



# Nový rentgen – radost nebo starost ?

**Kateřina Daníčková**

SOLF FN Motol

katerina.danickova@fnmotol.cz

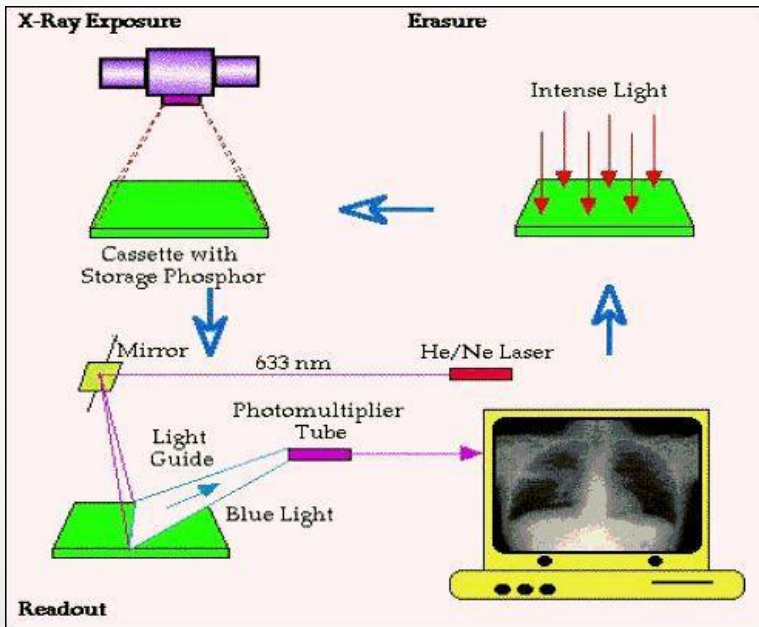
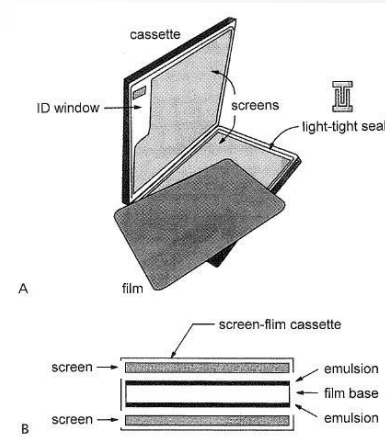
# Obsah prezentace

- Přístroje používané pro skiagrafii
- Kazuistika jednoho RTG
- Stav ve VFN a FN Motol
- Závěr a shrnutí

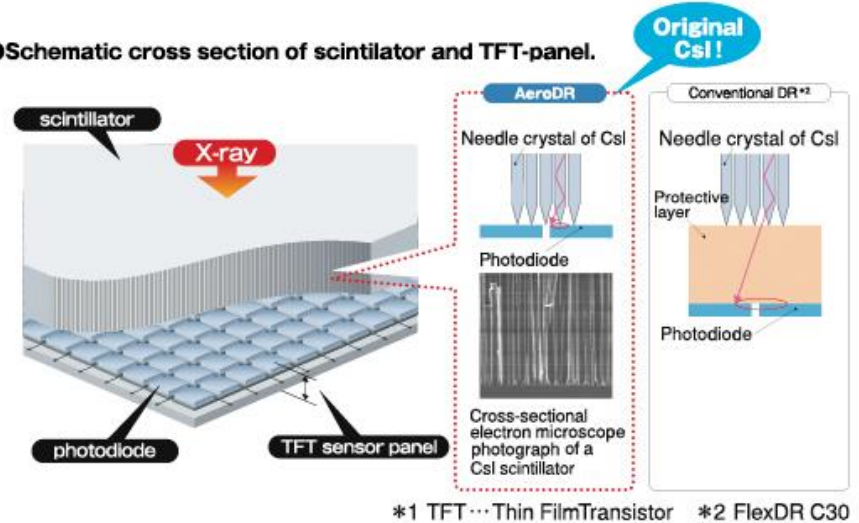


# Skiagrafie

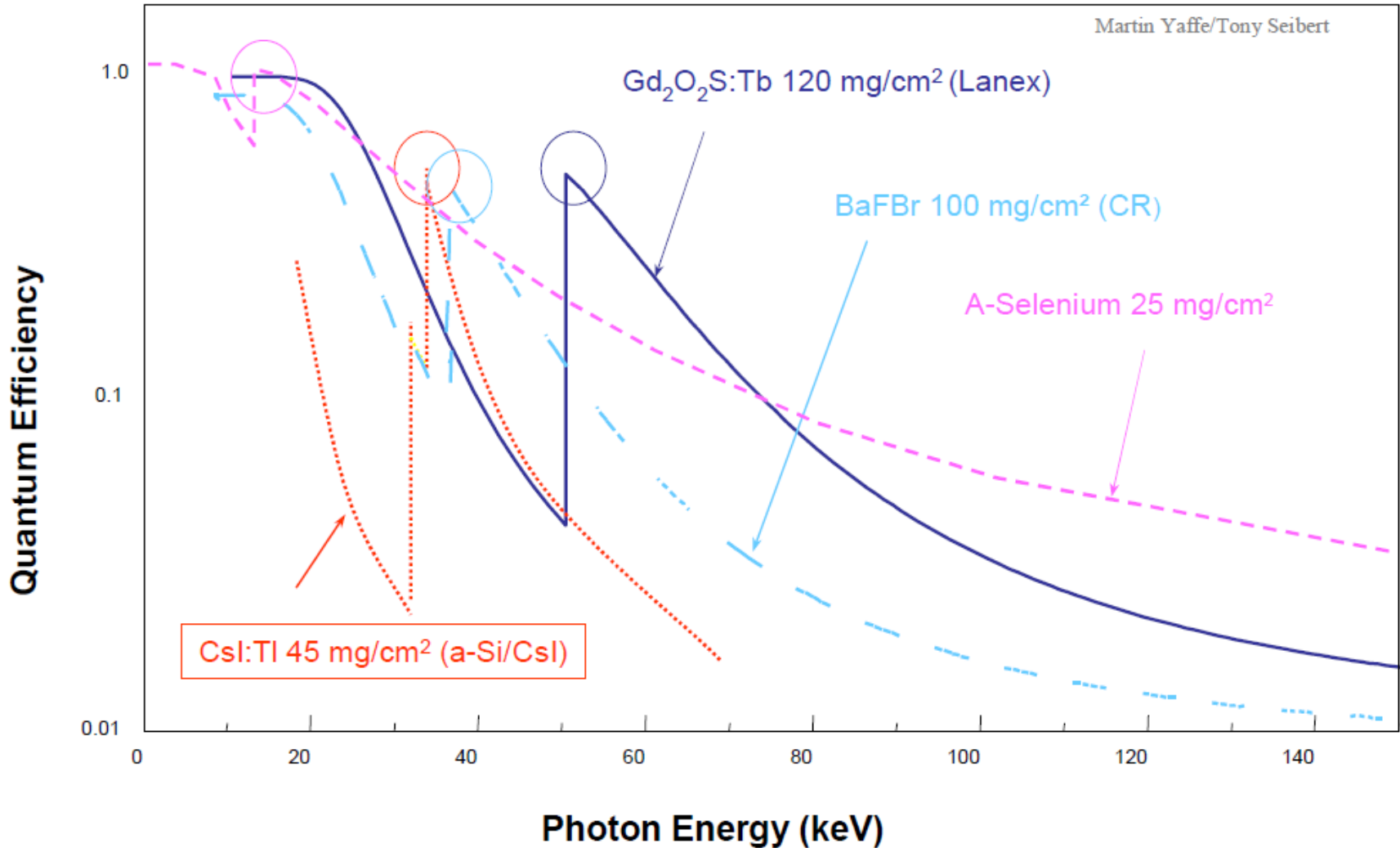
- Receptor obrazu
  - Film
  - CR – nepřímá digitalizace
  - DDR – přímá digitalizace



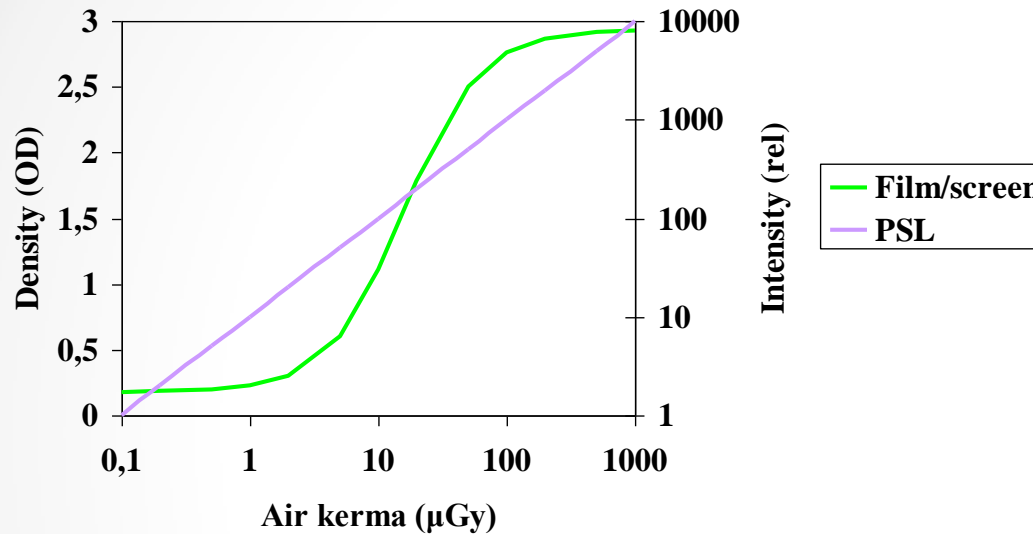
● Schematic cross section of scintillator and TFT-panel.



# citlivost na záření X je různá u různých detektorů



# Digitální radiologie

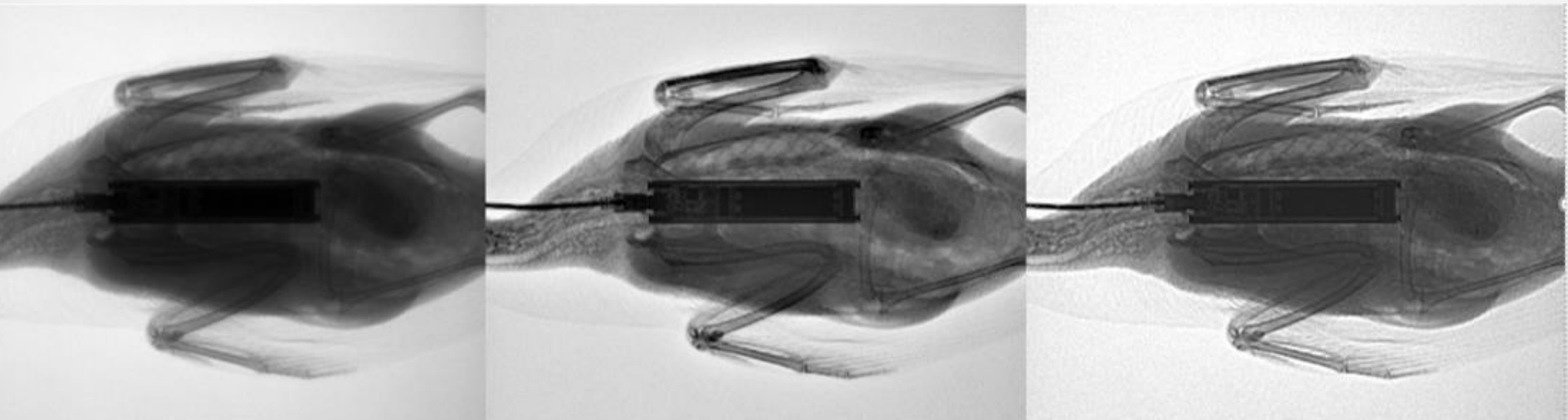


REX=5282 (414  $\mu\text{Gy}$ )  
správné REX=100!  
Detektor saturován

- Široký dynamický rozsah
- Pro rozpoznání správné expozice
  - index (u filmu to byla denzita filmu)
- Tendence k přeexponovávání
- Deviační index – odchylka od optimálního (target index)
  - log měřítko
  - -3 až +3 se neřeší

# Kvalita digitálního zobrazení

- Hlavní vliv mají:
  - postprocesingové předvolby zpracování raw dat
  - Velikost detekčního elementu
- Není tolik závislá na expozičních parametrech
- Nevýznamně závislá na velikosti ohniska



# Kazuistika



Mobilní digitální rentgen pro neonatologii s DDR receptorem a vhodný i pro CR provoz

# Nová instalace 23.9.2019

- 25.9.2019 Přejímací zkouška
- Pro DR receptor neodpovídalo rozlišení při vysokém kontrastu pro provoz na děti (**min 3lp/mm**) - APR Abdomen
- Na CR kazety bylo prostorové rozlišení OK
- Servisní technici následně zjistili, že na Chest2 to asi bude lepší - druhý den na Chest2 rozlišení vyhovující.

## 5.9.1. Rozlišení při vysokém kontrastu (HCR)

Nářadí	HCR lp.mm <sup>-1</sup>		fantom	U kV	Q mAs	EXI	SID cm
	ZDS	PZ (výchozí)					
DDR	-	3,7	3 cm PMMA	50	1,25	545	100
	-	3,7	1 mm Cu	70	5	237	100

- PZ se uzavřela jako OK pro DR receptor



# Optimalizace na pracovišti

- Použití nastavení výrobce pro snímky plic nedonošenců:

**60kV/0,1mAs filtrace 1mmAl+0,2mmCu**

- expozice proběhne, ale neudělá to snímek – **problém 1**
- přístroj ani nenahlásí chybu – **problém 2**

- Řešení servisu:
- problém 1 – použijte stejné expoziční hodnoty jako v Motole ! = **60 kV/1mAs, filtrace neuvedena**
- Problém 2 – není přece problém

# Jak poznáme správnou expozici podle EXI?

Dose values schedule

Protocol	KVp	mAs	F	Coll	SID (cm)	D (cm)	$K_m$ (mGy)	$K_{cor}$	EXI
Thorax	110	4	S	43x43	180	80	0.75	0.214	1200 – 1800
CSpine	65	12	S	25x43	120	50	1.70	0.524	600 – 1200
LSpine	85	32	S	25x43	120	50	7.40	2.28	800 – 1500
Extremities	65	12	S	25x30	100	40	3.25	1.06	650 – 1200
Abdomen	80	28	S	43x43	120	50	5.92	1.83	1500 – 2000
Skull	80	25	S	25x25	120	50	4.84	1.49	1500 – 2000

- správný rozsah EXI pro neonatologii není → kontaktován výrobce x bez odpovědi (COVID)

# Vliv clonění – ověření na fantomech

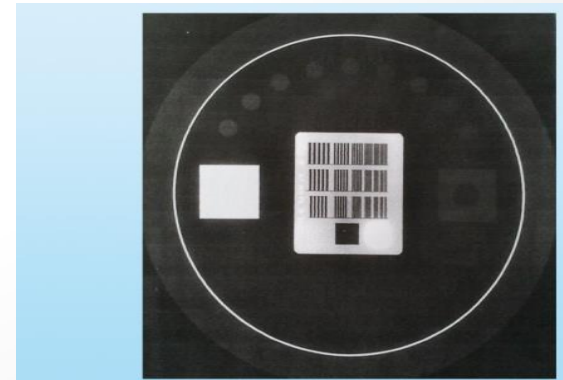
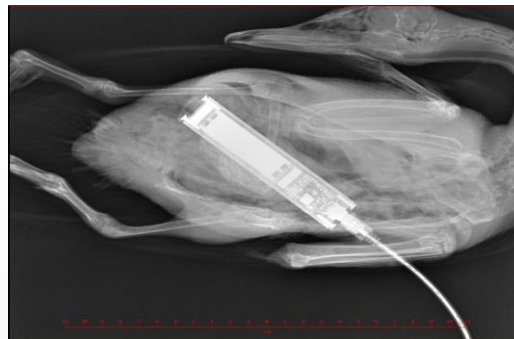
nekuchaná divoká kachna

FL.18 + 3cm PMMA



60 kV/ 1mAs 1Al+0,1 Cu  
K na detektor 1,221  $\mu$ Gy,  
kolimace **24x30**

KAP v PACS  
0.07000000002980232

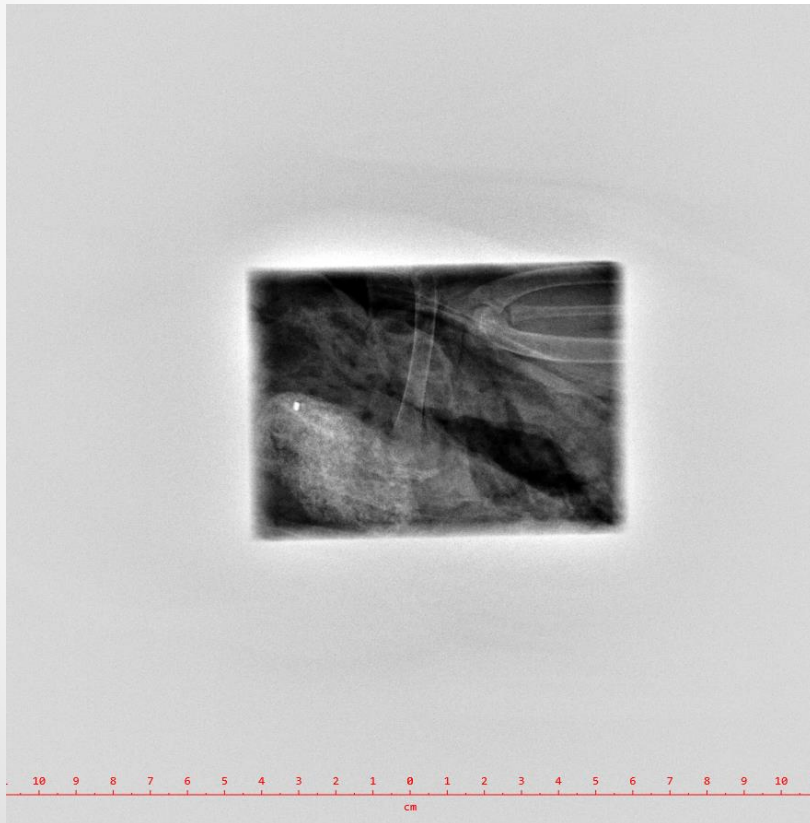


60 kV/ 1mAs 1Al+0,1 Cu  
K na detektor 1,221  $\mu$ Gy,  
kolimace **7x10**

KAP v PACS

není

-dle výpočtů 0,0068

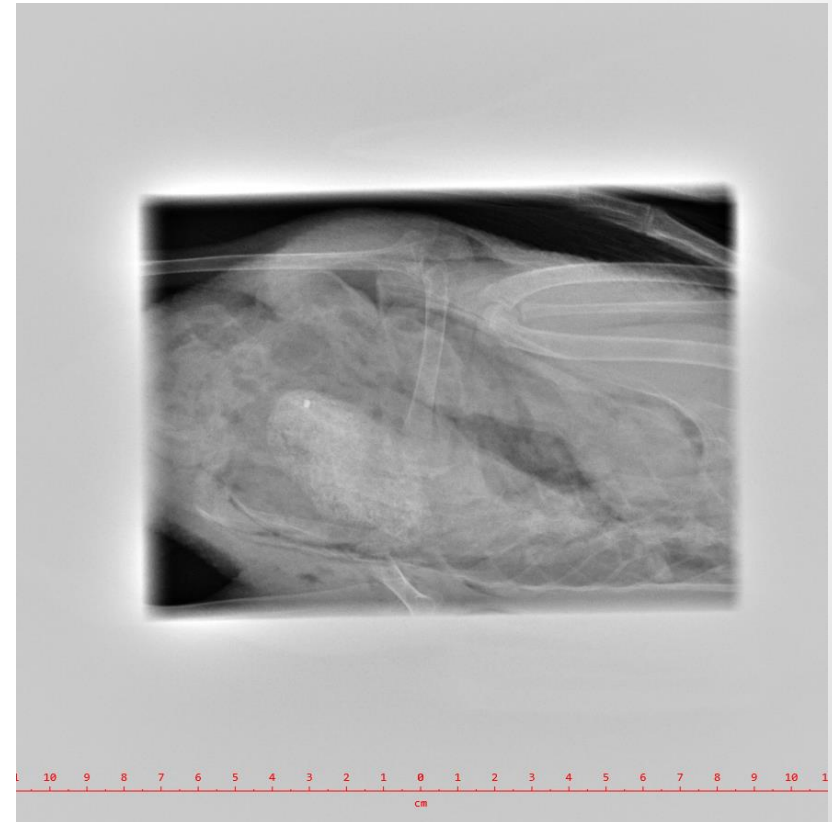


60 kV/ 1mAs 1Al+0,1 Cu  
K na detektor 1,221  $\mu$ Gy,  
kolimace **11x16**

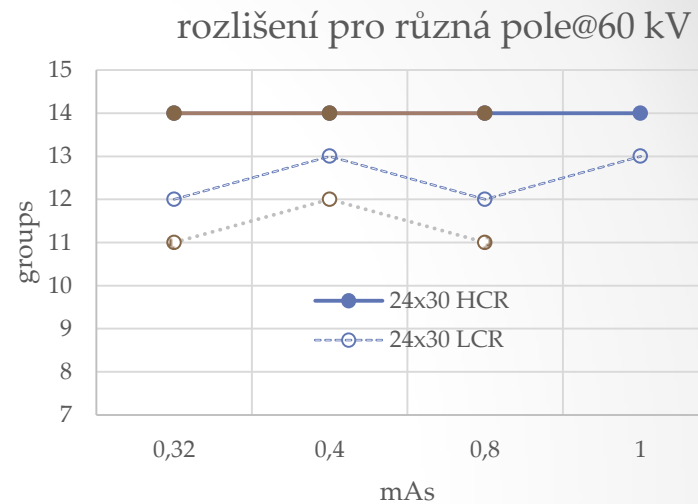
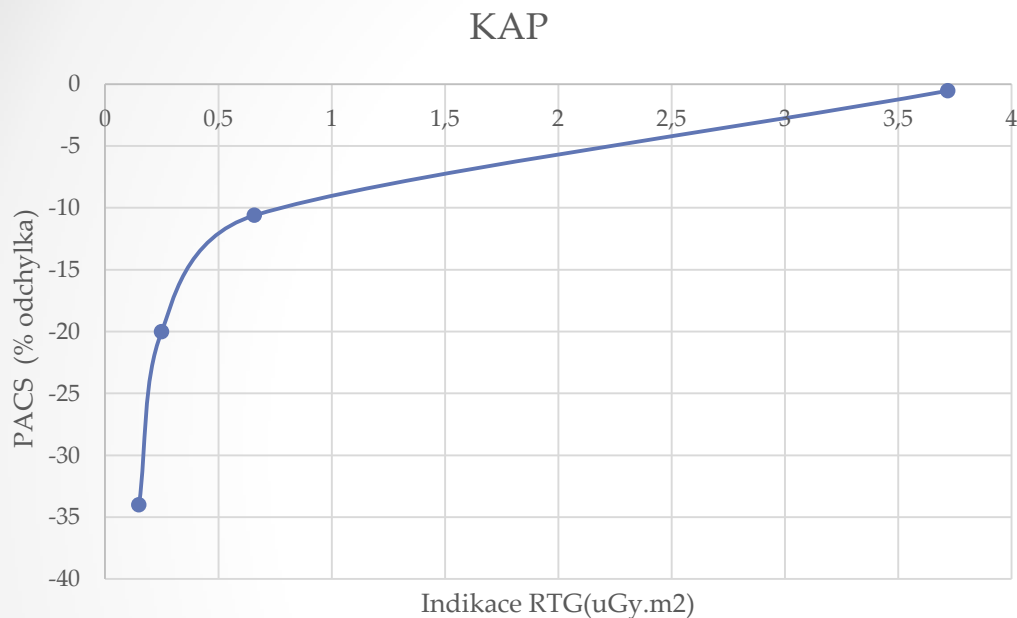
KAP v PACS

0.00999999977648258

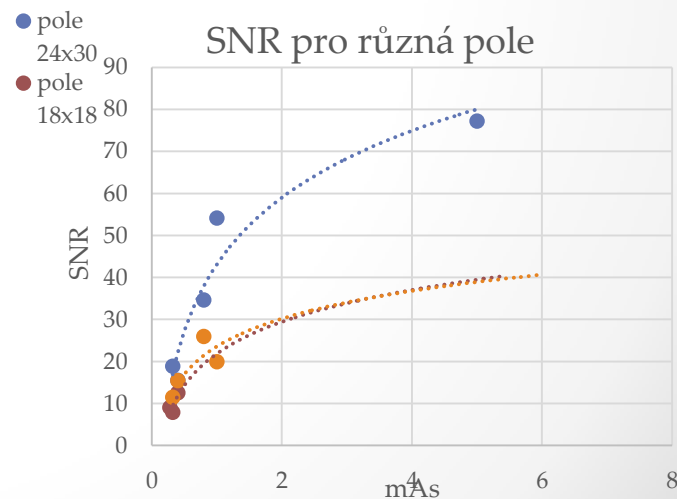
dle výpočtu 0,0171



- Negativně se podepisuje na LCR, SNR i správnosti KAP



Že by detektor potřeboval pro vytvoření snímku vzhledem ke kolimaci minimální KAP?



# Konzultace manuálu

## 7.6 Exposure in APR "digital" mode



The exams preset in "digital" APR are the same preset in standard APR radiography for number and x-ray data.

It is possible to create new exams and projections and change name and data of the exams already present with the intervention of qualified and trained service.

### 7.6.1 DeLuxe



Click on the key "Add Study" (A) to add a new exam. In the window "Add Study" it is possible to choose a procedure for the anatomic part to be analyzed and the projection type.

Close and save the new exam that will be added to the exams list.



The Accession Number and the procedure type are mandatory fields.



pixtastock.com - 56919767



Refer to the operating manual enclosed to the equipment for further information regarding the Digital Imaging System use.

The opening of the collimator for every APR selected in DR mode is suggested.



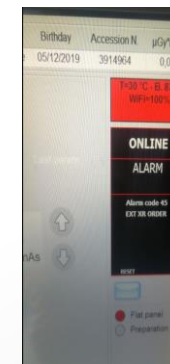
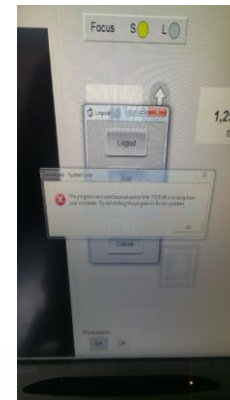
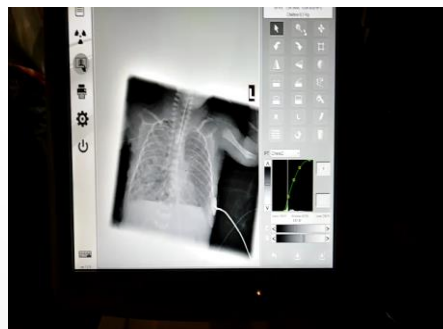
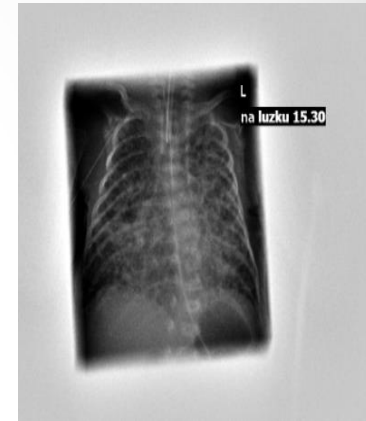


Nemocnice je tlačena RTG převzít (dotace )

- RF hledání pro klinický provoz:
  - **60 kV, 2 mAs**, přídatná filtrace **1mmAl+0,1mmCu**, ohnisková vzdálenost 1m pro pacienty 1kg.
  - vstupní povrchové kerma **22uGy**
    - (evropské doporučení <60uGy pro děti 5-15kg)
  - Zobrazovací systém při tomto expozičním nastavení a zaclonění i na klinicky používaná pole rozlišení zachovává.
  - KAP je stále problém

# Optimalizace cca 6 měsíců

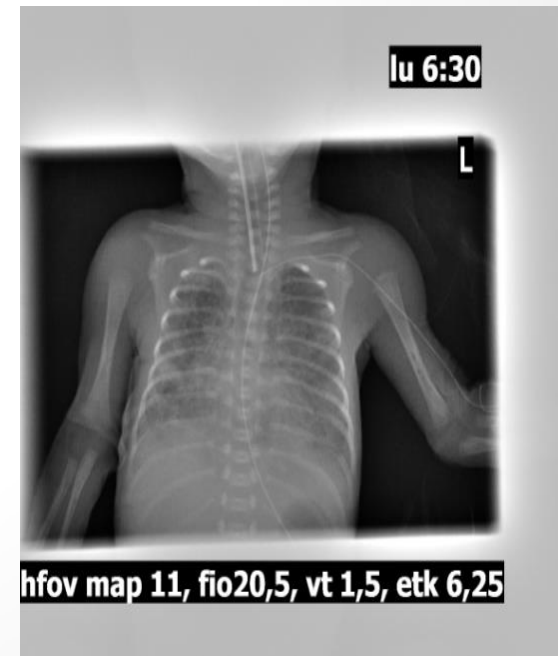
- Kvalita snímků a expoziční parametry
- DAP metr
- Požadavek na úpravu DICOM atributů – čas série
- Příklad se zasekává, neodešle snímek, následně není k dohledání...
- max **10ms** pro snímkování - lze použít max **1,6mAs** → úprava expozičních parametrů





# Servisní zásahy a sledování kvality

- Provedeny aktualizace SW (průběžně několik)
- Spokojenost radiologů s kvalitou
- DR funguje lépe a SW a prostředí je pro RA „přátelštější“ - nezasekává se a odesílá
- Systém odesílá správně čas pořízení
- Systém odesílá SR Dose report
- Funguje Wi-fi !
- DAP se přenáší správně



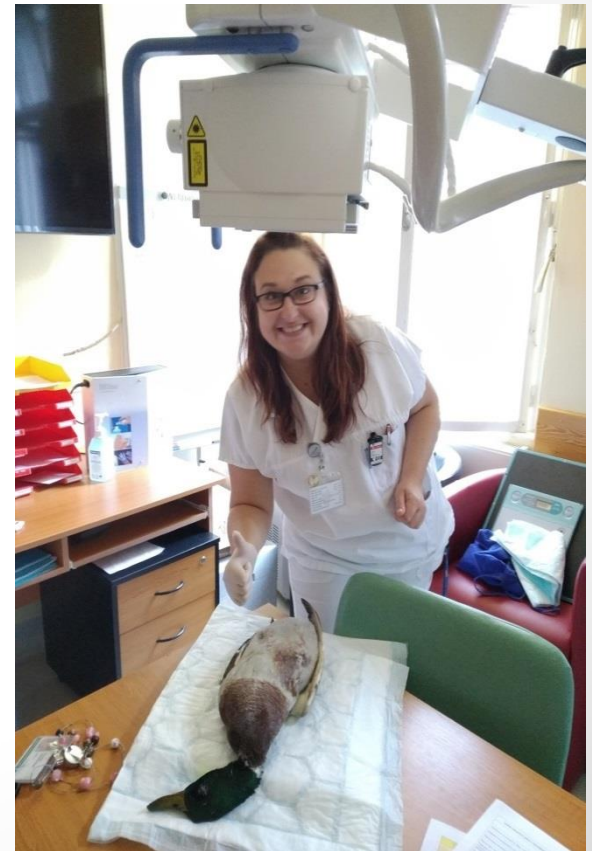
# Aktuální stav

- KAP metr už funguje správně
- Filtrace nastavena trvale na **1mmAl+0,1 mmCu**
- APR
  - **0,5kg 60kV 1 mAs**
  - **1kg 60kV 1,25 mAs**
  - **2kg 63 kV 1,6 mAs**
  - **3kg 65kV 1,6 mAs**

## Provoz

- 2020: 409 pacientů
- 2021: 531 pacientů
- 1Q 2022: 142 pacientů

Nový návod k obsluze stále nemáme !



# Závěr a poučení z kazuistiky

- PZ ani ZDS není všeobjímající
  - specifičtějšího testování a optimalizace místní fyzik
- Nutné si trvat na svém a dohlížet bedlivě na dodavatele a servis
- Týmová a mezioborová spolupráce
- Časový faktor – nakonec si všichni zvykneme



# Aktuální stavy

nemocnice	FN Motol	VFN
CR	4	10
DDR	18	4

CR	DDR
levné	investice
Snadná manipulace	Horší manipulace (volný detektor)
robustní	křehké
Pomalejší zpracování dat	Okamžitá obrazová informace

Budoucnost ? HTA analýza (nebo rozhodnutí managementu) -  
**komfort x peníze x efektivita práce**

# Závěr

- RTG s digitalizací obrazu není vždy typu „Plug and play“
- Pro optimalizaci – multidisciplinární tým
- Kvalitní obraz nezávisí příliš na expozičních faktorech (pokud je dávka dostatečná) a kvalitě rentgenky (velikost ohniska)
- Primárně – nastavení postprocessingu
- Velikost detekčního elementu na receptoru
- V hlavní roli aplikační specialista, radiologický fyzik a radiolog a radiologický asistent

# Děkuji za pozornost

Ing. Katerina Daníčková  
Klinický radiologický fyzik pro radiodiagnostiku  
[katerina.danickova@fnmotol.cz](mailto:katerina.danickova@fnmotol.cz)