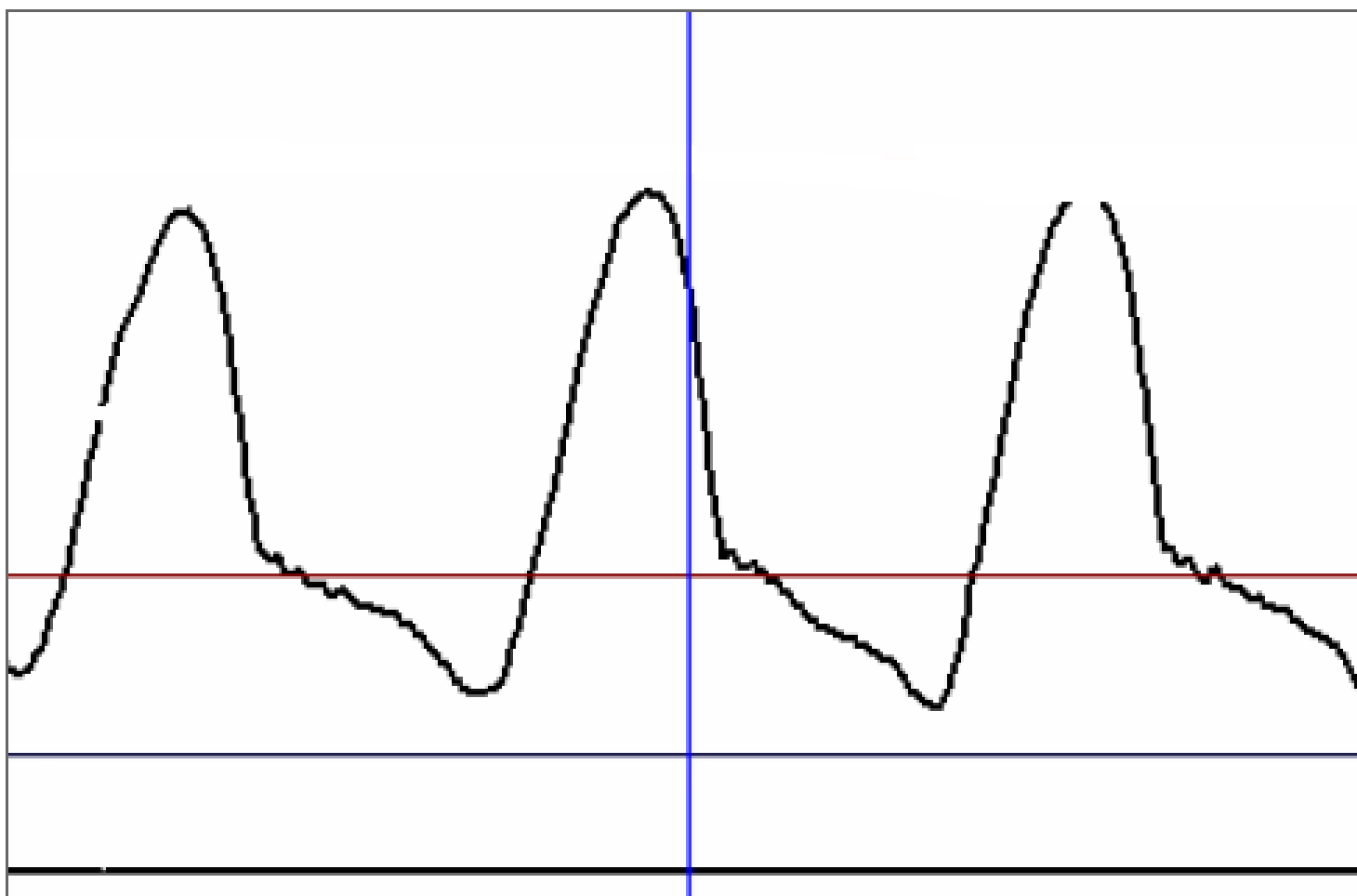
- Two artificial image data sets are then constructed from the 4D-CT data: an average intensity projection (AIP) and a maximum intensity projection (MIP)



Average intensity projection

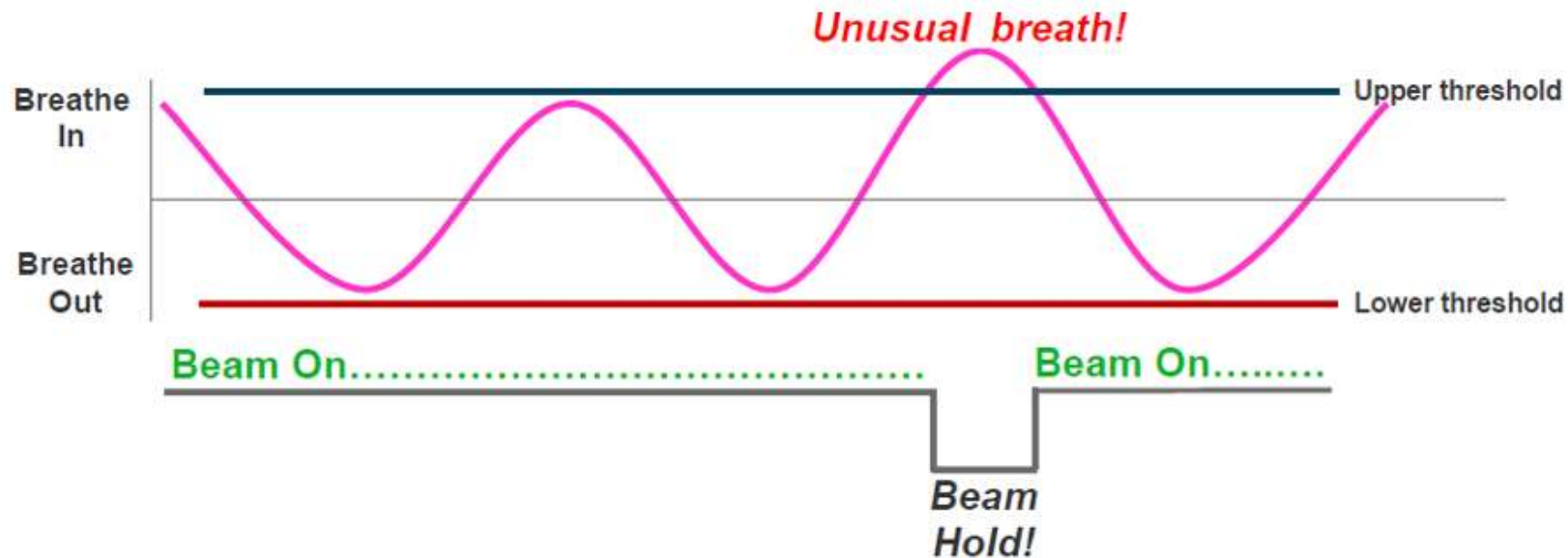


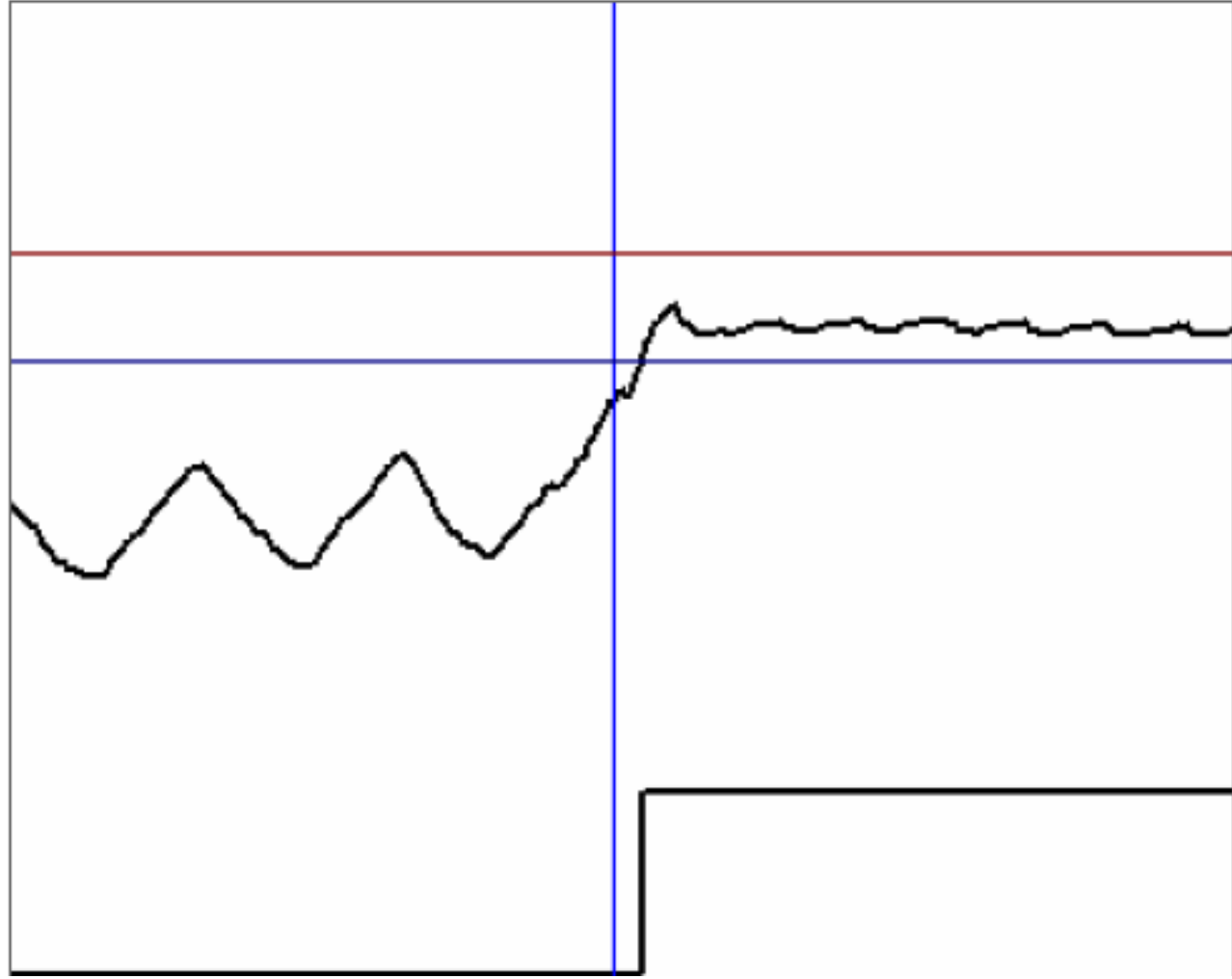
Maximum intensity projection



Backup gating

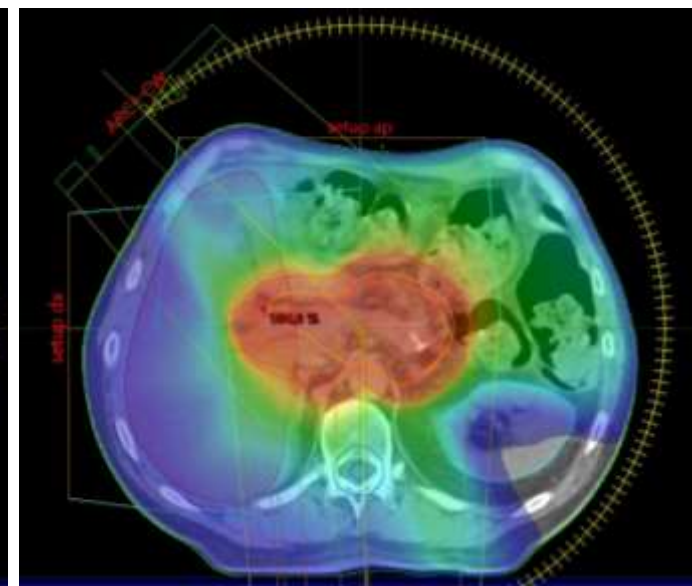
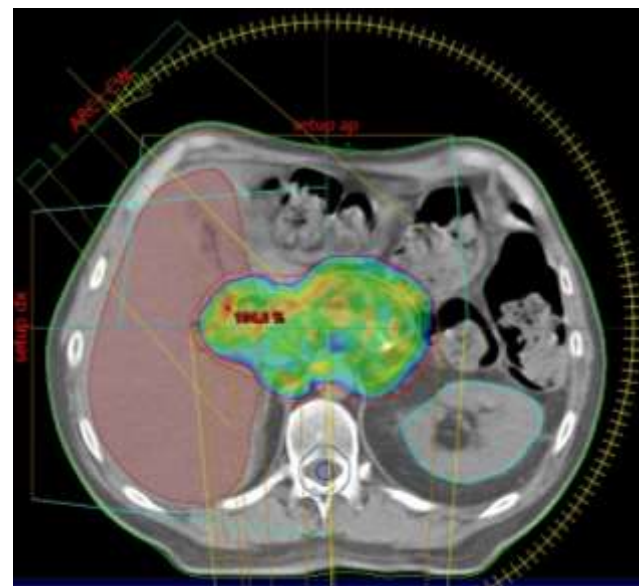
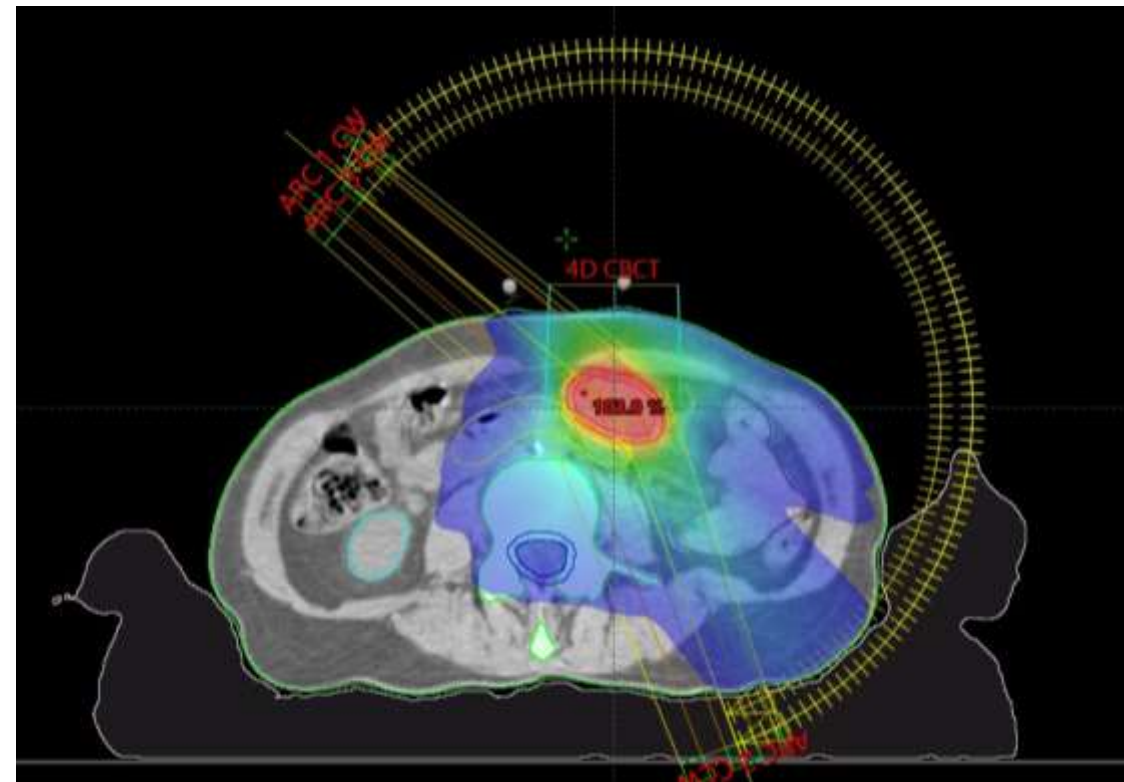
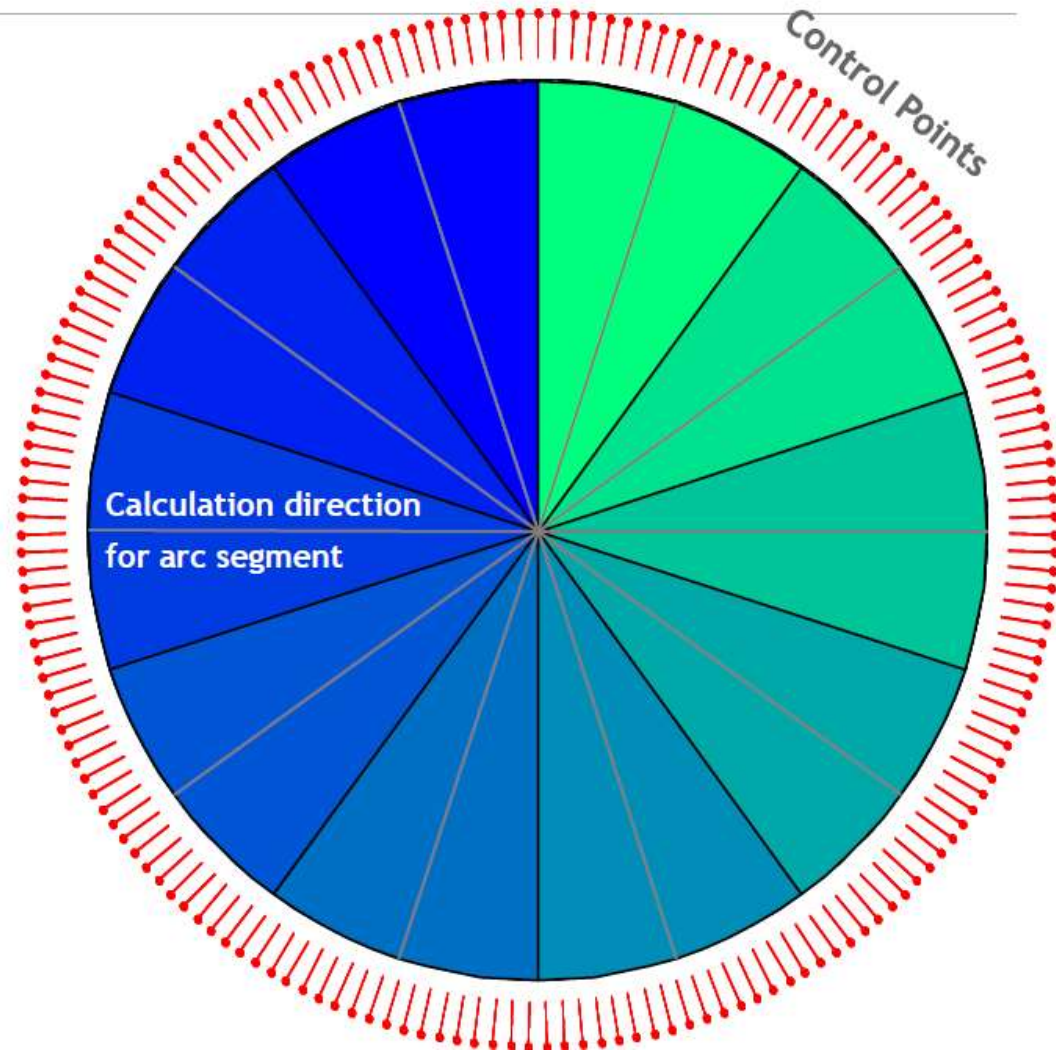
- used in patients with motion-encompassing method of treatment
- prevents problems caused by sudden irregular breathing
- ensures that breathing throughout the treatment is consistent with the breathing trace at 4D-CT



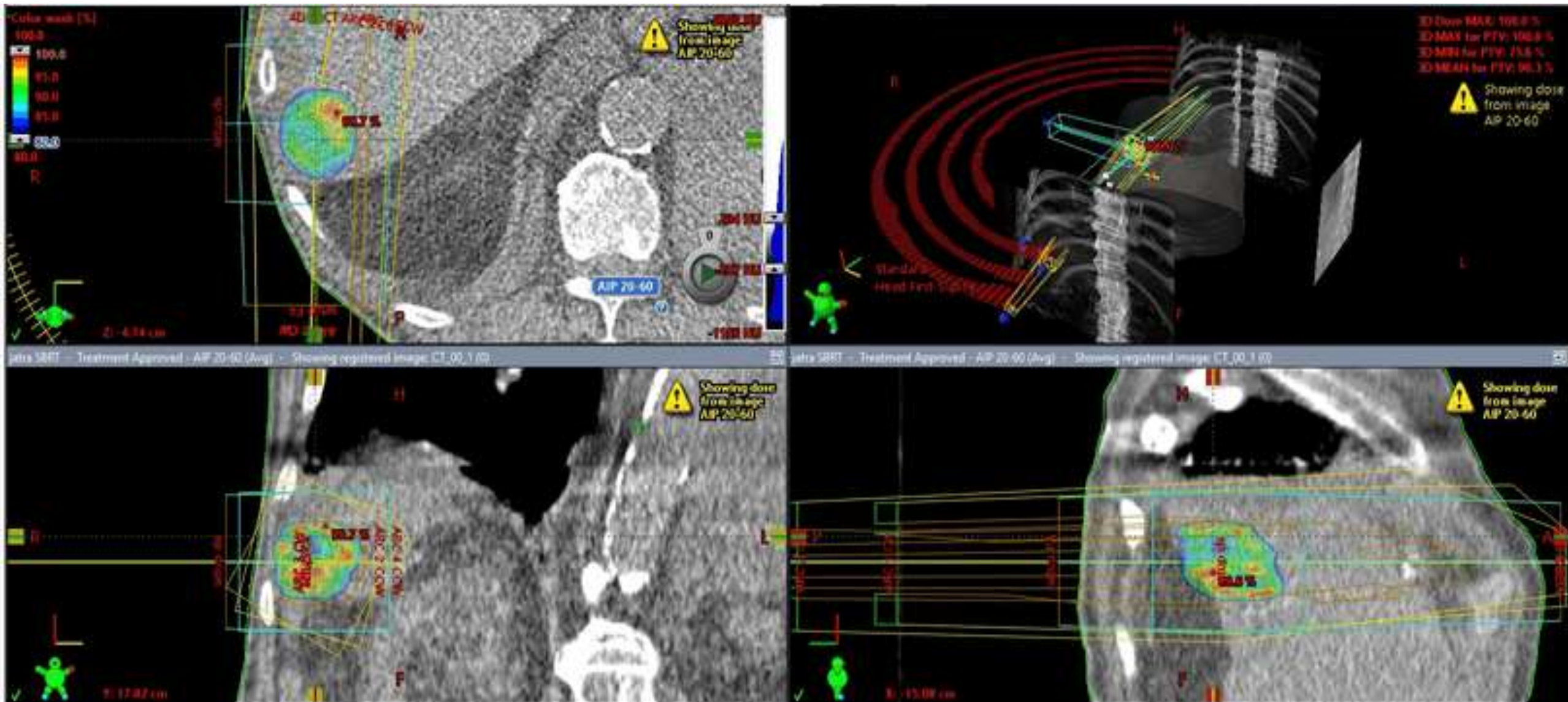


VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy)
IMAT (Intensity Modulated Arc Therapy)

Rapid Arc



Stereotaktická radioterapie



Peter Nagy

So mnou nikdy nezostarneš

So mnou nikdy nezostarneš
So mnou nikdy nezostarneš
So mnou – nezostarneš

Práve som sa pevne rozhodol.
Že nikdy viac nezostarnem
Sľúbil som si to a kto by bol
Trochu proti má to márne

Ved' musíš to cítiť
že ešte sa to dá zachrániť

Lebo
So mnou nikdy nezostarneš
So mnou nikdy nezostarneš
So mnou – nezostarneš

Len
So mnou nikdy nezostarneš
So mnou nikdy nezostarneš
So mnou – nezostarneš



Keď sa tak na teba pozerám
Nechce sa ti starnúť
Ved' cítiš ako z teba ubúda
A krása ťa vyhodí z podnájmu
Musíš to cítiť
že ešte sa to dá zachrániť



Děkuji za pozornost

MUDr. Veronika Novotná

Klinika onkologie a radioterapie

LF HK UK a FN Hradec Králové

veronika.novotna@fnhk.cz