



E-learning v radiologii

- principy a aplikace -

Mechl M., Foukal J.

Radiologická klinika
LF MU a FN Brno

Radiologie



Indikace k vyšetření

→
Vyšetření - obrazová dokumentace

→
Nález – popis



Technika zobrazovacích metod

Anatomie

Patologické nálezy – diferenciální diagnostika

Lékaři – radiologové, ostatní

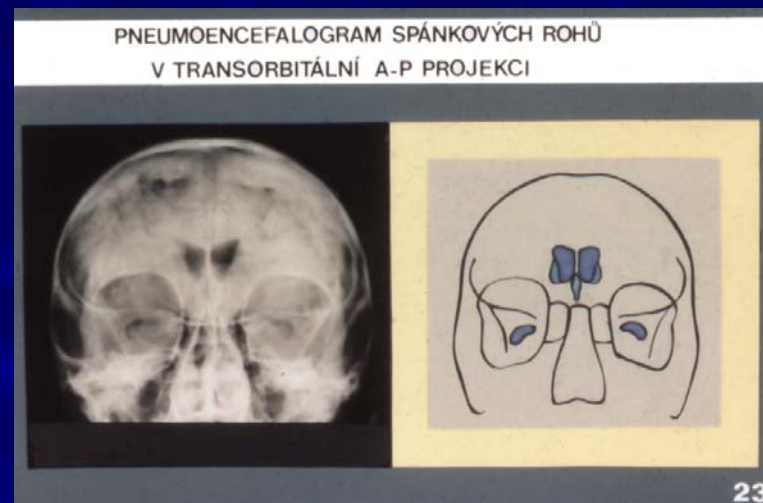
Radiologičtí asistenti

Sestry

Biomedicínské inženýři, fyzici

E – learning – specifika radiologie

- **Specifická obrazová dokumentace**
 - *DICOM formát*
 - *stovky až tisíce obrazů*
- **Technika, zvyšující se datový objem**
 - *spektrální CT, PET-MR ..*
- **Teleradiologie**
- **Legislativa**



Digitalizace

Anatomie

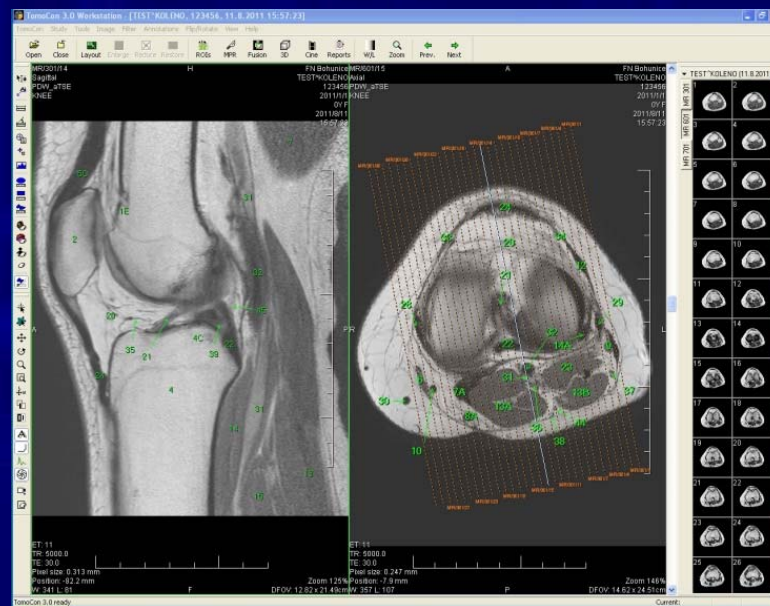
Atlas radiologické anatomie ve výuce na LF MU

- zlepšení znalostí praktické anatomie
- testování znalostí
- práce s DICOM prohlížečem a PACSem již při studiu
 - *řešení cestou samostatné (webové) aplikace*
 - + rychlost zobrazení
 - cena
 - +– tvorba atlasu, testu
 - *řešení cestou DICOM*
 - + blíže realitě, úpravy obrazu
 - + práce s DICOM prohlížečem
 - použití aplikací 3. stran
 - při online připojení vyšší objemy dat



Výukový archiv LF MU

- 2004
- Součást metropolitního PACS serveru
- Provozovaný na ÚVT MU
- Anonymizované studie v DICOM
 - Patologické – modality radiologické, patologické, endoskopické
 - Atlas normálních nálezů
 - ...



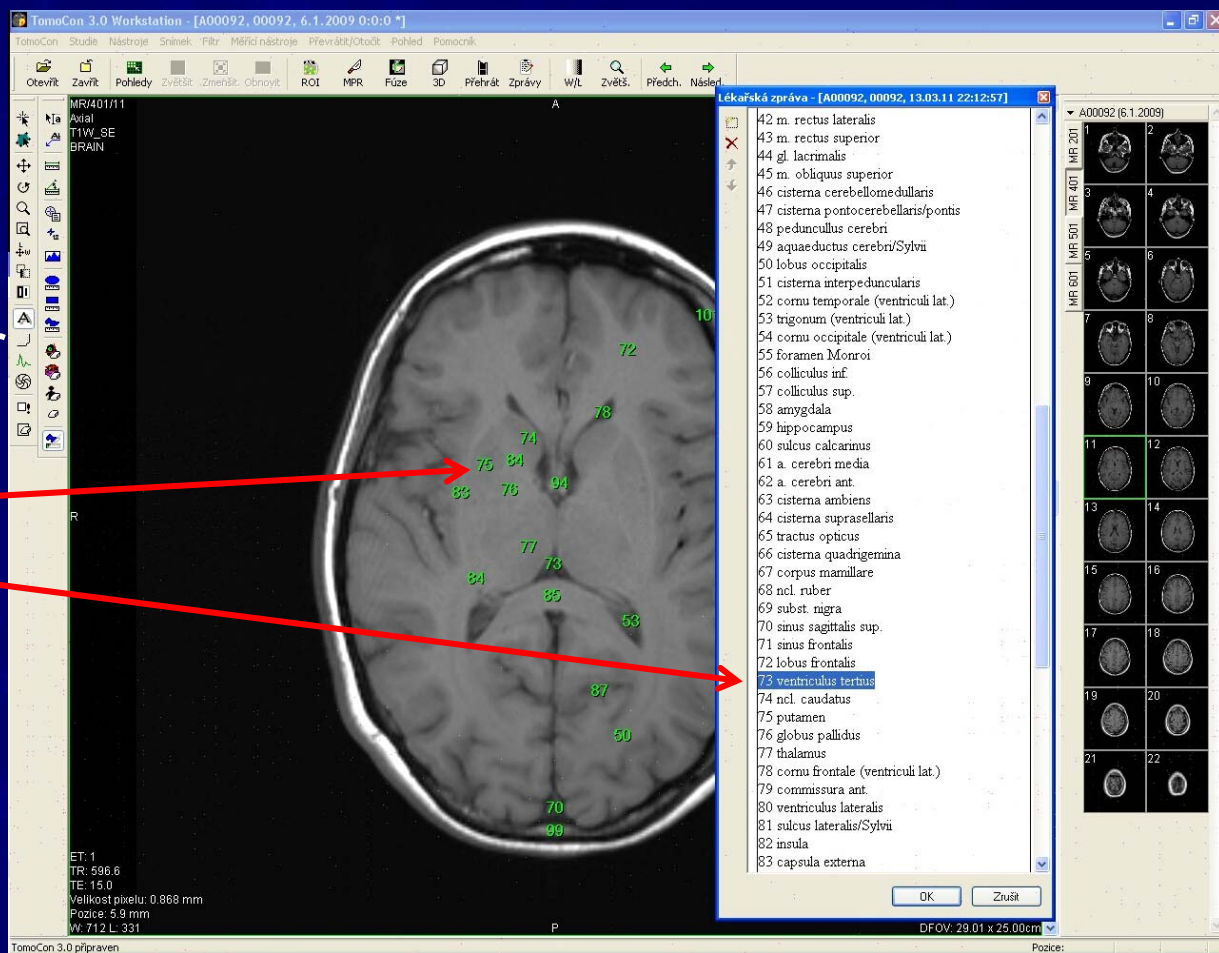
Atlas radiologické anatomie

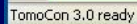
Oddělená část výukového archivu
Pouze normální nálezy

Zadávání:

Detailní popis struktur
pomocí DICOM SR

- vrstva značek
- zpráva (report)





Multimediální učebna

TomoCon client



TomoCon web client

MR/201/11
Axial F→H
HEAD

FN Bohunice
A00092
00092
1974/1/1
35Y F
00148
2009/1/6
00.00.00

ET: 15
TR: 4443.3
TE: 100.0
Pixel size: 0.449 mm
WV: 334 L: 192

Patient: A00092 (female, *1974-01-01, #00092)
Manufacturer: TatraMed s.r.o.
Completion Flag: COMPLETE
Verification Flag: UNVERIFIED
Content Date/Time: 2010-12-16 09:04:12

MR brain

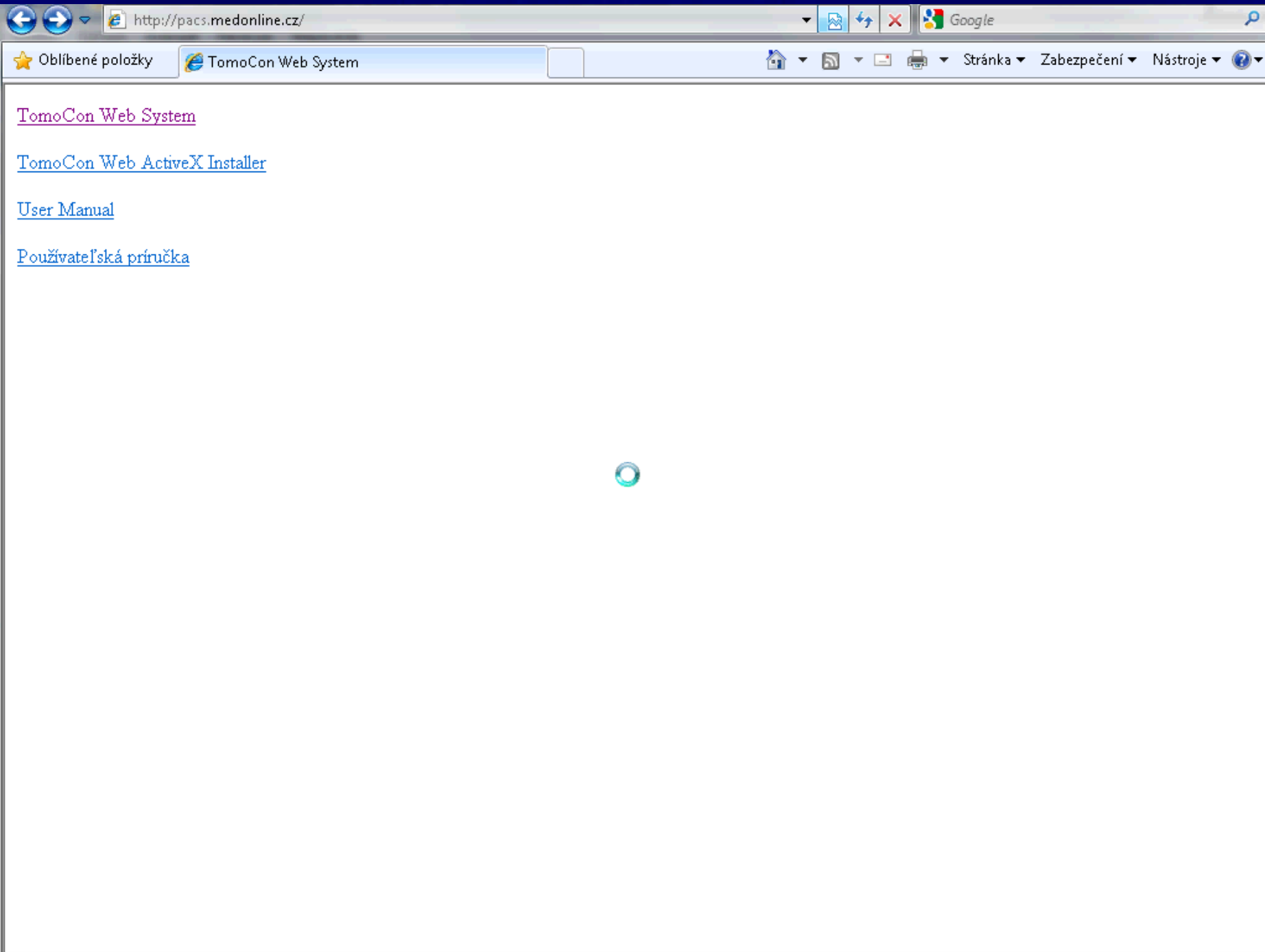
- 1 sinus maxillaris
- 2 septum nasi
- 3 nasopharynx
- 4 m. temporalis
- 5 m. pterygoideus lat.
- 6 m. masseter
- 7 a. vertebralis
- 8 a. basilaris
- 9 a. carotis interna
- 10 processus condylaris mandibulae
- 11 medulla oblongata
- 12 cisterna magna cerebelli
- 13 hemisphaeria cerebelli
- 14 clivus
- 15 meatus acusticus externus
- 16 ganglion trigeminale
- 17 proc. pterygoideus ossis sphenoidalis
- 18 cellulae mastoideae
- 19 tonsilla cerebelli
- 20 flocculus
- 21 concha nasalis media
- 22 vermis cerebelli
- 23 ventriculus quartus
- 24 cavum Meckeli
- 25 lobus temporalis
- 26 n. trigeminus
- 27 n. vestibulocochlearis
- 28 cochlea
- 29 vestibulum
- 30 canalis semicircularis lat.
- 31 canalis semicircularis post.
- 32 pons
- 33 canalis semicircularis ant. (= sup.)
- 34 pedunculi cerebellares
- 35 m. pterygoideus med.
- 36 cellulae ethmoidae
- 37 sinus sphenoidalis
- 38 bulbus oculi
- 39 n. opticus
- 40 m. rectus inferior
- 41 m. rectus medialis
- 42 m. rectus lateralis
- 43 m. rectus superior
- 44 gl. lacrimalis
- 45 m. obliquus superior
- 46 cisterna cerebellomedullaris
- 47 cisterna pontocerebellaris/pontis
- 48 pedunculus cerebri
- 49 aquaeductus cerebri/Sylvii
- 50 lobus occipitalis
- 51 cisterna interpeduncularis
- 52 cornu temporale (ventriculi lat.)
- 53 trinum ventriculi lat.

Series 3 (MR)

Series 4 (MR)

Series 5 (SR)

Hotovo
✓ Důvěryhodné servery | Chráněný režim: Vypnuto
100%



Testování znalostí

Odpovědník Test z atlasu anatomie
/el/1411/podzim2010/VLDM7X1c/odp/ta/Test_atlas.qdesc

Tento test ověřuje znalosti anatomie na radiologických snímcích, které jste si mohli prohlížet v programu TomoCon na Radiologické klinice FN Brno. V tomto testu vyberáte **JEDINOU SPRÁVNOU ODPOVĚď**. Max. doba testu je 30 minut. Na test můžete odpovídat opakovaně (vytvoří se vám nový test). Test je úspěšný pokud odpovíte správně na 15 z 20 zadáných otázek.

• Klikněte: [Ukaž](#) Přehled nastavení parametrů odpovědníku.

Strana 1 Následující stránka Přejít na str.: 1 strany: 1-4 [Průběžně uložit](#)

CT6/72 A FN BRNO BOHUNICE
Axial A01901
AX 5/5 01901
CONTRAST 1957/1/1
51Y M
03489
2008/11/7
00 00 00



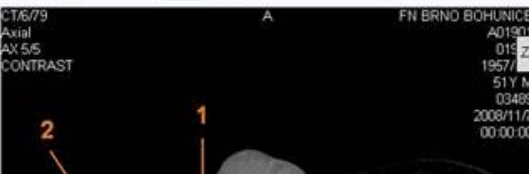
120.0 kV
174.0 mA
Velikost pixelů: 0.654 mm
Pozice: 66.6 mm
M: 360 L: 60
P DFOV: 35.00 x 35.00 cm

Císlo 1 označuje:
☐ m. obturatorius int.
☐ m. bulbocavernosus
☐ m. levator ani
☐ m. ischioavernosus

* Nechci odpovédět. Chci [vymazat](#), co jsem zaškrtnl u této otázky.

CT6/79 A FN BRNO BOHUNICE
Axial A01901
AX 5/5 01901
CONTRAST 1957/1/1
51Y M
03489
2008/11/7
00 00 00

Zbývá: 00:29:51



Test na is.muni.cz

- Studenti LF
- Prerekvizita zápočtu
- Standard již řadu let
- Součást Optimeedu

Testování znalostí

Oblíbené položky

Test z atlasu anatomie - Zodpovězení odpovědníku...

Stránka ▾ Zabezpečení ▾ Nástroje ▾ ?

Informační systém Masarykovy univerzity
Zodpovězení odpovědníku (učitel)

MUDr. Jakub Foukal (učo 39871)
podzim 2010 ([jiné](#))

LF: **VLDM7X1c** Diagnostické zobr. metody - cvičení (podzim 2010) [jiné předměty](#)

Výběr: (vč. ukončených
i vč. neaktivních) [VLDM7X1c] [změna omezení](#)

VLDM7X1c: **180** osob / **180** studií Stav k 20. 03. 2011 22:39 – [aktualizovat](#)

[Aplikace ▾](#)

Odpovědník Test z atlasu anatomie

/el/1411/podzim2010/VLDM7X1c/odp/tb/Test_atlas.qdesc

Test je povinný pro studenty stážující na Radiologické klinice FN Brno-Bohunice. Test ověřuje znalosti anatomie na radiologických snímcích, které máte dostupné ve studijních materiálech ve složce Atlas. V tomto testu vybíráte JEDINOU SPRÁVNOU ODPOVĚĎ. Max. doba testu je 30 minut. Na test můžete odpovídat opakovaně (vytvoří se vám nový test). Test je úspěšný pokud odpovíte správně na 15 z 20 zadaných otázek.

Přehled nastavení parametrů odpovědníku
Zobrazují se pouze správné odpovědi: ano
Test můžu skládat opakovaně: ano, v dalších průchodech se nabídnou další otázky (Lze vytvářet nové sady otázek nebo znovu odpovídat na již zodpovězené.)
Maximální doba odpovídání odpovědníku: 30 min.
Implicitní počet bodů za správně zodpovězenou otázku (ok): 1
Implicitní počet bodů za špatně zodpovězenou otázku (nok): 0
Implicitní počet bodů za nezodpovězenou otázku (null): 0
Počet bodů nutných pro úspěšné složení testu: 15
Při vyplňování záleží na velikosti písmen: ne
Při vyplňování záleží na diakritice: ne
Při vyplňování nedovolují zaměnit různé typy apostrofů a uvozovek: ne
Při vyplňování záleží na interpunkci: ne

Vyberte jeden ze svých předchozích pokusů (uvádí se čas prvního otevření odpovědníku):

- [znovu odpovídat, prohlídka](#) Po 1. 11. 2010 16:05, 16 b
- [znovu odpovídat, prohlídka](#) Pá 26. 11. 2010 11:46

nebo [sestavit otázky pro pokus nový](#)

Testování znalostí – zpětná vazba



Číslo 2 označuje:

- ☐ *canalis semicircularis lat.
- ☐ canalis semicircularis post.
- ☐ canalis semicircularis sup.
- ☐ vestibulum

koeficient obtížnosti

počet použití otázky

počet správných odpovědí

počet chybných odpovědí

počet nezodpovězených

počet odpovědí s explicitním ohodnocením

přehled všech odpovědí

počty různých odpovědí

qdef soubor

0

6

6

• ra 3 • ra 3 • ra 4 • ra 4 • ra 4 • ra 3

ra 3 3x
ra 4 3x

/el/1411/jaro2012/VLDM7X1c/odp/tb/Test_atlas.qdef

Využití

- **Medici**
 - Klinická anatomie (od r. 2009)
 - Radiologie – (2010)
- **Radiologičtí asistenti**
 - Rentgenová topografická anatomie (2012)
- **Studenti dozimetrie na FJFI**
 - Patol. anat. a fyziol. v zobr. metodách (2011)

Zkušenosti

- Speciální učebna
 - Plná verze DICOM prohlížeče
 - Přístup jen ve vyhrazeném čase
- Web client
 - Přístup odkudkoliv
 - Pomalé první načtení (cache)
 - Neumí vše co samostatný prohlížeč
- Prezentace
 - Kdykoliv i offline
 - Není DICOM

E-learning a



- Internetové stránky www.crs.cz
 - „standardní“ výukové materiály – přednášky, literatura, odkazy
 - pokročilá správa
 - kazuistiky ?? – AuntMinnie, Eurorad, RSNA.....
- Jiné platformy
 - (- Facebook ?)
 - propojení individuálních archivů ?
 - sdílení archivů ?
 - využití pro atestace ?



Přesun plynové náplně
komor ve skleněném
modelu



4

