

Optimalizácia vyšetrovacích CT protokolov u obéznych pacientov pomocou zostrojeného antropomorfného fantómu

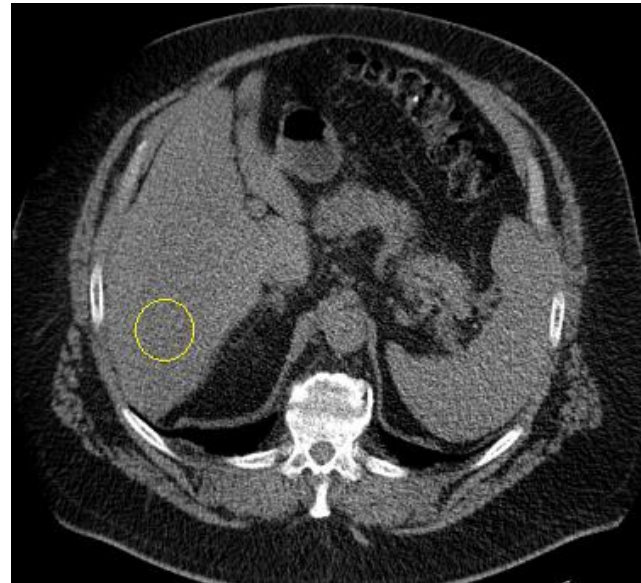
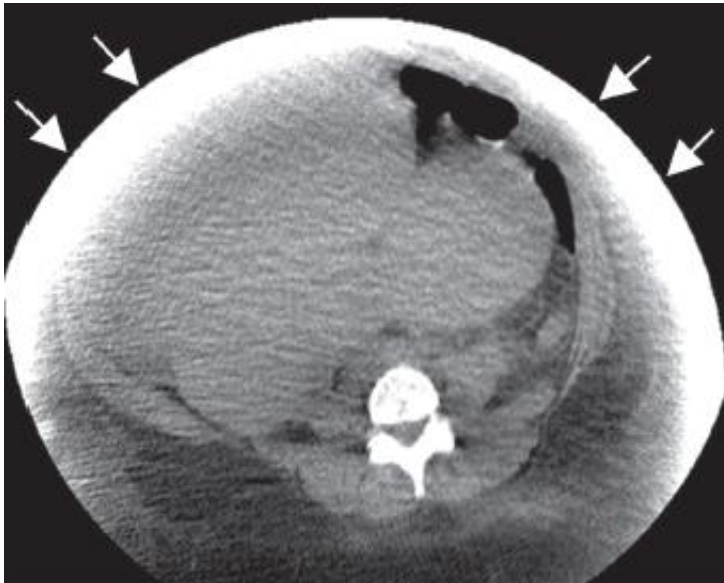
Zdenka Balogová¹, Lucie Súpová²

¹Nemocnice Na Homolce, Roentgenova 37/2, 150 30 Praha 5

²Institut klinické a experimentální medicíny, Vídeňská 1958/9, 140 21 Praha 4

Úvod

- zvyšuje sa počet CT vyšetrení obéznych pacientov
- artefakty – truncation, cropping, šum
- optimalizácia
 - dostupné CT protokoly
 - na pacientoch obtiažná
 - antropomorfný fantóm



Výroba antropomorfného fantómu

- komerčné fantómy – finančne náročné, referenčný pacient
- orgány brušnej dutiny
 - vhodné materiály
 - segmentácia z CT dát reálnych pacientov
 - 3D tlač modelov – výroba foriem

orgán (CT číslo reálny pacient)	materiál (CT číslo fantóm)	Výroba (pomer materiál/voda)
kosti (+544 ± 47 HU)	sadra (+751 ± 35 HU)	forma (170 g/100 ml)
pečeň (+51 ± 6 HU)	želatína (+62 ± 21 HU)	forma (30 g/100 ml)
lézie (+20 ± 8 HU)	želé (+19 ± 20 HU)	balón (5 g/100 ml)
slezina (+41 ± 4 HU)	želatína (+43 ± 20 HU)	forma (20 g/100 ml)
obličky (+28 ± 3 HU)	želatína (+26 ± 20 HU)	forma (10 g/100 ml)
aorta s KL (+211 ± 16 HU)	silikón + KL (+679 ± 30 HU)	dutá trubica
tuk (-110 ± 4 HU)	vosk (-105 ± 14 HU)	obruč

Postup výroby orgánov



Pečeň s léziami



Silikónová aorta so stentgraftom



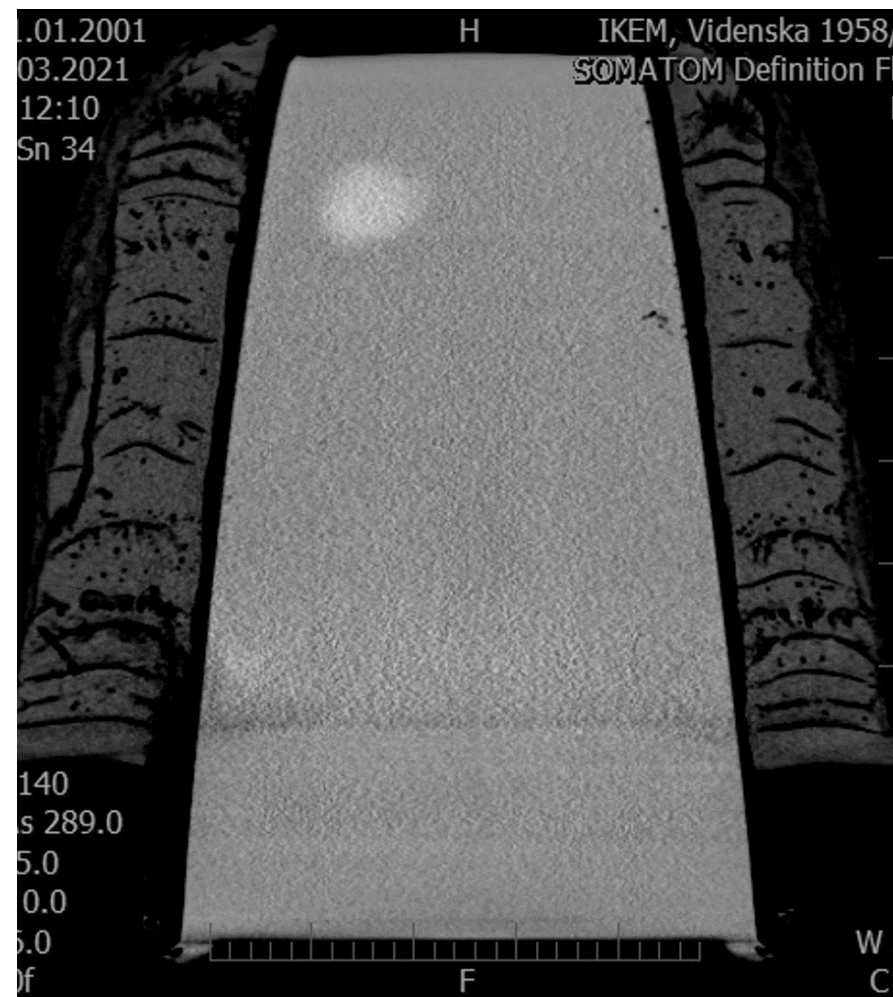
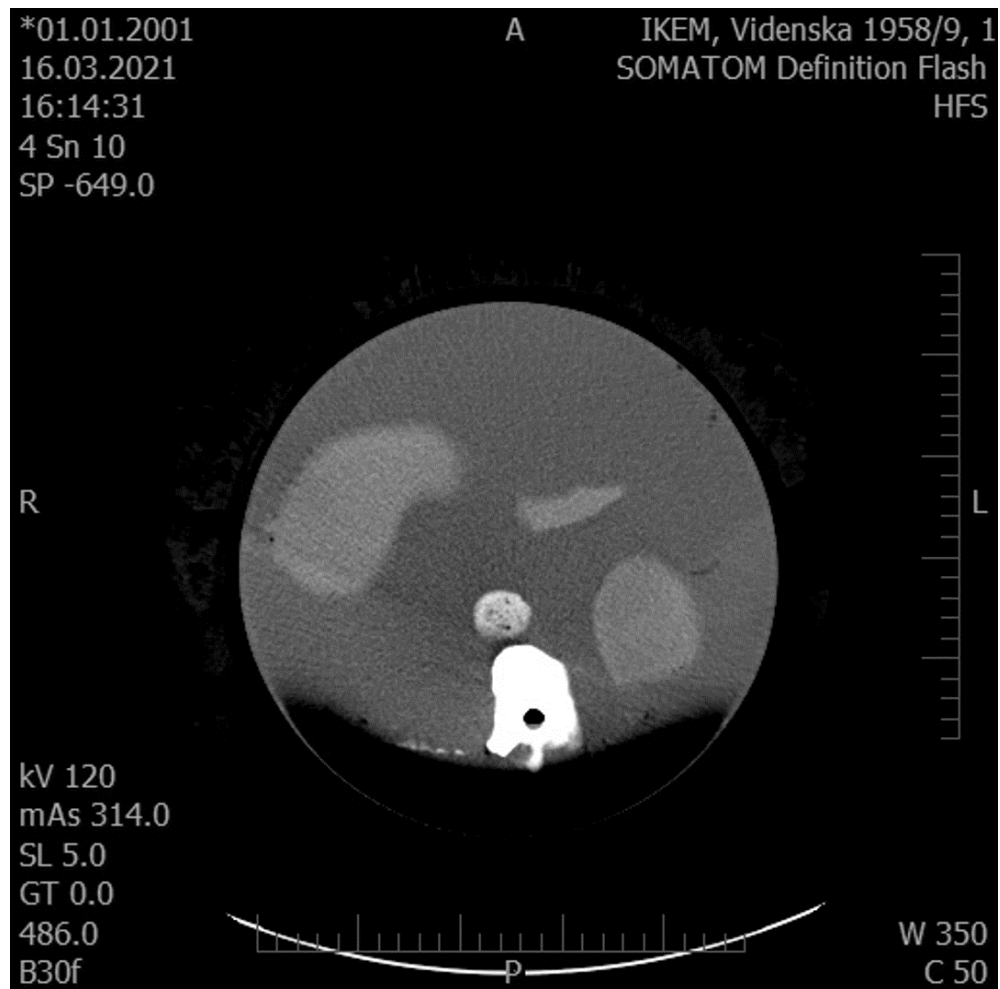
Základ fantómu



Vosková obruč

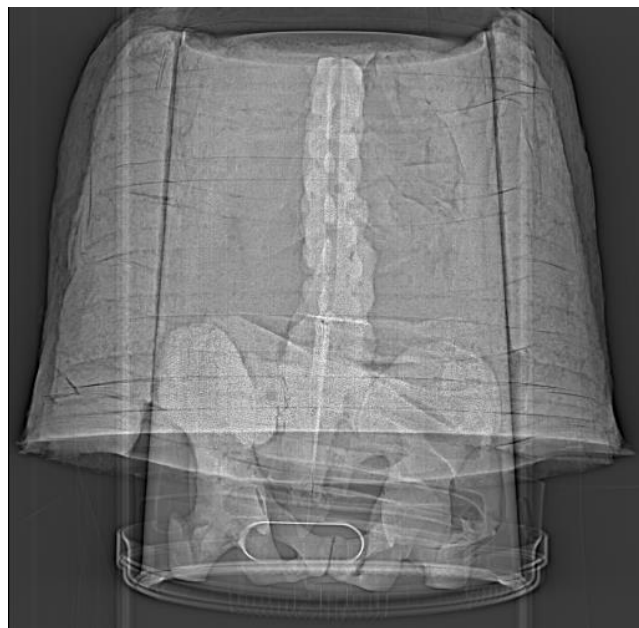


CT obrazy fantómu



CT protokoly

- ▶ CT Somatom Definition Flash (IKEM)
CT Somatom Force (FN Motol)
- ▶ Abdomen, DS_abdomen, DE_extrangiio
- ▶ 100 kV, 120 kV, 140 kV
- ▶ ref. mAs – 210 mAs (190 – 110 mAs)
- ▶ 12 akvizícií, ATCM
- ▶ FBP, IR (1-5)

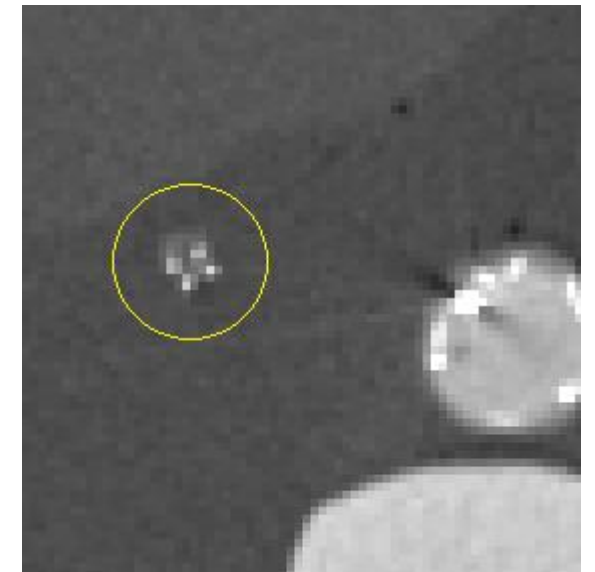
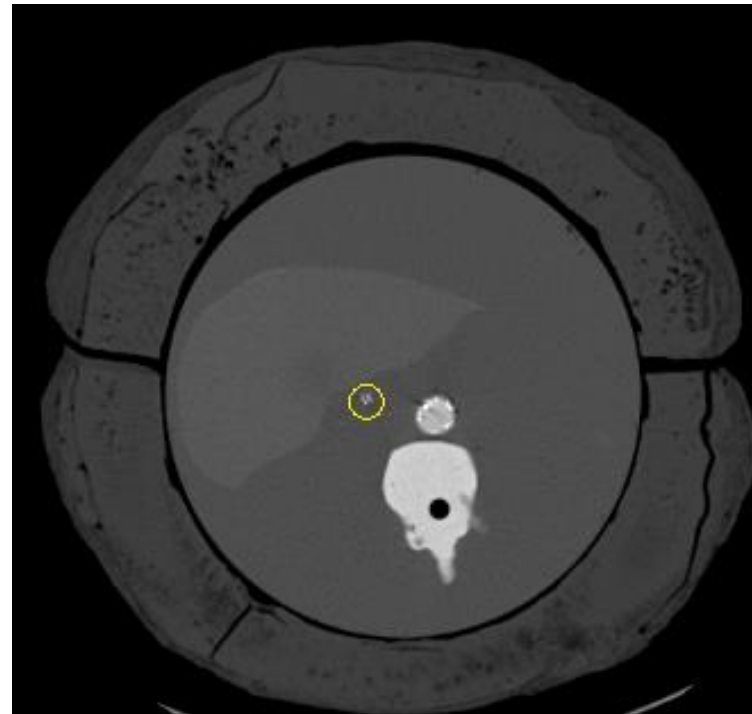
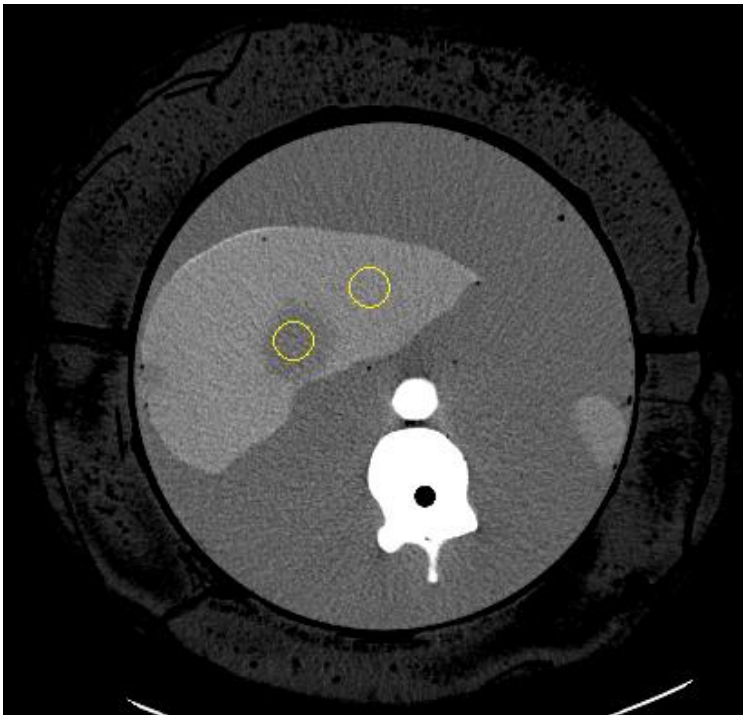


Optimalizácia

- porovnanie a hodnotenie – objektívne aj subjektívne
- CNR, SNR, profil stentu
- $CTDI_{VOL}$, čas skenu
- hodnotenie rádiológmi

$$CNR = \frac{HU_P - HU_L}{SD_P}$$

$$SNR = \frac{HU_S}{SD_S}$$



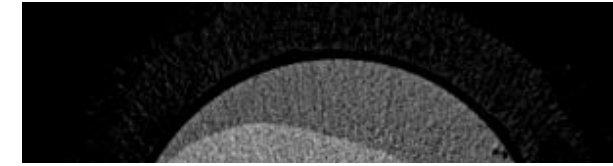
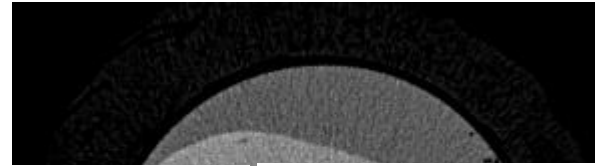
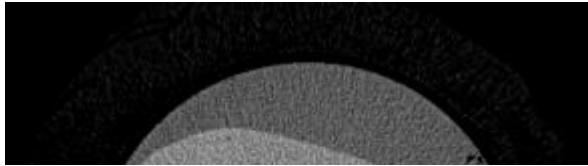
Abdomen vs. DS_abdomen vs. DE_extrangio

➤ 120 kV, DE – 80 kV a 140 kV/ 150 kV

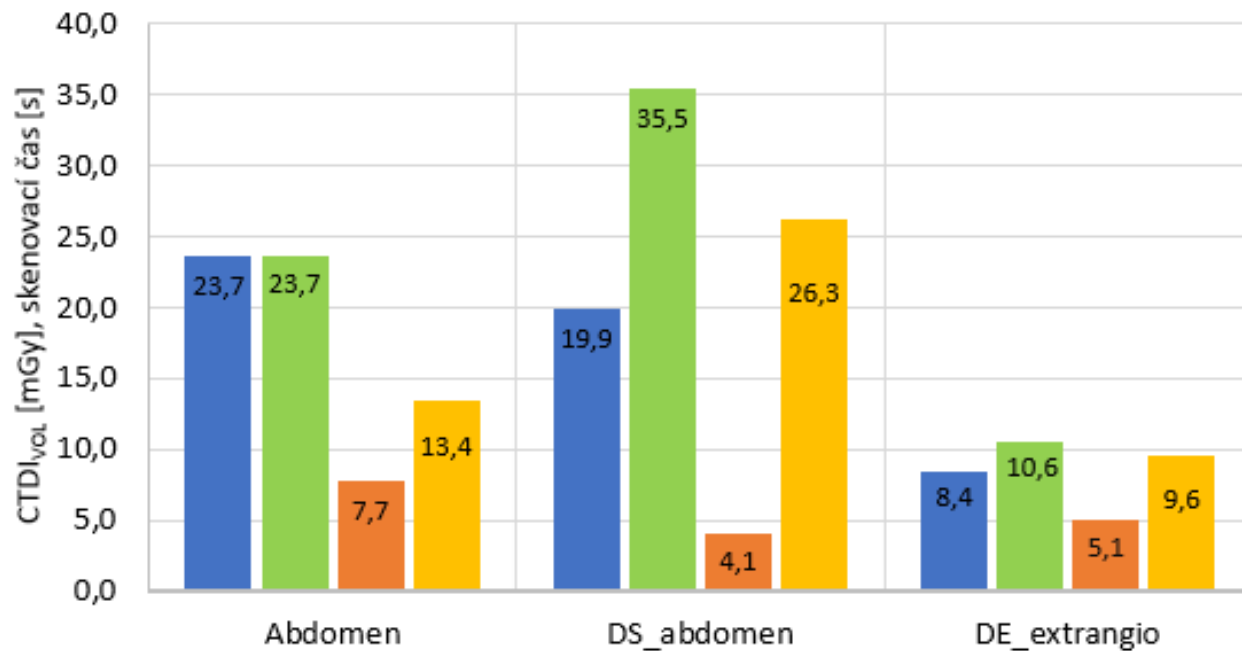
➤ Abdomen

➤ DS_abdomen

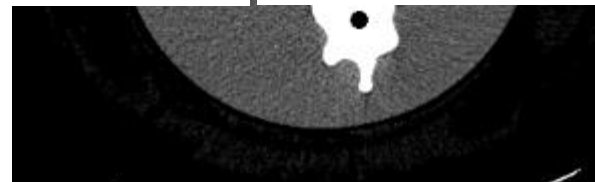
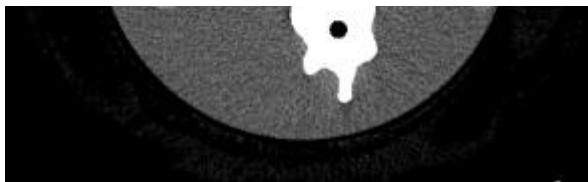
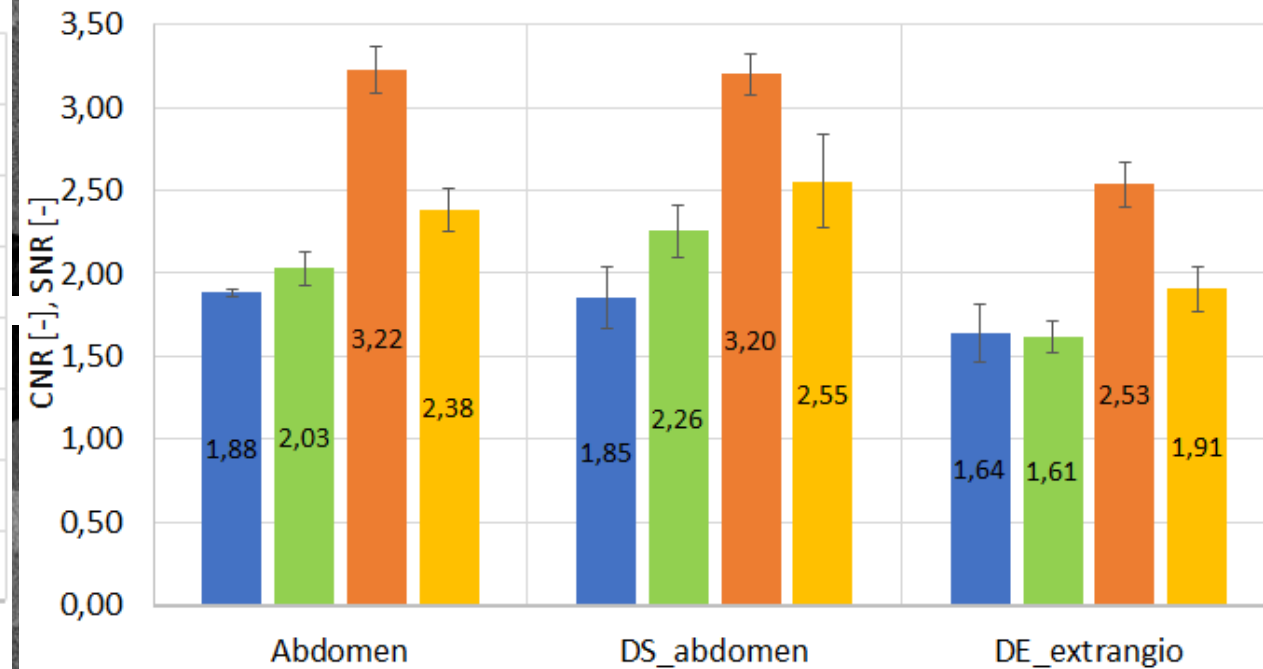
➤ DE_extrangio



■ CT Force CTDI ■ CT Flash CTDI ■ CT Force čas ■ CT Flash čas



■ CT Force CNR ■ CT Flash CNR ■ CT Force SNR ■ CT Flash SNR



100 kV vs. 120 kV vs. 140 kV

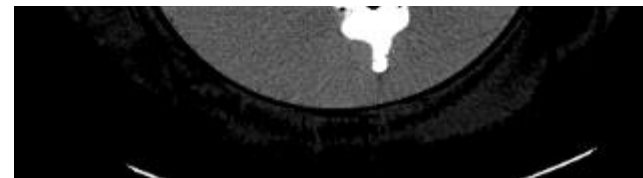
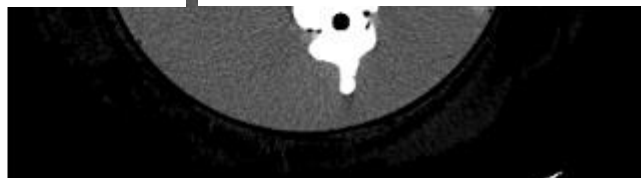
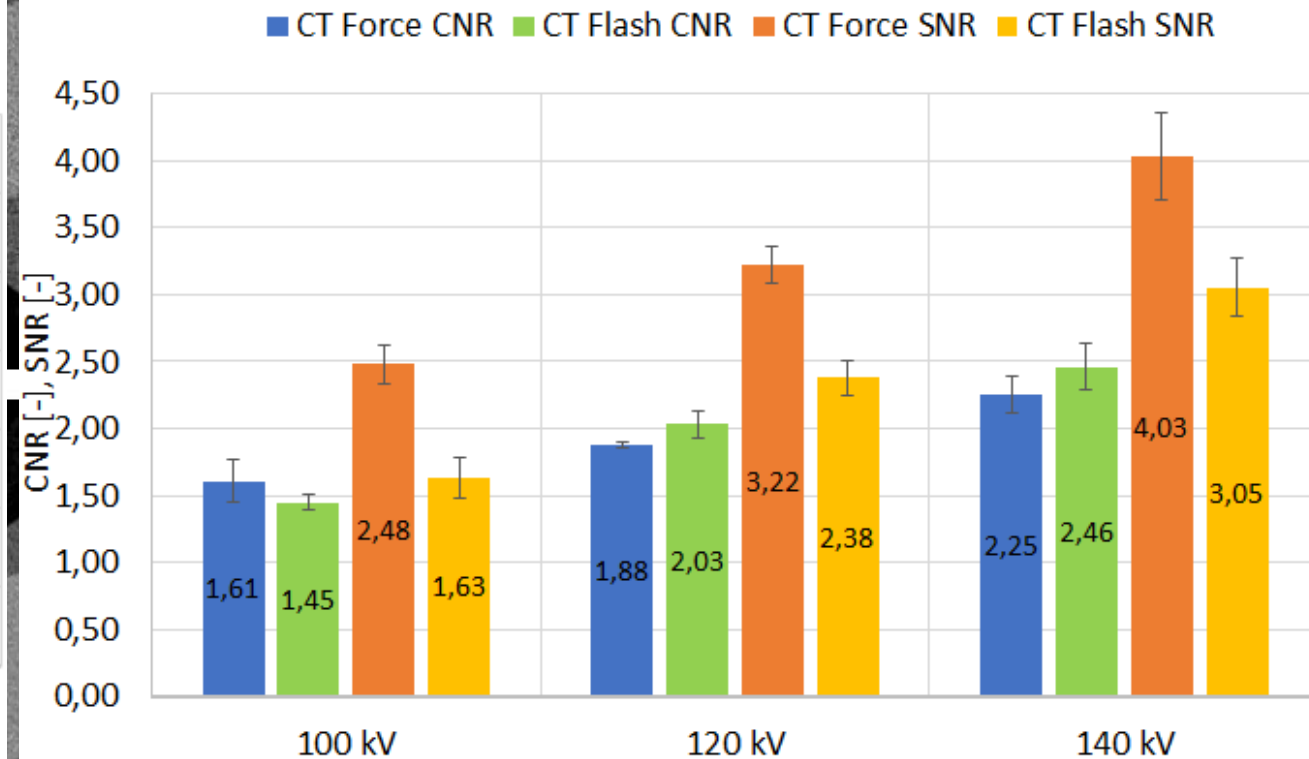
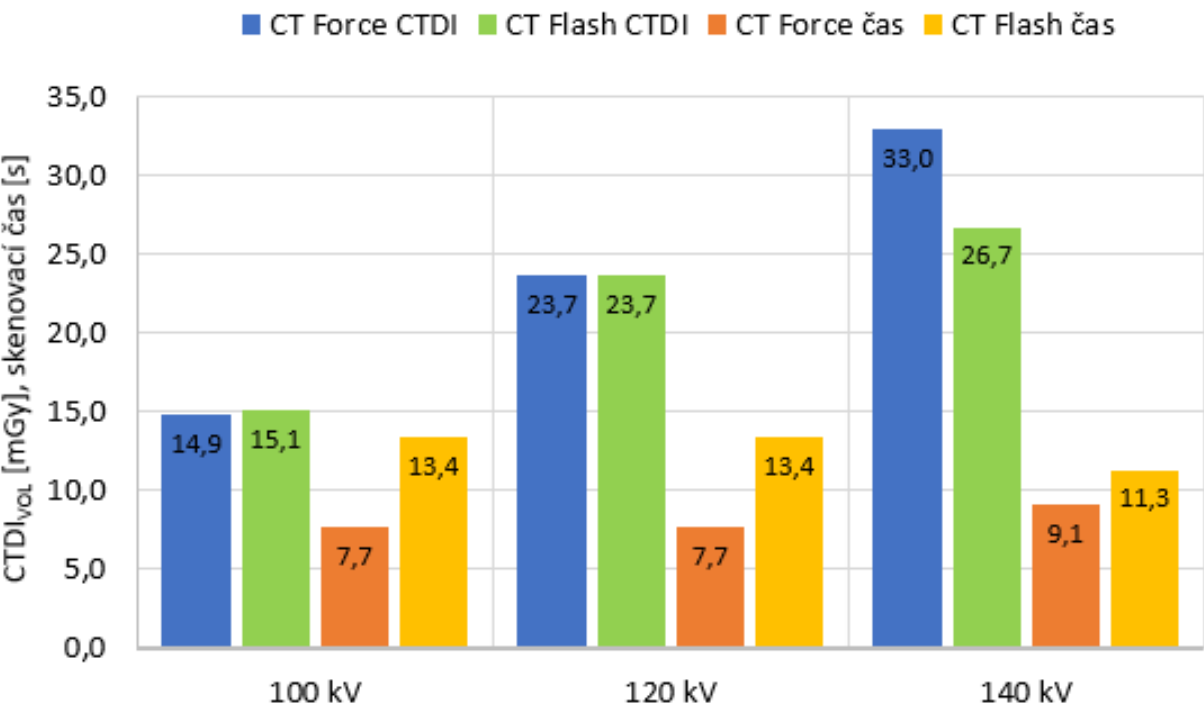
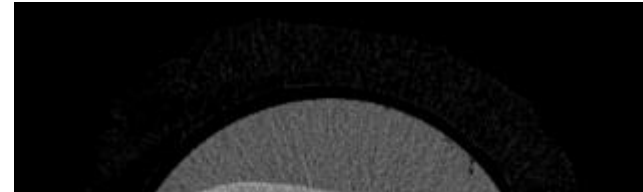
- CT Flash – Abdomen
- 100 kV, 140 kV



- CT Force – Abdomen
- 100 kV, 140 kV

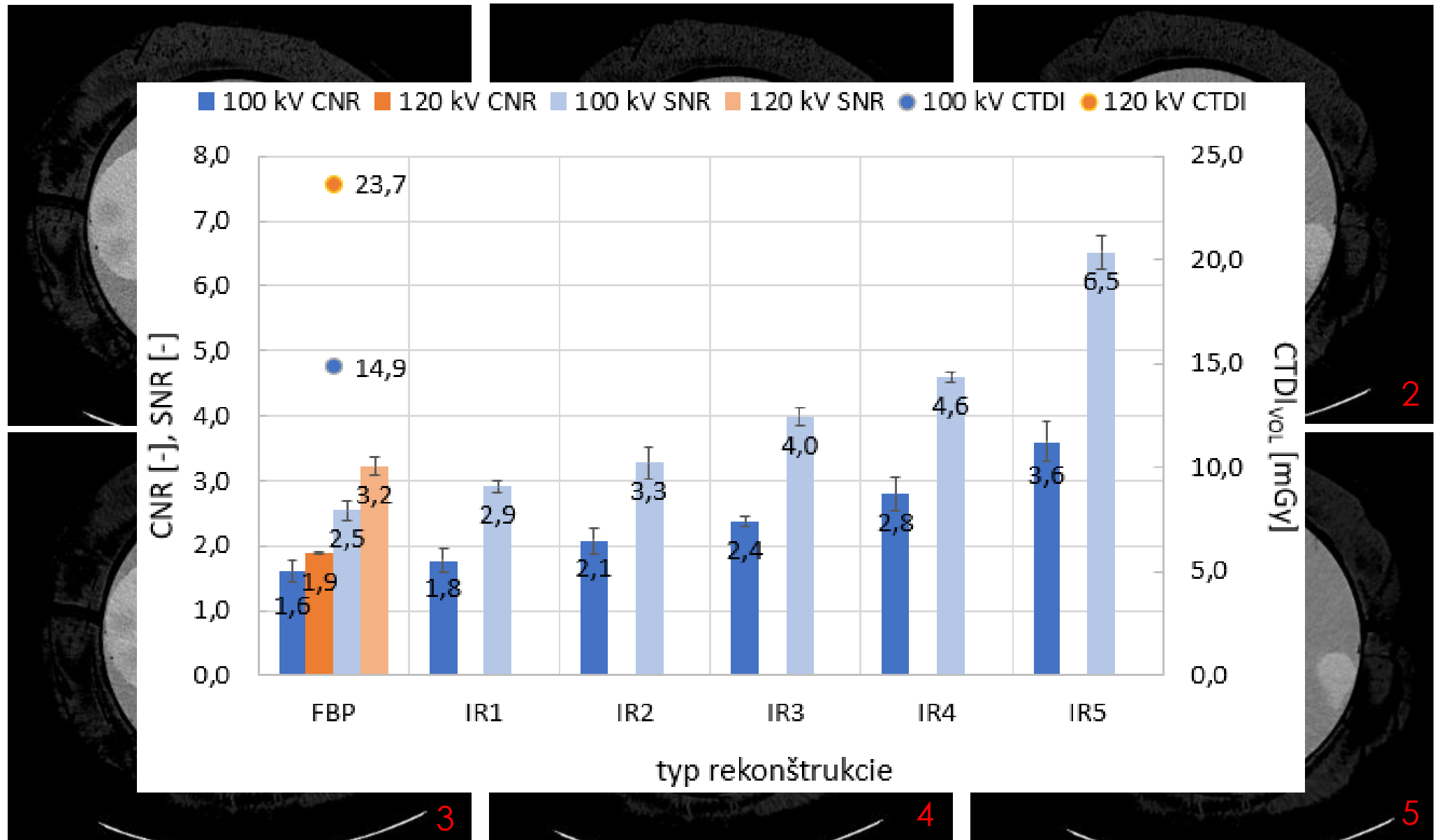


- CT Force – DS_abdomen
- 100 kV – 19 mGy, 2,0/2,9
- 140 kV – 23 mGy, 2,2/3,8



FBP vs. IR

- CT Force: Abdomen 120 kV s FBP vs. Abdomen 100 kV s IR (1-5)



Hodnotenie rádiológmi

- 10 akvizícií
 - bez akejkoľvek informácie
 - viditeľnosť lézií, stentu
 - celkový dojem z CT obrazu
 - známky 1–5
- zhodný názor
 - Abdomen, DS_abdomen – zrovnateľné
 - DE_extrangio – šum, viditeľnosť lézií
 - Abdomen 100 kV – stent
 - opačný názor
 - Abdomen 100 kV s IR 3 a IR 5
 - spokojnosť
 - vyhladenie, umelý vzhľad, lézie

Záver

- fantóm dostatočne reprezentujúci (veľkosť, tkanivovo - ekvivalentné materiály)
- problém s trvanlivosťou orgánov

Somatom Definition Flash

- Abdomen 120 kV/140 kV
- DS_abdomen – čas, dávka
- DE_extrangio – kvalita obrazu

Somatom Force

- DS_abdomen 120 kV/140 kV
- Abdomen 100 kV/ 120 kV
- Abdomen 140 kV – dávka
- DE_extrangio – kvalita obrazu

Ďakujem za pozornosť

