

Zkušenosti a poznatky se systémy CT v klinické praxi na Radiodiagnostické klinice ve VFN v Praze

doc. MUDr. Ing. Lukáš Lambert, Ph.D

Trendy a vývoje CT zobrazovacích systému v lékařství, 27.11.2020 (11.30-11.50)

Osnova

- Usability – UI, rychlost, AI
- Stabilita systému, downtime
- Obrazová kvalita a redukce radiační zátěže
- Vyhodnocení
- Servis a servisní smlouva
- Platby

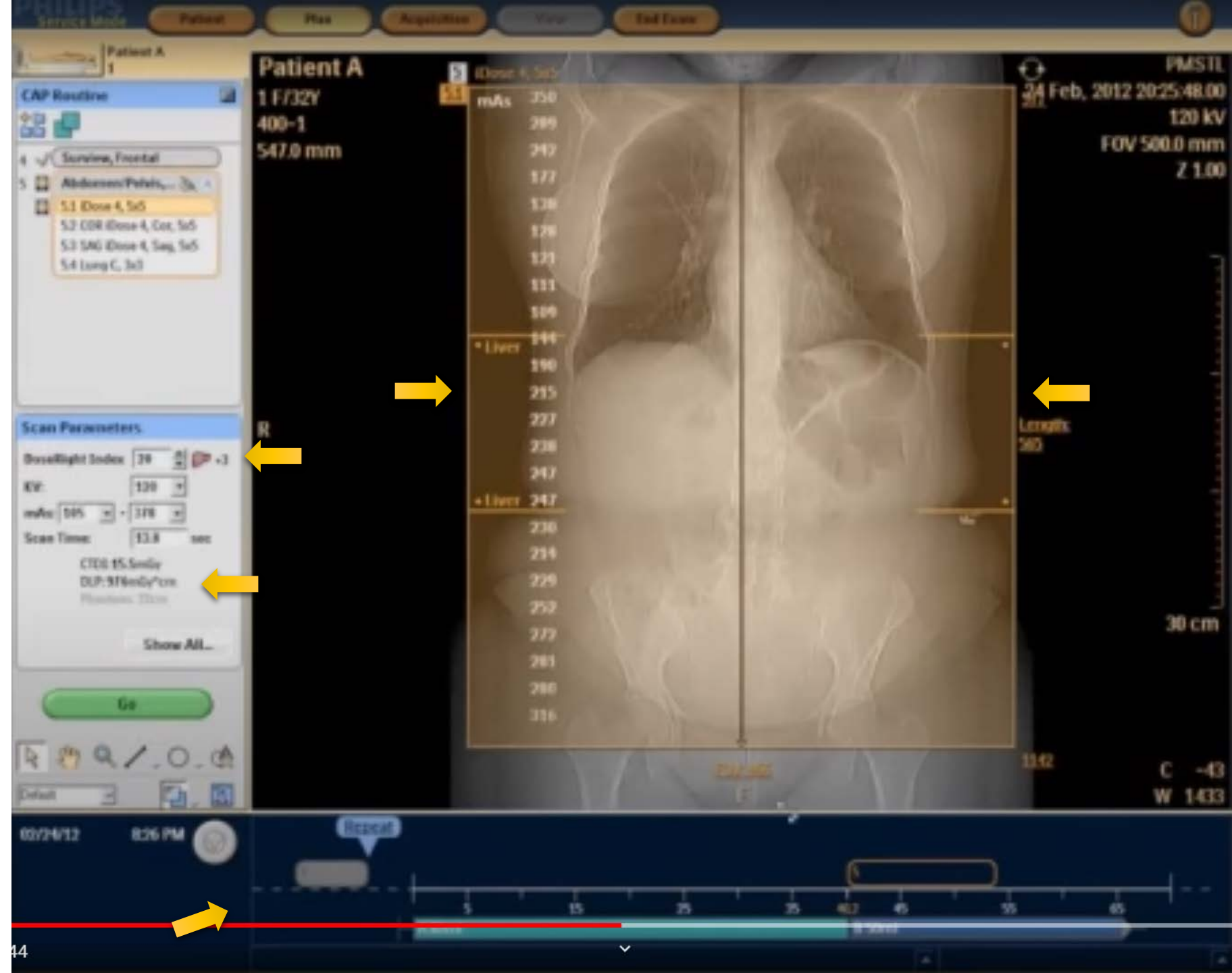


Usability – UI, rychlost, AI

- UI
 - Vychází z historie výrobce
 - Minimum změn pro zachování continuity
- Příklad zbytečných UI:
 - Při rekonstrukci autoscroll obrazu
 - CTA: nastavím bolus tracking, změna v dalším kroku znamená opakovat BT (+ radiační zátěž) (Philips)
 - „black box“ nastavení autokV a modulace mAs (Siemens)
- Příklad vylepšení
 - Automatické orgánové nastavení
 - Liver boost (Philips)
 - Auto nastavení rozsahu vyšetření
 - DRI – dose-right index (Philips)

iPATIENT

- 2 monitory
- stříkačka



Siemens

- 19 inch TFT

13.02.26-16:28:12-STD-Specials ... H
13.02.26-16:28:12-STD-1.3.1...
*11/18/1858, O, 154Y
2/26/2013
16:30:11.36
1 IMA 1
TOP 1
SP: 701.0

SOMATOM Definition Flash
CT 2012B.1_P02
H-SP

SP 1: -894.4
SP 2: -1345.3
1-2 LEN: 450.9
GT: 0.0
FoV: 330
CE: 6/0

R

10cm

KV 120
mA 35
TI 10.4
GT 0.0

1024 0/0
T20f U0P0 1eva

W 350
C 50

ThorAbd (Adult)

13.02.26-16:28:12-STD-Specials PolyTraun 13.02.26-16:28:12-STD Total mAs: 364

Topogram

Abdomen

Recon job 1 2 3 4 5 6 7 8 Series description Tho Abdomen 5.0 B31f

Recon job type • Axial • 3D

Recon region: Narrow • Wide •

Abdomen - Diaphragm to Ischium

None
Neck
Vascular
Thorax
Cardiac
Upper Abdomen
Abdomen
Diaphragm to Ischium
Diaphragm to pubic arch
Diaphragm to symphysis
Pelvis
Spine
CAP

SAFIRE
Kernel B31f medium smooth +
FAST Window Mediastinum

HD FoV FoV 330 mm
Center X 6 mm
Center Y 0 mm

Overview

Mirroring None

Extended CT scale

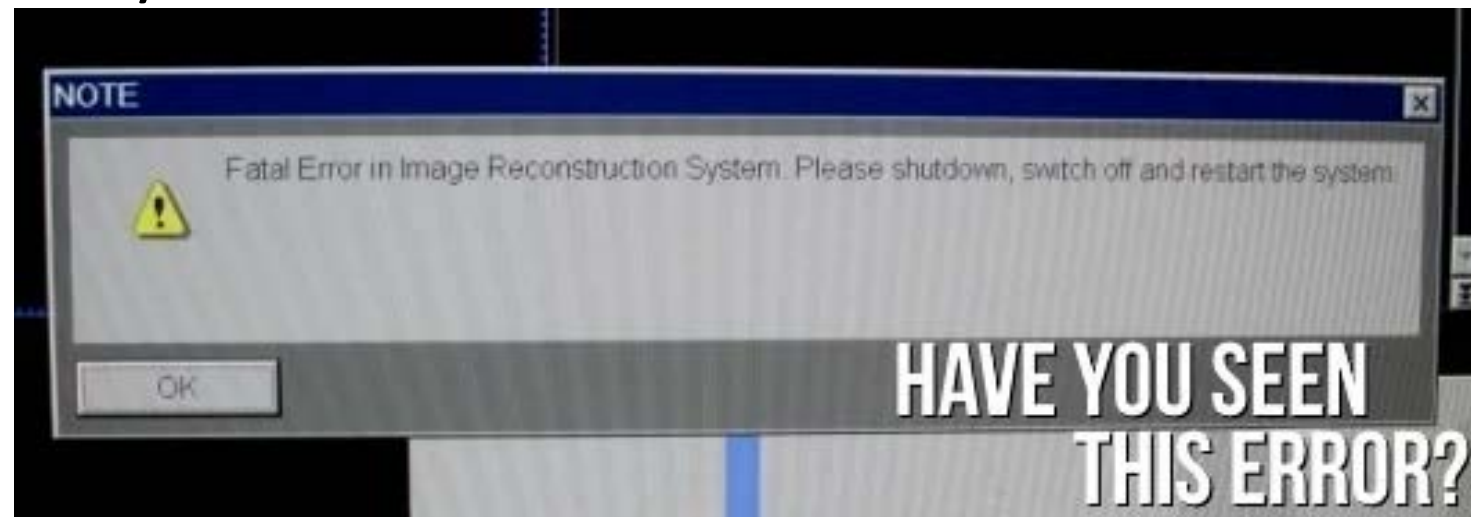
Load Hold Recon Recon

Routine Scan Recon

Examination
Viewing
Filming
3D
Simulation

Stabilita systému, downtime

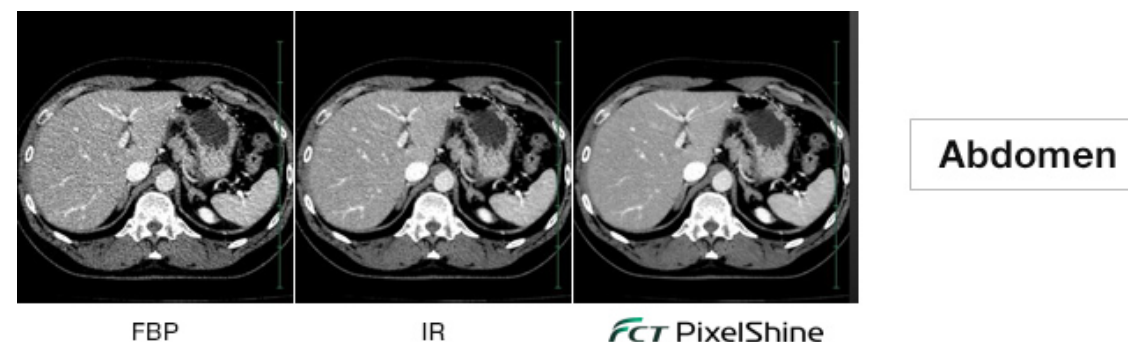
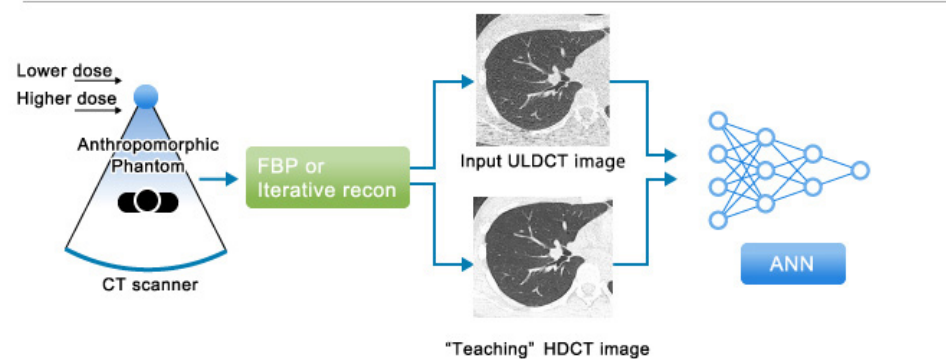
- Zpomalování, zasekávání systému – nutnost restartování v provozu
- Nedokončené vyšetření
- Injekce kontrastu – vyšetření se nespustí
- Posílání obrazové dokumentace – ztráta vyšetření
- Down-time a response ze strany servisního teamu
 - Máme objednané pacienty



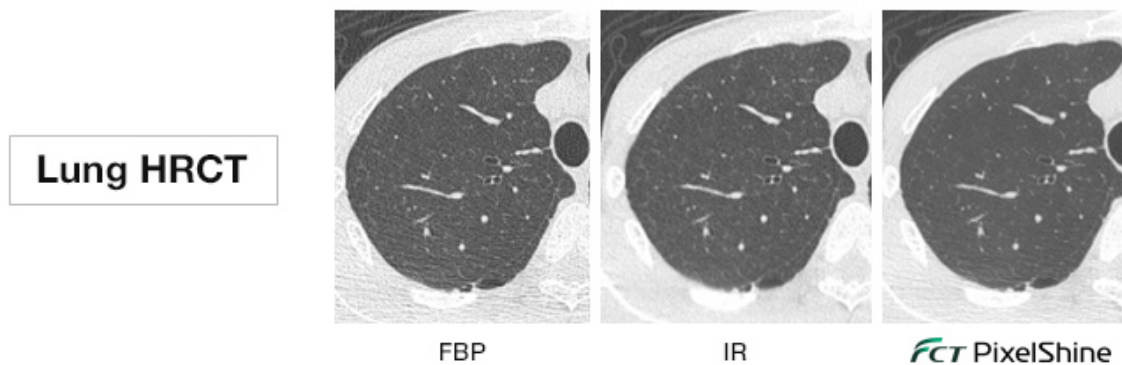
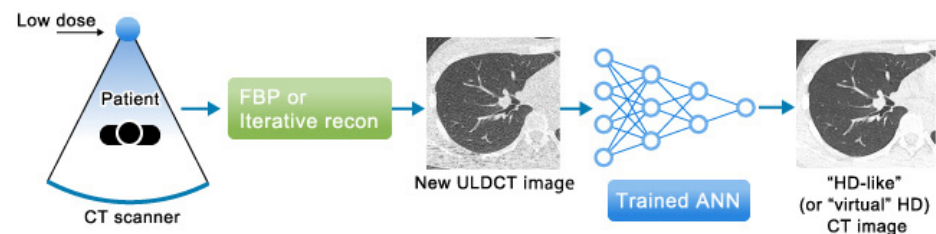
Obrazová kvalita a redukce radiační zátěže

- Neuvěřitelné pokroky
 - PixelShine – Philips (2019) – AI driven image recon

(a) Training step.



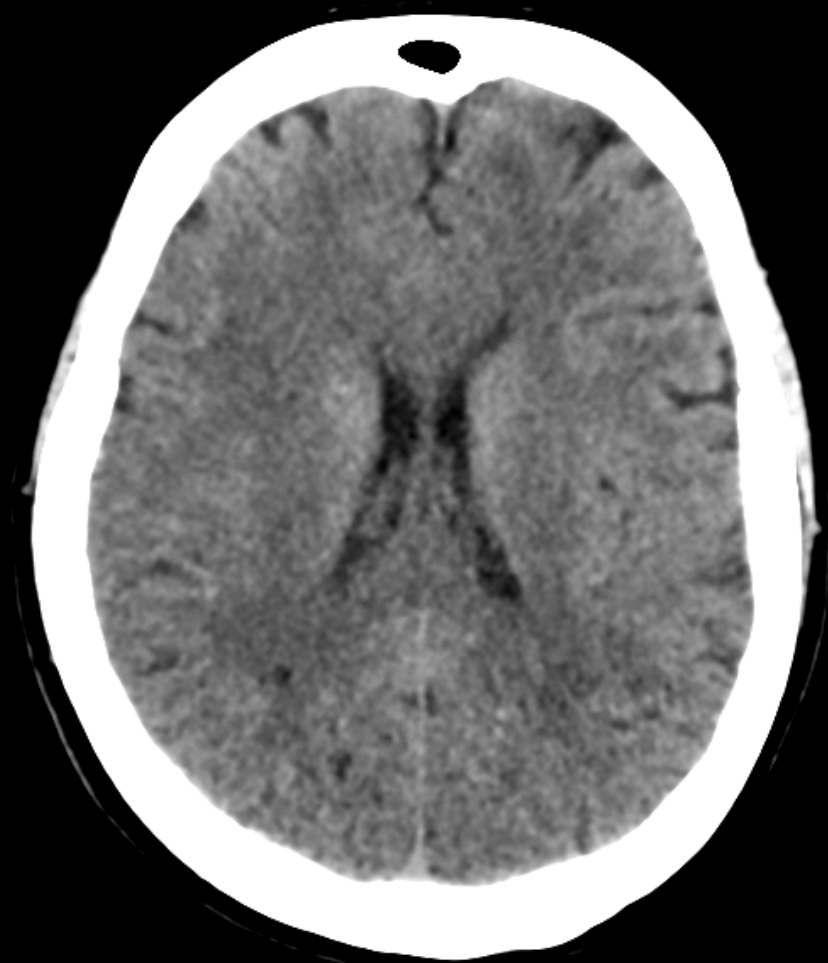
(b) Application step.

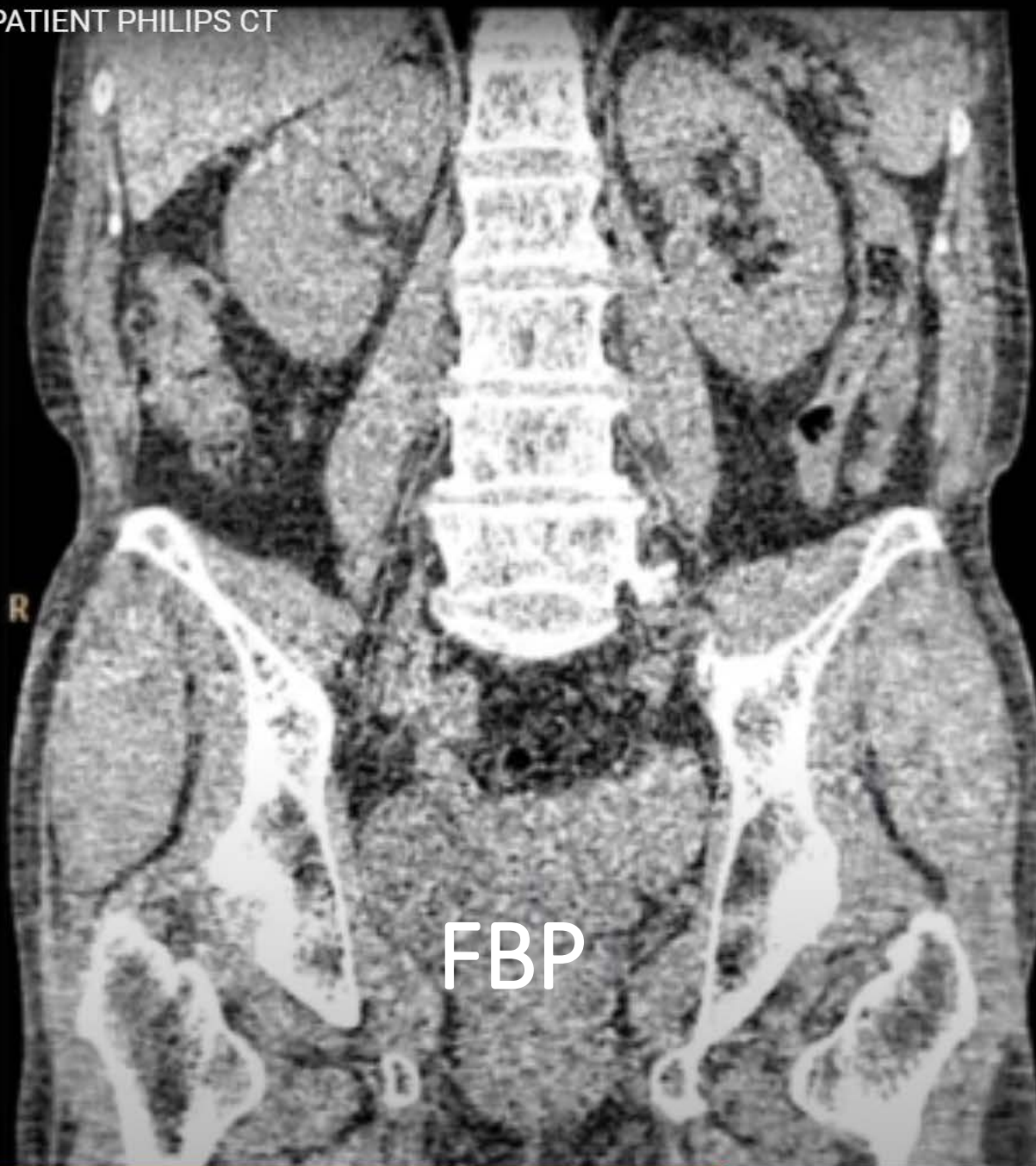


CT mozku

Philips

Siemens





Vyhodnocení

- Čas mezi vyšetřením a načtením studie na diagnostické stanici
 - Rychlost rekonstrukce, přenosu dat
 - Předzpracování studie serverem
 - Zero click segmentation
 - Stabilita a odpověď prostředí
 - Lag, ztráta interaktivity



Response podpory IT a výrobce



Zero-click segmentation

- Předzpracování složitějších balíčků dle názvu studie a sekvence
- Philips, Siemens

The screenshot displays a medical software interface with a series list, a context menu, and a preferences dialog.

Series List:

Series No.	# Images	Modality	Type	Description
40 1	1	CT	ORIGINAL	Topogram 1.0
40 2	76	CT	ORIGINAL	LungLowDose
40 3	76	CT	ORIGINAL	LungLowDose
40 4	541	CT	ORIGINAL	LungLowDose
40 5	541	CT	ORIGINAL	LungLowDose
40 6	541	CT	ORIGINAL	LungLowDose
40 7	79	CT	DERIVED	LungLowDose
40 502	1	CT	DERIVED	Patient Protoco
40 601	162	CT	DERIVED	COPDPreproces
40 602	62	CT	DERIVED	LNA Preproces

Context Menu:

- View
- Quick Review
- Add to running application
- Run Processing
- Copy To...
- Create/Modify Pre-Process Rule
- Create/Modify Prefetch Rule
- Change Patient Details
- Change Series Details
- Direct Record
- Select All Images
- Select Every Other
- Select Every...
- View Dicom Info
- Delete
- Mark as Primary Series
- Mark as Secondary Series

Preferences Dialog:

Processing

- ☒ Enable Processing
- ☒ Smart Processing Learning Status: Finished
- ☒ Operate according to system default settings
- ☒ Run Processing according to the following

Algorithm Table:

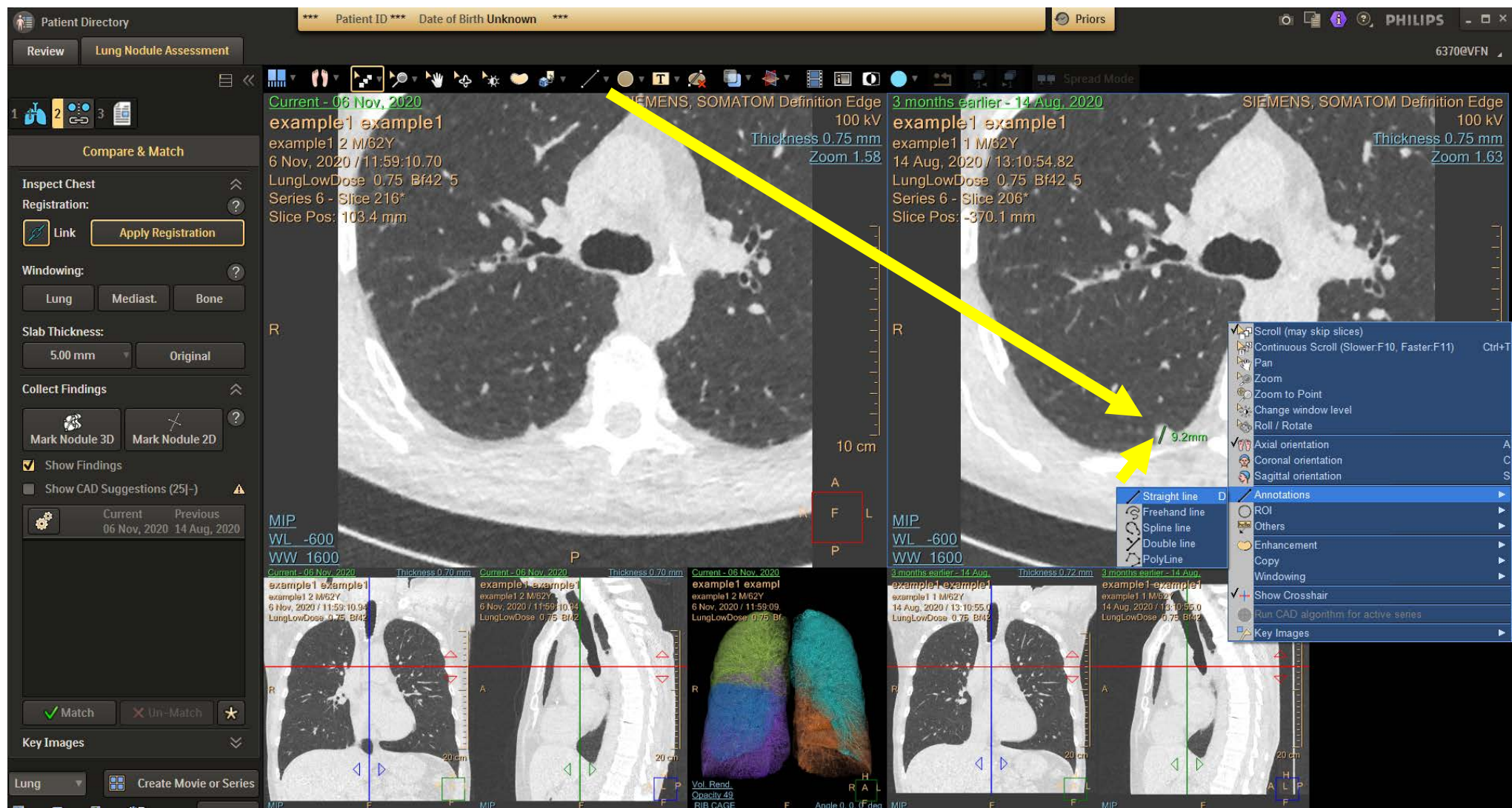
Algorithm	Protocol	Body Part	Series Description	Pro
LNA Algorithms			LungLowDose 0.75 Bf...	
COPD Segmentation			LungLowDose 0.75 Bf...	
Cardiac CT Viewer-Rib...			LungLowDose 0.75 Bf...	
AVA-Body Bone Rem...			LungLowDose 0.75 Bf...	

Quick Review:

AVA-Skull Bone Removal
AVA-Body Bone Removal
AVA-Anatomy based Bone Removal
VC-Colon Segmentation
CCA-Heart Segmentation
Cardiac CT Viewer-Ribcage removal
COPD Segmentation
Brain Perfusion
MR Registration
MobView Images
LNA Algorithms

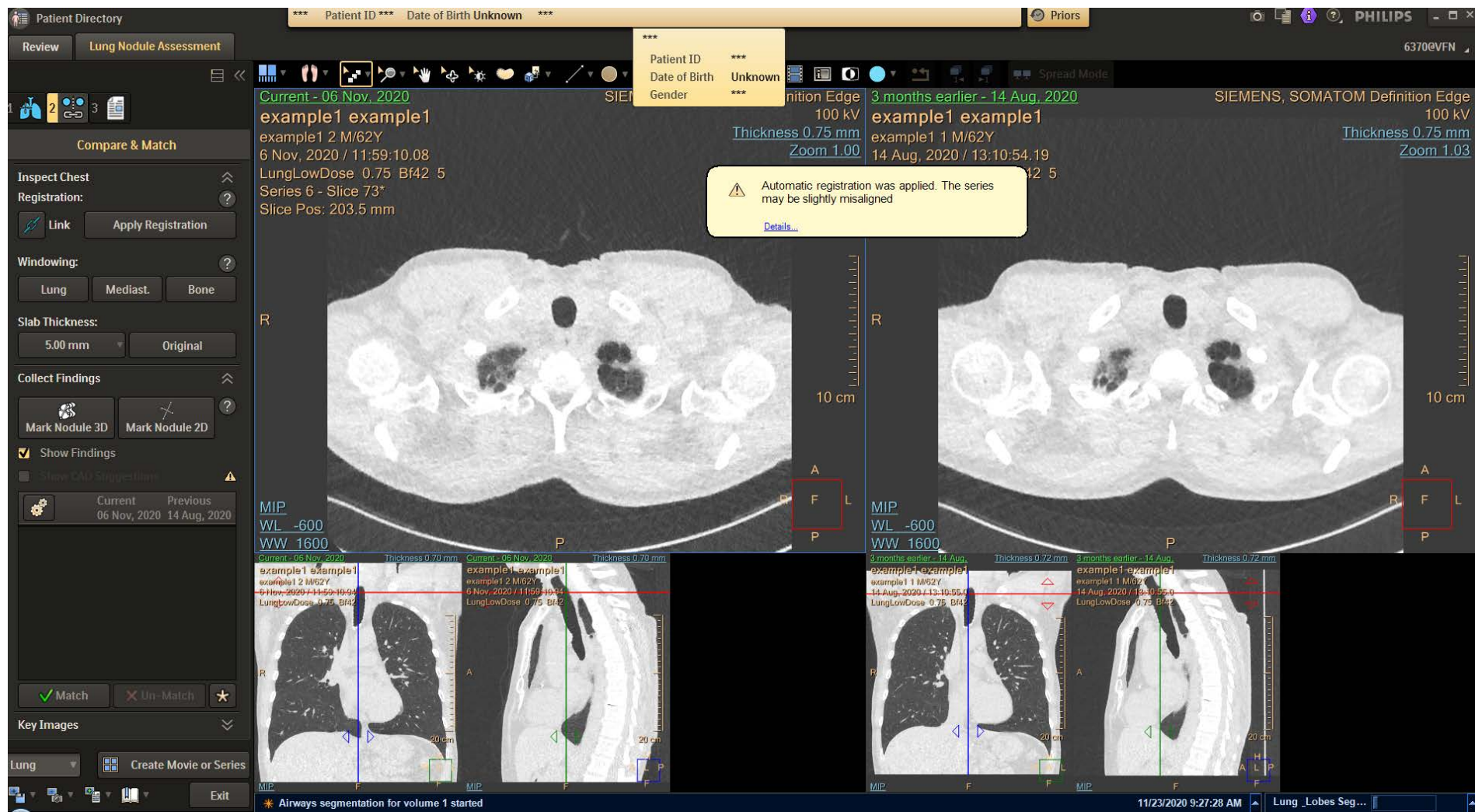
Vyhodnocení - usability

- Měření



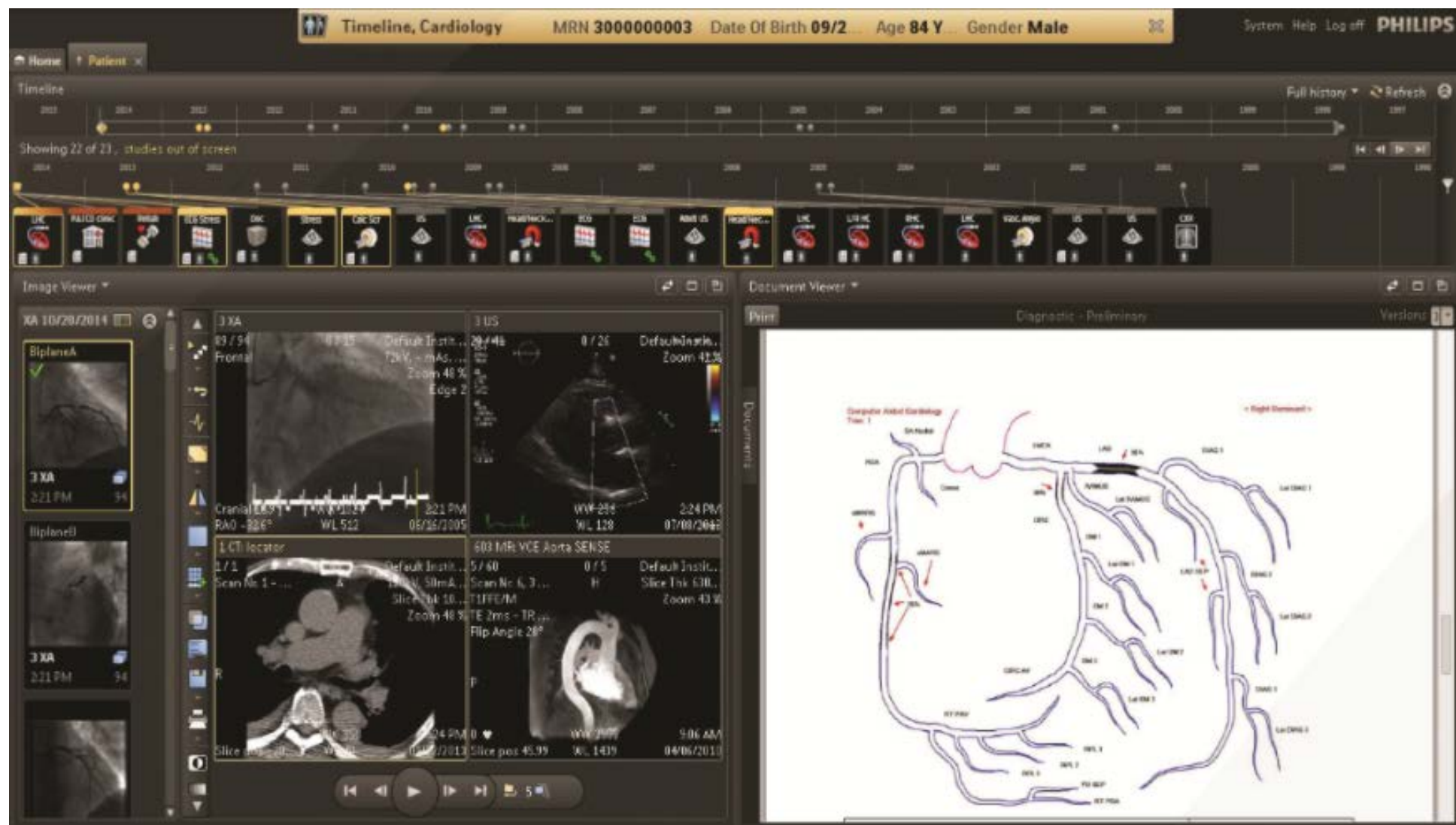
Vyhodnocení - usability

- Koregistrace



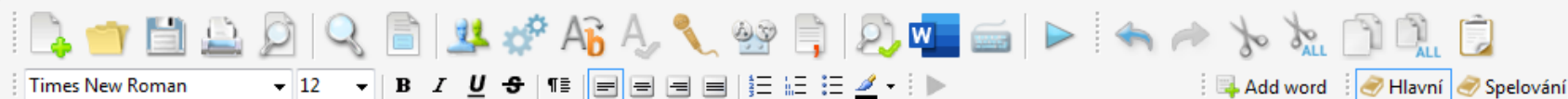
Vyhodnocení - usability

- Reporting



Vyhodnocení - přepis

- Přepis mluveného slova
 - Newton Dictate
 - NovaVoice
- Velmi urychluje psaní nálezu
- Fuguje dobře pro CT, RTG
- Horší utilita pro MR
- Kvalita závisí na nastavení a typu vstupního zařízení
- Text se musí přečíst a zkontrolovat – měření, předpony ne-, nesmysly



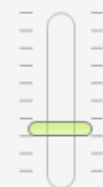
Templates

CT hrudníku, břicha, pánve:

Postkontrastní **skeny** od jugula **podle** pálení, ve venózní fázi

Marek břicha:

Vyšetření provedeno v T2 / **SSA**, T1 / TSE, PD, T2 - vzpěra, doc., v rovině transverzální, koronární, sagitální.

 Dictation start Pause 100 % 1,00 x

Shortcuts

F5 - Dictation start

F2 - Play selection

Escape - Cancel

playing

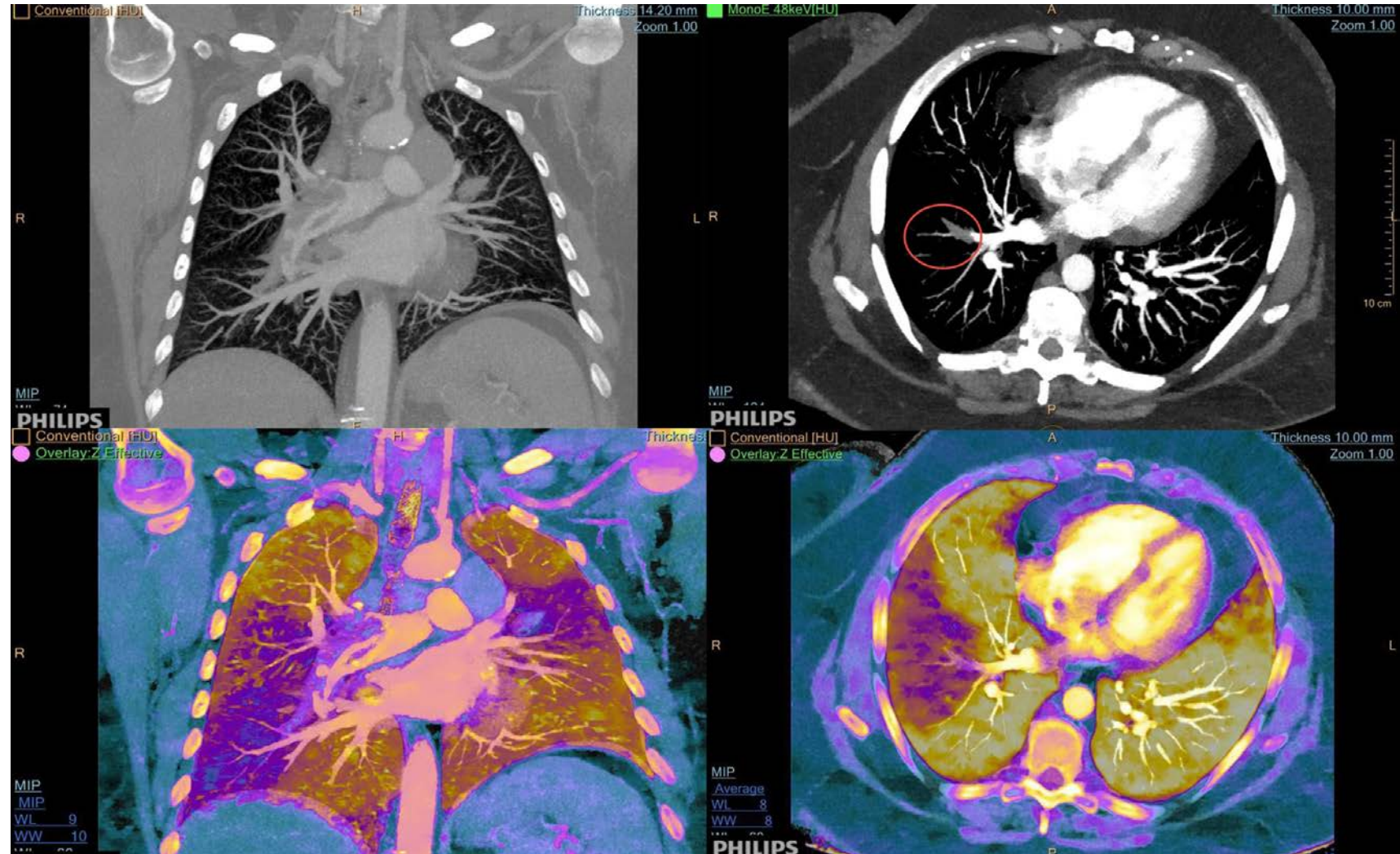
F9 - Add word

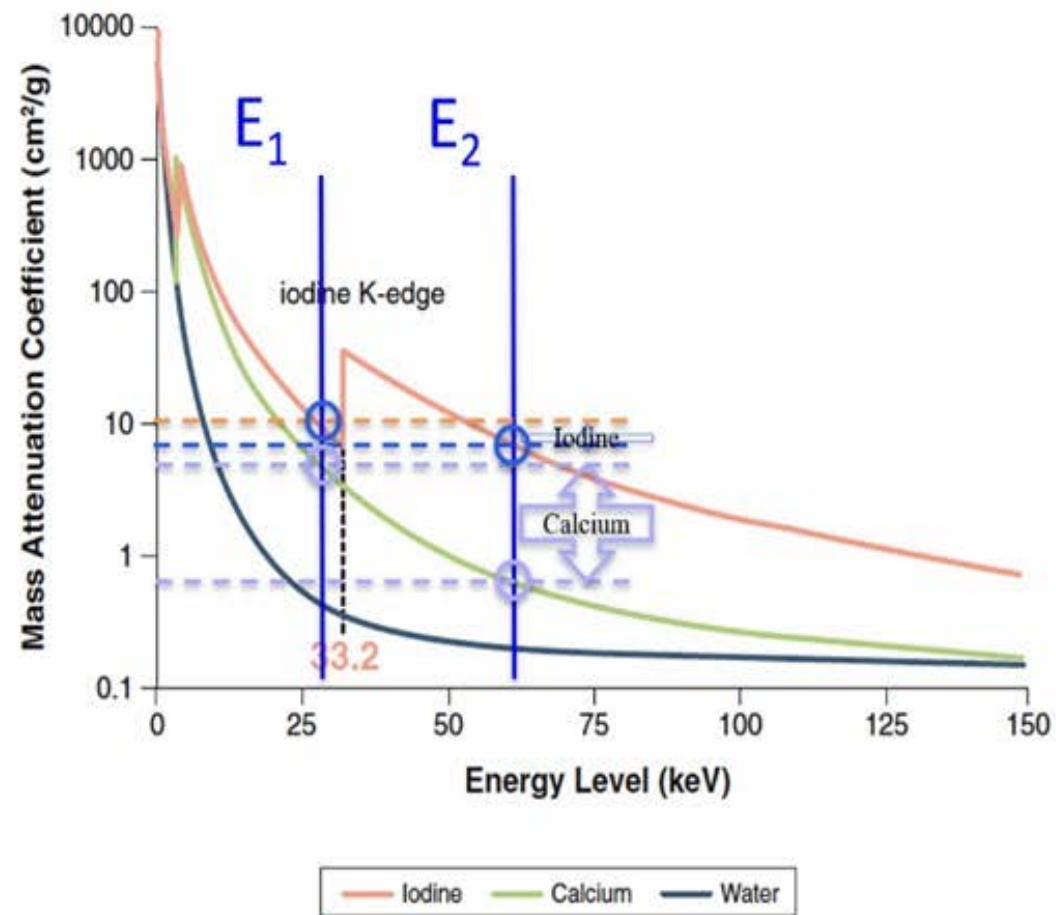
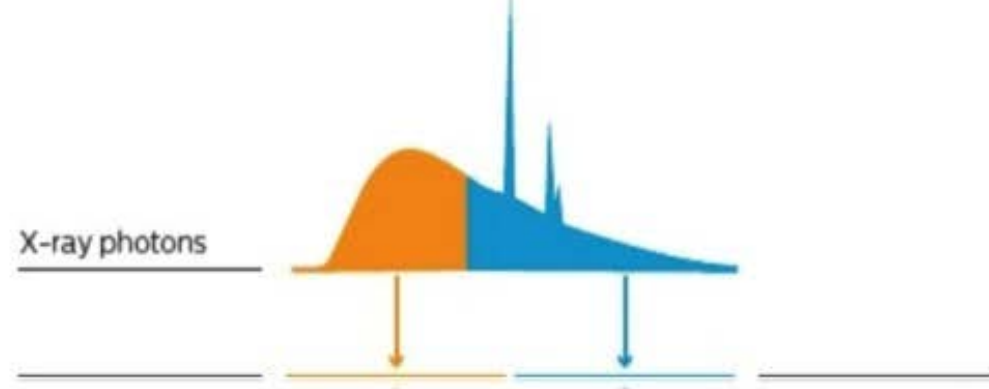
F4 - Next field

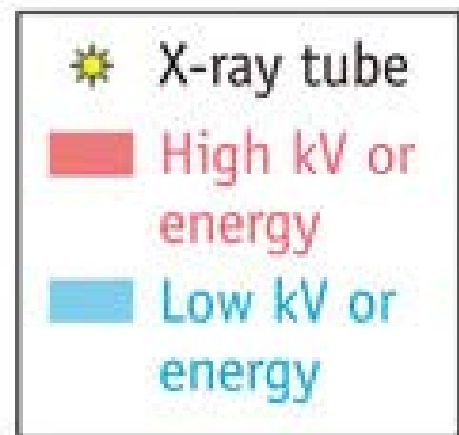
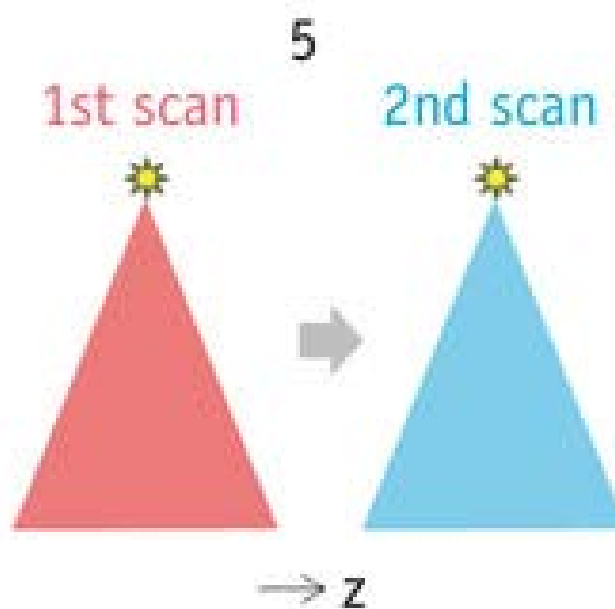
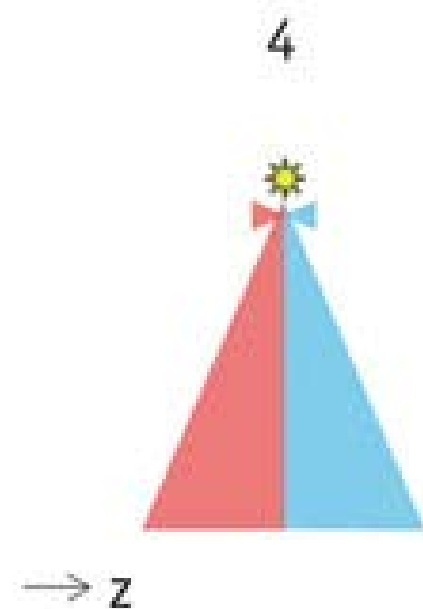
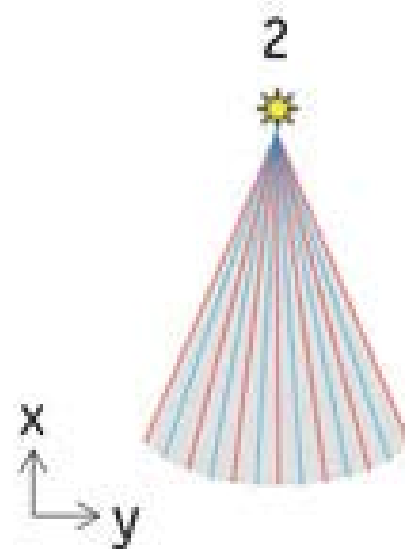
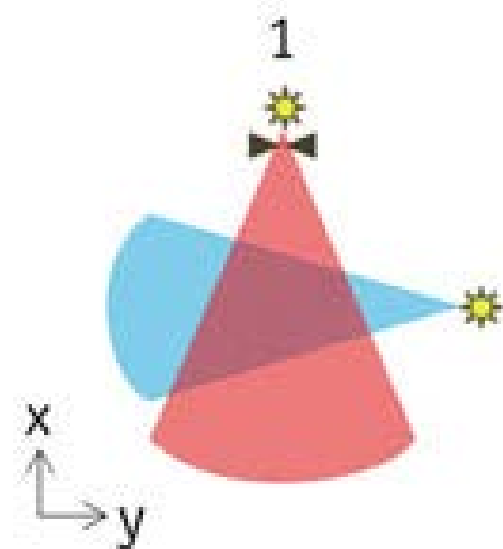
F12 - Interactive mode

Specialitky – spektrální zobrazení

- Virtuálně nativní CT
- Iodine boost
- **prokázané benefity**
- Analýza konkrementů
- Zobrazení kostní dřeně
- Stat. perfúze plic
- Odstranění artefaktů
- Detekce krve v CECT
- Efektivní Z (radioterapie)

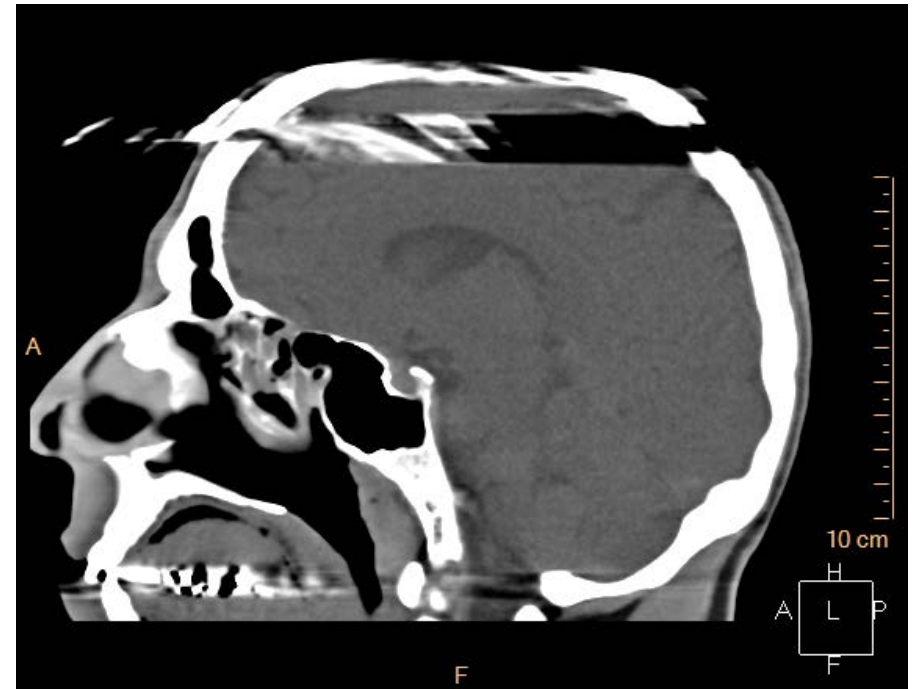






Speciální pacient

- Děti – radiační zátěž, (ne) spolupráce
- Nespolupracující / neklidní pacienti
 - opakovat vyšetření?
 - riziko úrazu, poškození drahých přístrojů!!!
- Hemodynamicky nestabilní pacient
- Pacient s renálním selháním
 - hydratace, množství JKL, může pít před vyšetřením
- Pacient bez žil
- Násilí (noční hodiny)
- Vyhrožování
 - soudním sporem
 - smrtí



Servis a servisní smlouva

- Nástup do 24h
- Oprava do 3 dnů
- Sankce

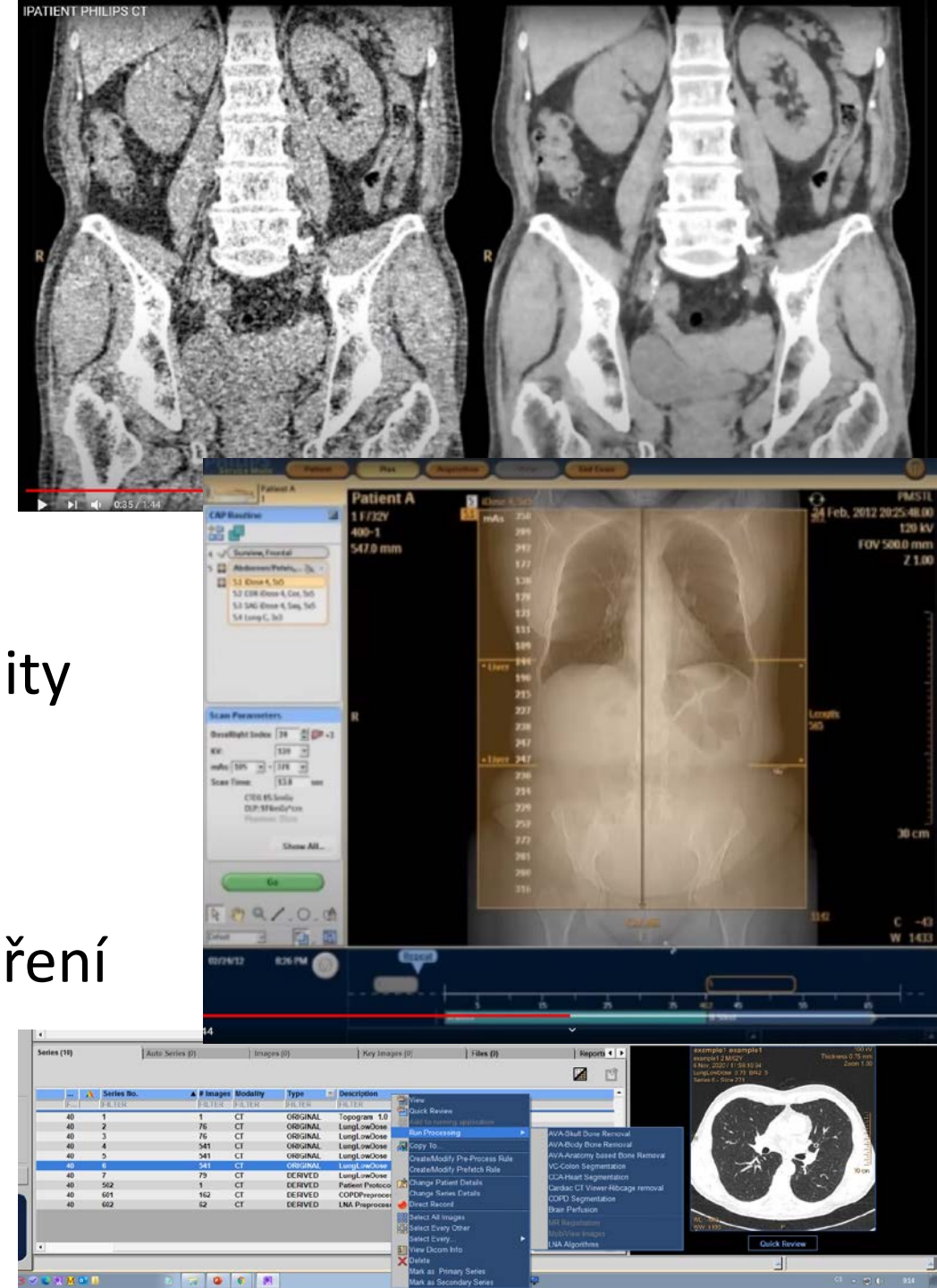
- Cena za full servis
 - +/- rentgenová lampa

Platby

- Složitá vyšetření za stejnou cenu
 - CT břicha = CT koronárních tepen
 - CT plic = CT kolografie
- Vyšetření na kvalitním přístroji
 - Stejná cena
 - Bez ohledu na nutnou radiační zátěž

Souhrn

- Usability – UI, rychlost
- Stabilita systému, downtime
- Obrazová kvalita a redukce radiační zátěže
- Vyhodnocení a reporting – rychlost, usability
- Pacienti
- Servis a servisní smlouva – down-time
- Platby – úhrada vs. složitost / kvalita vyšetření





Děkuji za pozornost