

# Testy podstawowe i specjalistyczne w radiologii cyfrowej

Witold Skrzyński

Zakład Fizyki Medycznej

Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie

POLISH JOURNAL  
OF MEDICAL PHYSICS  
AND ENGINEERING



CENTRUM ONKOLOGII – INSTYTUT  
IM. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE

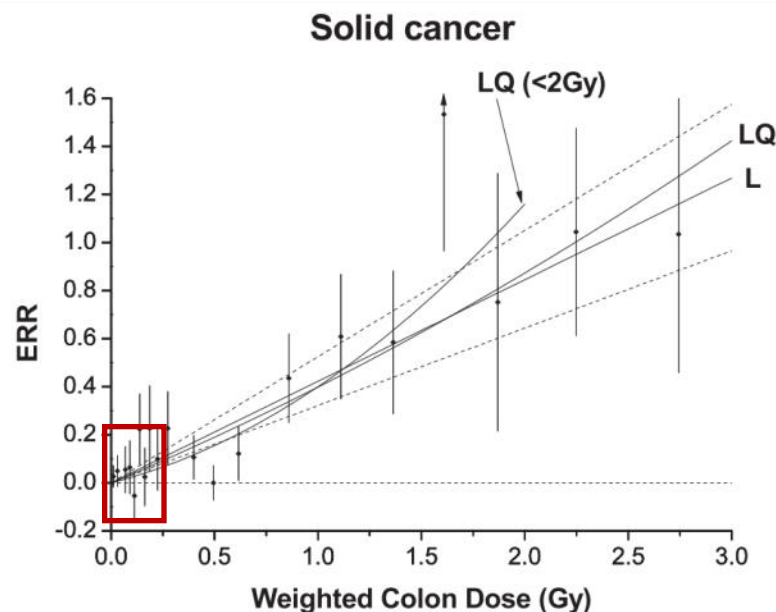


# Po co nam testy?

- Jakość obrazu
  - Wystarczająca informacja
  - Poprawna diagnoza
- Bezpieczeństwo pacjenta
  - Promieniowanie jonizujące
    - Efekty stochastyczne i deterministyczne
  - Magnetyczny rezonans jądrowy
    - Stałe pole, pole RF
  - Ultrasonografia
    - Efekty termiczne, kawitacja
- Polskie prawo
  - Dyrektywy EURATOM
  - Ustawa Prawo Atomowe
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie warunków **bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego** dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej
  - **Testy urządzeń radiologicznych, w tym w radiologii cyfrowej**

# Dlaczego ograniczamy narażenie?

- Nie wiemy jaki jest efekt dawek  $<100$  mGy (ICRP 105)
  - Zależność liniowa, bezprogowa?
  - Hormeza radiacyjna?
  - Efekt małych dawek na pewno jest.. mały
- Przyjmujemy, że każda dawka szkodzi
- Nawet CT jamy brzusznej (jednofazowe) kobiety w ciąży daje dawkę dla płodu nie stanowiącą wskazania do aborcji



**FIG. 4.** Excess relative risk (ERR) for all solid cancer in relation to radiation exposure. The black circles represent ERR and 95% CI for the dose categories, together with trend estimates based on linear (L) with 95% CI (dotted lines) and linear-quadratic (LQ) models using the full dose range, and LQ model for the data restricted to dose  $<2$  Gy.

RADIATION RESEARCH 177, 229–243 (2012)

# Testy urządzeń radiologicznych

- W radioterapii: testy eksploatacyjne
- **W rentgenodiagnostyce**, radiologii zabiegowej i medycynie nuklearnej: **testy podstawowe i specjalistyczne** (ale nazewnictwo się czasem zmienia)
- Jeżeli testy nie są wykonywane, są wykonywane zbyt rzadko lub wychodzą nieprawidłowe wyniki – nie wolno używać urządzenia radiologicznego
- Wyposażenie mierzące parametry fizyczne należy wzorcować, pozostałe - sprawdzać
- Podstawowe
  - Częstość zależna od testu
  - Wykonywane przez pracowników jednostki ochrony zdrowia upoważnionych do obsługi urządzeń radiologicznych (**technik elektroradiolog?**)
- Specjalistyczne
  - Generalnie raz w roku
  - Wykonawca to **podmiot akredytowany** (zgodność z ISO 17025) lub **fizyk medyczny** zatrudniony w jednostce ochrony zdrowia (pod pewnymi warunkami)

z dnia 24 grudnia 2002 r.

w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego w celach medycznych oraz sposobu wykonywania kontroli wewnętrznej nad przestrzeganiem tych warunków.

Załącznik nr 6

ZAKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA ORAZ TOLERANCJA PARAMETRÓW TECHNICZNYCH  
APARATURY PODLEGAJĄCEJ ZEWNĘTRZNYM AUDYTOM KLINICZNYM

	Rodzaj testu	Częstość wykonywania	Tolerancja
	<b>Radiografia podstawowa</b>		
1.	Ocena dokładności ustawienia napięcia	raz /rok i po wymianie lampy lub generatora	< 10%
2.	Ocena powtarzalności ustawienia napięcia	„ „	< 10%
3.	Ocena dokładności czasu ekspozycji	raz/rok i po każdej naprawie elementów mogących mieć wpływ na ten parametr	< 10%
4.	Ocena liniowości narastania dawki w przeliczeniu na jednostkę natężenia prądu anodowego	raz/rok i po wymianie lampy lub generatora	< 10%
5.	Ocena zgodności dawki w przeliczeniu na jednostkę ładunku	„ „	< 10%
6.	Kontrola poprawności działania systemu AEC	„ „	< 10%

10% czego?

10% czego?

ROZPORZĄDZENIE  
MINISTRA ZDROWIA<sup>1)</sup>

z dnia 18 lutego 2011 r.

w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej<sup>2)</sup>

**TESTY SPECJALISTYCZNE**

Uwaga: Testy specjalistyczne wykonuje się co najmniej raz na 12 miesięcy.

**RADIOGRAFIA OGÓLNA**

Lp.	Zakres testu	Wartości graniczne
1.	<b>Wysokie napięcie</b>	
1.1.	<b>Dokładność ustawienia wysokiego napięcia</b> Różnica pomiędzy zmierzoną wartością wysokiego napięcia a wartością nominalną dla pełnego zakresu wysokiego napięcia, w odniesieniu do wartości nominalnej nie powinna przekraczać:	10%
1.2.	<b>Powtarzalność wartości wysokiego napięcia</b> Dla wszystkich typów generatorów dla wielokrotnych pomiarów odchylenie wysokiego napięcia na lampie, w odniesieniu do wartości średniej, nie powinno być większe niż:	5%
11.3.	<b>Ocena systemu AEC przy zmianie natężenia prądu</b> Różnica gęstości optycznych dla dwóch ekspozycji jednorodnego fantomu wykonanych dla jednakowych ustawień systemu AEC, jednej dla krótkiego czasu ekspozycji, drugiej dla długiego czasu ekspozycji, nie powinna być większa niż:	0,3

Co to jest  
odchylenie?

A jeśli nie  
ma filmów?

# Ostatnia nowelizacja

- Zmiana zakresu testów urządzeń radiologicznych w listopadzie 2015
  - Testy podstawowe – zmiana praktycznie z dnia na dzień
  - 18-miesięczny okres przejściowy na testy specjalistyczne i eksploatacyjne (zmiana zakresów akredytacji?)
- Pojawiły się **testy dla „nowych” rodzajów urządzeń**
  - Radiologia cyfrowa
  - PET (pierwsze PET-CT w Polsce - Bydgoszcz, 2003...)
  - Nie ma już testów dla Co-60 w radioterapii
- Kontrola urządzeń niewymienionych w prawie – na podstawie polskich lub europejskich norm, zwalidowanych metod, instrukcji producenta



# Ostatnia nowelizacja

- Dodano **definicje**

1. Określenia i pojęcia użyte w testach specjalistycznych i testach podstawowych w rentgenodiagnostyce i radiologii zabiegowej:

19) **odchylenie badanego parametru fizycznego od wartości zalecanej** – wielkość opisana wzorem:

$$\text{Odchylenie} = \left( \frac{m}{p} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

gdzie:

$m$  – wartość zmierzona danego parametru fizycznego,

$p$  – wartość zalecana (np. wartość odniesienia, wartość nominalna).



# Wykaz literatury do każdego testu

## Podczas prac nad nowelizacją...

- 304 2) TESTY SPECJALISTYCZNE  
 305 Testy specjalistyczne są wykonywane co najmniej raz na 12 miesięcy

RADIOGRAFIA OGÓLNA ANALOGOWA			
Lp.	Nazwa testu	Kryterium	Literatura
<b>1.</b>	<b>Wysokie napięcie</b>		
1.1.	<b>Dokładność ustawienia wysokiego napięcia</b> Dla zakresu wysokiego napięcia oraz natężeń prądu stosowanych klinicznie, odchylenie zmierzonej wartości wysokiego napięcia od wartości nominalnej, wynosi maksymalnie	$\pm 10\%$	[1,6,10]
1.2.	<b>Powtarzalność wartości wysokiego napięcia</b> Dla pięciu kolejnych pomiarów wartości wysokiego napięcia, wybranej z zakresu stosowanego klinicznie, odchylenie zmierzonych wartości wysokiego napięcia od wartości średniej wynosi maksymalnie	$\pm 5\%$	[2,14,10]
<b>2.</b>	<b>Czas ekspozycji</b>		
	Dla nominalnych wartości czasu ekspozycji wybranych z zakresu stosowanego klinicznie, odchylenie zmierzonej wartości czasu ekspozycji od wartości nominalnej wynosi maksymalnie	$\pm 20\%$ dla czasów nie krótszych niż 100 ms oraz 30% dla czasów krótszych niż 100 ms	[1,6]

Literatura:

1. EC (2012) European Commission, *Radiation Protection 162: Criteria for Acceptability of Medical Radiological Equipment used in Diagnostic Radiology, Nuclear Medicine and Radiotherapy*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
2. EC (1997) European Commission, *Radiation Protection 91: Criteria for acceptability of Radiological (including Radiotherapy) and Nuclear Medicine installations*, Luxembourg: Office of Official Publications of the European Union.

# Zbiorcze wykazy literatury

## Obecnie na stronie KCOR

### Testy z zakresu kontroli fizycznych parametrów urządzeń radiologicznych

Kwestie związane z kontrolą fizycznych parametrów urządzeń radiologicznych są uregulowane w:

- ustawie z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (t. jedn. Dz. U. z 2014 r., poz. 1512, z późn. zm.) - **art. 33c ust. 7a-7h** (**pobierz**)

- rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (t. jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1015 i 1023 oraz z 2015 r., poz. 2040) - **§ 9, załącznik nr 6\***.

\* tekst rozporządzenia z **pierwotną wersją załącznika nr 6** (**pobierz**)

\* tekst rozporządzenia zmieniającego z dnia 12 listopada 2015 r. z **nową wersją załącznika nr 6** (**pobierz**)

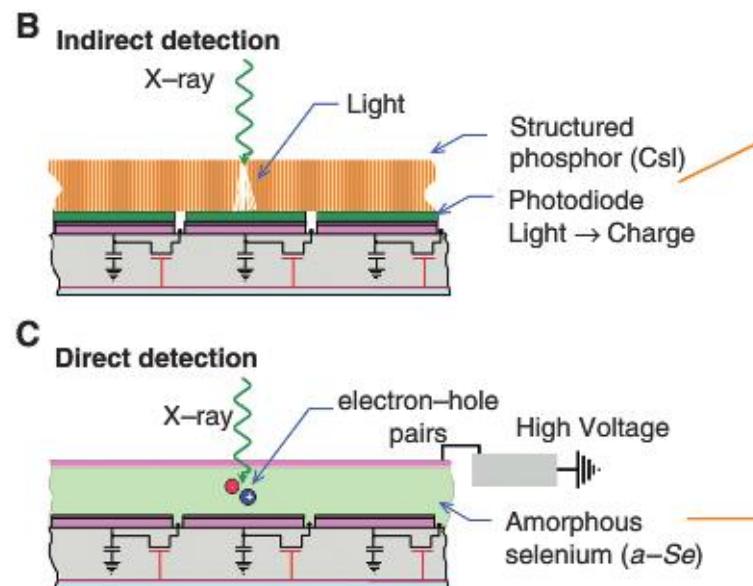
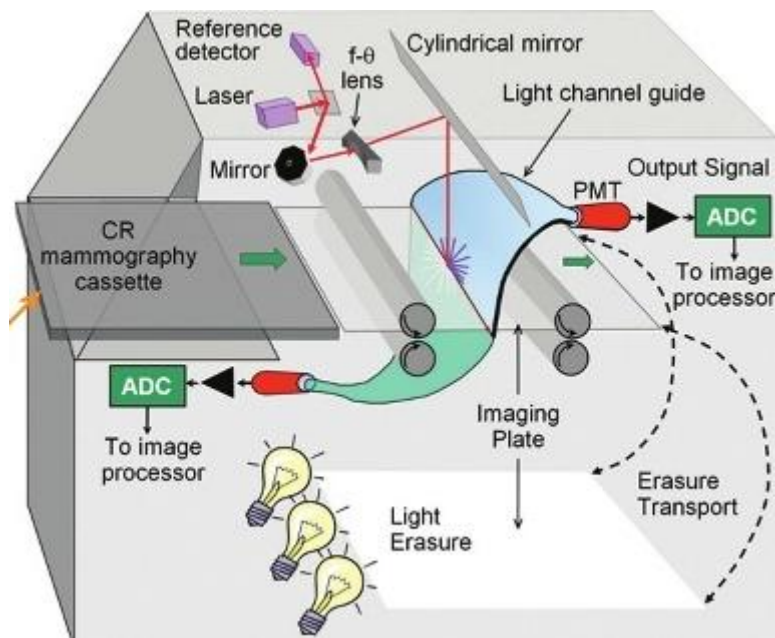
#### Testy - wykaz literatury

- Rentgenodiagnostyka i radiologia zabiegowa (**pobierz**)
- Radioterapia (**pobierz**)
- Medycyna nuklearna (**pobierz**)

[http://www.kcor.gov.pl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=497&Itemid=100310&lang=pl](http://www.kcor.gov.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=497&Itemid=100310&lang=pl)

# Radiologia cyfrowa: CR i DR

*computed radiography, (direct) digital radiography*



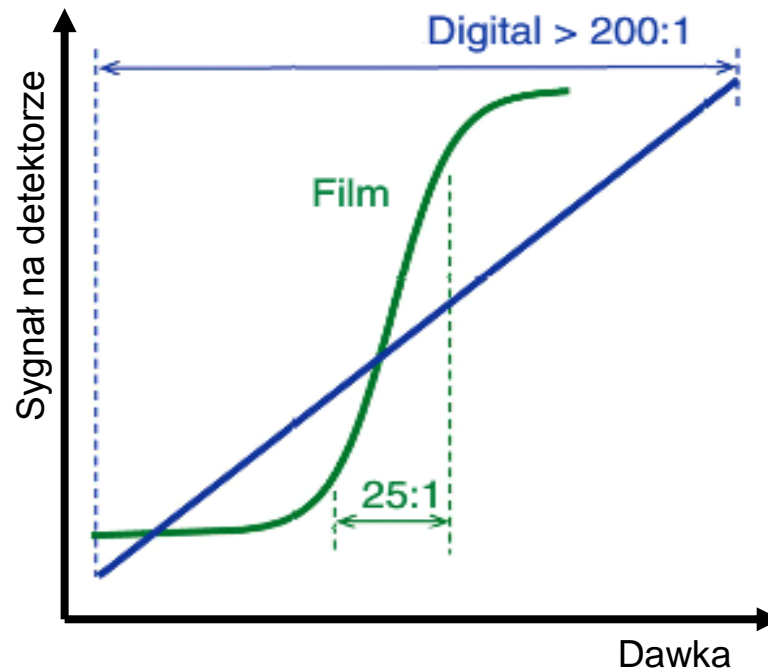
[Bushberg]

# Radiologia cyfrowa: CR i DR

- Nie ma zacieków od wywoływarki
- Detektor nie jest jednorazowy – możliwe „duchy”
- Detektor DR
  - Niektóre linie lub piksele mogą być uszkodzone
  - Uszkodzone piksele powinny być „zamaskowane”, ale ile ich może być?
  - Może wymagać okresowej kalibracji
  - Może być wrażliwy na temperaturę pracy
- Kasety CR
  - Płyty obrazowe są trochę jak ekran wzmacniający
  - Kurz, zabrudzenia, zarysowania, odpryski
  - Czyszczenie płyt obrazowych, czasem wymiana
- Skaner CR
  - Zabrudzenia modułu skanującego
  - Problemy z przesuwaniem płyty
  - Artefakty w postaci linii lub smug

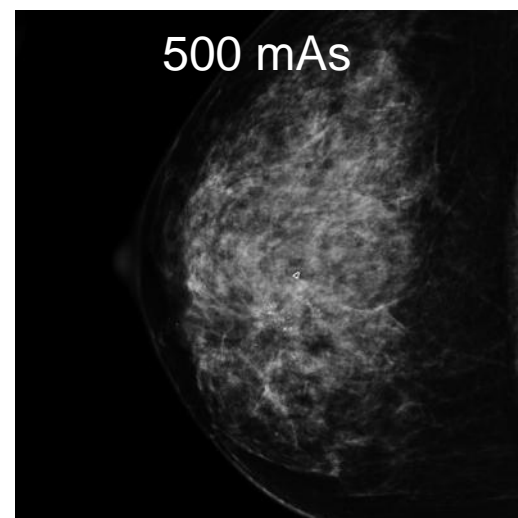
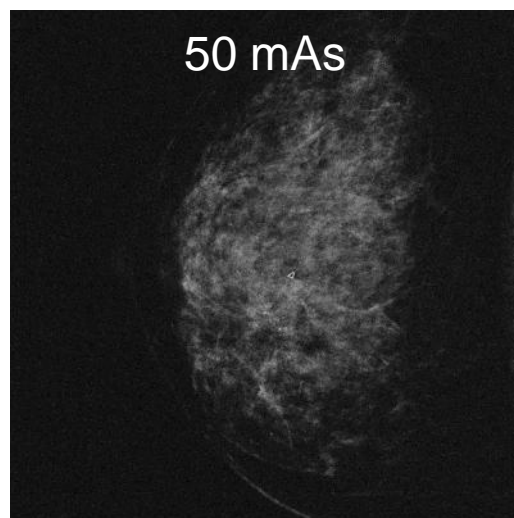
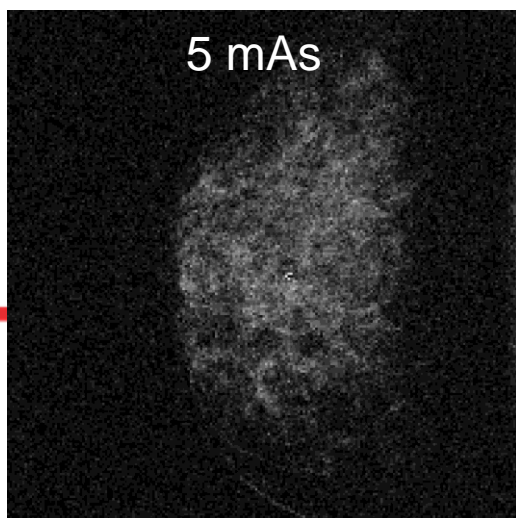
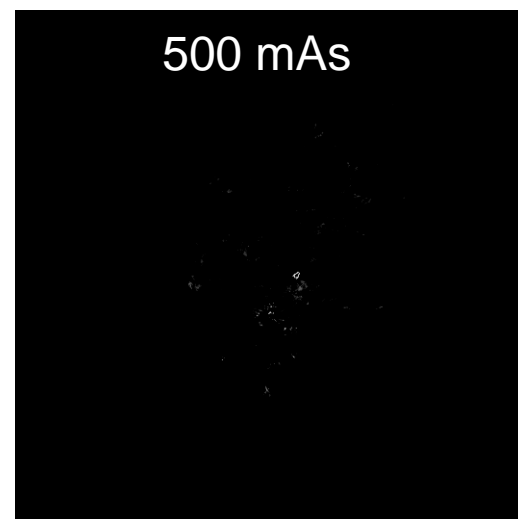
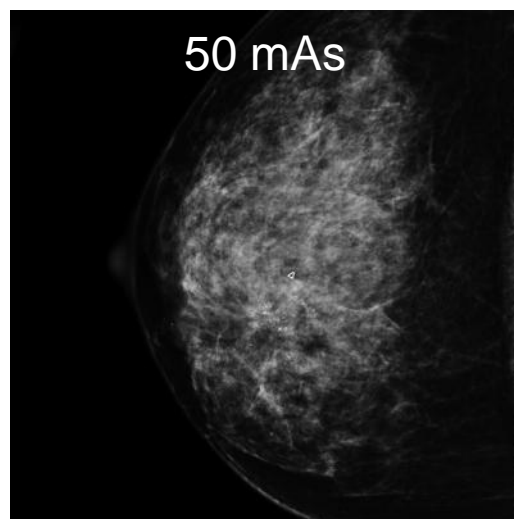
# Systemy analogowe i cyfrowe

- Dla systemów analogowych krzywa charakterystyczna ma kształt sigmoidalny
- Dla systemów cyfrowych charakterystyka jest liniowa w szerokim zakresie



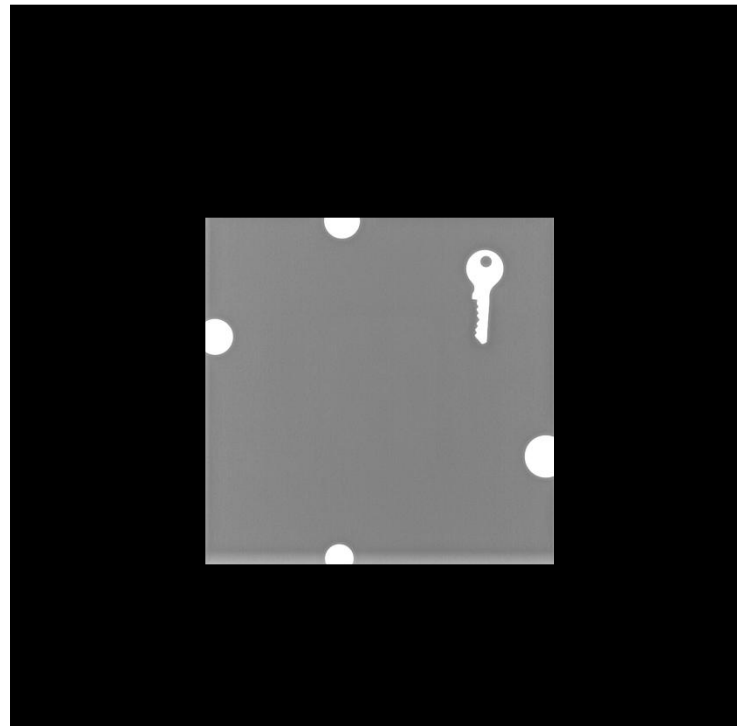
[Bushberg]

# Analog vs cyfra



# Testy podstawowe

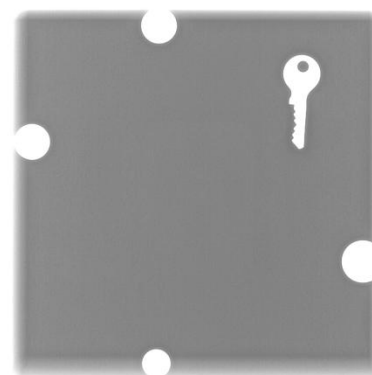
- Pole rentgenowskie vs pole świetlne
  - Trzeba w obrazie widzieć prawdziwą krawędź pola rentgenowskiego
  - Uwaga na elektroniczną kolimację!





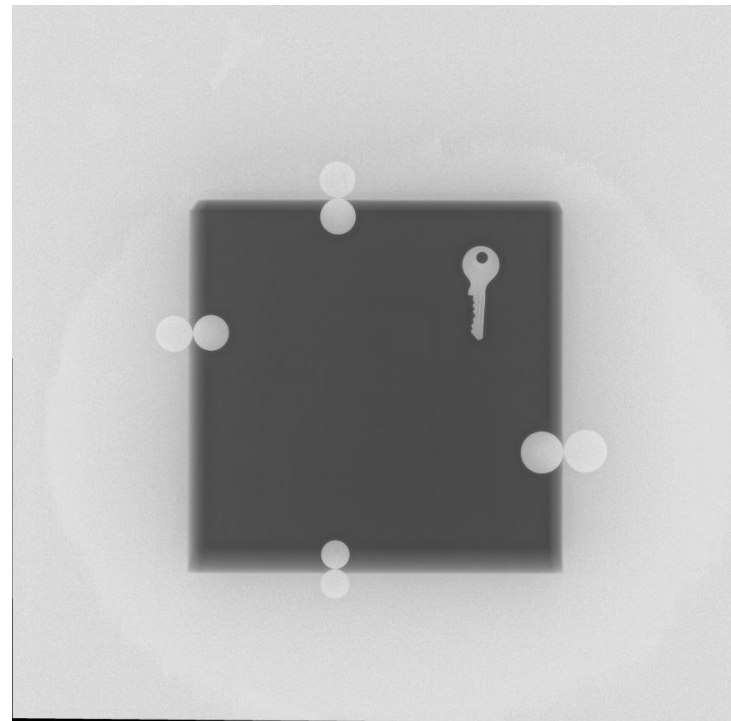
# Testy podstawowe

- Pole rentgenowskie vs pole świetlne
  - Trzeba w obrazie widzieć prawdziwą krawędź pola rentgenowskiego
  - Uwaga na elektroniczną kolimację!



# Testy podstawowe

- Pole rentgenowskie vs pole świetlne
  - Trzeba w obrazie widzieć prawdziwą krawędź pola rentgenowskiego
  - Uwaga na elektroniczną kolimację!
  - Duża dynamika detektora cyfrowego – często można zobaczyć obszar pod blendami

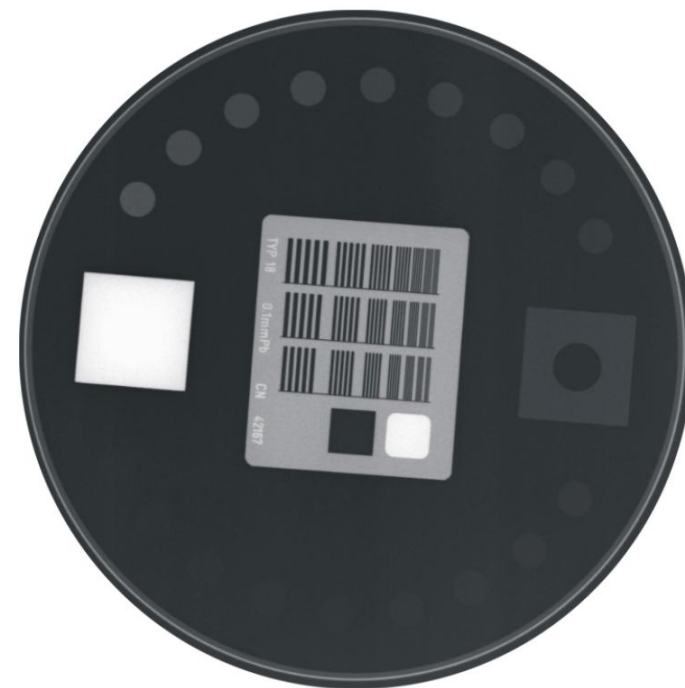


# Testy podstawowe

- Powtarzalność ekspozycji (raz w miesiącu)
  - Z fantomem równoważnym standardowemu pacjentowi
    - W testach podstawowych: fantom zbudowany z jednorodnego materiału
  - Kerma dla ekspozycji w trybie ręcznym:  $\pm 30\%$  od wartości odniesienia
  - SNR (ROI 4 cm<sup>2</sup>) w warunkach klinicznych:  $\pm 30\%$  od wartości odniesienia
    - W testach podstawowych: SNR =  $\text{średnia}/\text{SD}$
- Test powtarzalności, czyli w powtarzalny sposób
  - Taka sama akwizycja i obróbka obrazu
  - SNR odczytywany w ten sam sposób
  - Odczyt SNR na samym aparacie?

# Testy podstawowe

- Rozdzielczość wysoko- i niskokontrastowa nie gorsza niż wartość odniesienia (wizualnie)
  - Test podstawowy raz w roku??
- Ocena obrazu kratki (wzrokowa) – brak artefaktów
- Ocena artefaktów co 6 miesięcy
  - Jeżeli CR, to oddzielnie dla każdej płyty
- Testy związane z oceną jakości obrazu w radiologii cyfrowej należy wykonywać na monitorze opisowym



# Testy podstawowe

- System automatycznej kontroli ekspozycji
  - W radiologii analogowej oczekiwaliśmy, że system AEC zachowa stałą gęstość optyczną niezależnie od sytuacji
  - W radiologii cyfrowej nie możemy już odnieść się do gęstości optycznej, sprawdzamy stabilność mAs
    - Odchylenie mAs od odpowiednich wartości odniesienia ma się mieścić w granicach  $\pm 30\%$
    - Dla różnych napięć, grubości fantomów, położeń głównego regionu detektora AEC, natężeń prądu...
    - Sprawdzamy czy system AEC działa stabilnie, ale nie sprawdzamy czy działa dobrze...
- 6 miesięcy po testach specjalistycznych??

# Testy specjalistyczne

- Pomiarы niezależne od rodzaju detektora
  - Wysokie napięcie (dokładność, powtarzalność...)
  - Czas ekspozycji
  - Warstwa półchłonna
  - Wydajność lampy rentgenowskiej
  - Oświetlenie pola świetlnego
- Testy dotyczące geometrii obrazu – drobne różnice
  - Np. zgodność środka pola rentgenowskiego ze „środkiem uzyskanego obrazu” (w radiologii analogowej: ze środkiem rejestratora obrazu)

# Testy specjalistyczne

- System automatycznej kontroli ekspozycji
  - Powtarzalność kermy:  $\pm 40\%$  od średniej w serii pięciu pomiarów...
  - Ocena działania przy różnej grubości fantomu:
    - Kerma na powierzchni rejestratora obrazu lub wskaźnik ekspozycji:  $\pm 40\%$  od średniej
    - Chyba lepiej mierzyć kermę, bo czym jest wskaźnik ekspozycji i jaki ma związek z kermą?



# Wskaźnik ekspozycji

- Miara ekspozycji detektora
- Różna zależność od dawki, różne u różnych producentów, czasem nawet różne u jednego...

AAPM REPORT NO. 116



An Exposure Indicator  
for Digital Radiography

Report of AAPM Task Group 116

July 2009

Table C1. DR Exposure Indicators, Units, and Calibration Conditions (Adapted from reference [C5])

Manufacturer	Indicator Name	Symbol	Units	Exposure Dependence	Calibration Conditions
Fujifilm	S Value	S	Unitless	$200/S \propto X$ (mR)	1 mR at 80 kVp, 5mm Al (Total) $\Rightarrow S=200^a$
Kodak	Exposure Index	EI	mbels	$EI + 300 = 2X$	1 mR at 80 kVp + 1.0 mm Al and 0.5 mm Cu $\Rightarrow EI=2000$
Agfa	Log of Median of histogram	lgM	bels	$lgM + 0.3 = 2X$	2.5 $\mu$ Gy at 75 kVp + 1.5 mm Cu $\Rightarrow lgM=1.96$ at 400 Speed Class
Konica	Sensitivity Number	S value	Unitless	for QR=k, $200/S \propto X$ (mR)	for QR=200, 1 mR at 80 kVp $\Rightarrow 200$
Canon	Reached Exposure Value	REX	Unitless	for Brightness= $c_1$ , Contrast= $c_2$ , $REX \propto X$ (mR) <sup>1</sup>	for Brightness = 16, Contrast = 10, 1 mR $\approx 106^1$
GE	Uncompensated Detector Exposure	UDExp	$\mu$ Gy Air KERMA	$UDExp \propto X$ ( $\mu$ Gy)	80 kVp, standard filtration, no grid
GE	Compensated Detector Exposure	CDExp	$\mu$ Gy Air KERMA	$CDExp \propto X$ ( $\mu$ Gy)	kVp, grid, and additional filter compensation
GE	Detector Exposure Index	DEI	Unitless	$DEI = 2.4X$ (mR) <sup>1</sup>	Not available
Swissray	Dose Indicator	DI	Unitless	Not available	Not available
Imaging Dynamics Company	Accutech	f#	Unitless	$2^{f\#} = X(mR)/X_{ref}(mR)$	80 kVp + 1 mm Cu
Philips	Exposure Index	EI	Unitless	$100/S \propto X$ (mR)	RQA5, 70 kV, +21 mm Al, HVL=7.1 mm Al
Siemens Medical Systems	Exposure Index	EXI	$\mu$ Gy Air KERMA	$X(\mu Gy) = EI/100$	RQA5, 70 kV +0.6 mm Cu, HVL=6.8 mm Al
Alara CR	Exposure Indicator Value	EIV	mbels	$EIV + 300 = 2X$	1 mR at RQA5, 70 kV, +21 mm Al, HVL=7.1 mm Al $\Rightarrow EIV=2000$
iCRco	Exposure Index	none	Unitless	Exposure Index $\log [X$ (mR)]	1 mR at 80 kVp + 1.5 mm Cu $\Rightarrow \text{Exp ind}=0$

<sup>1</sup> From empirical data

# Wskaźnik ekspozycji

- Miara ekspozycji detektora
- Różna zależność od dawki, różne u różnych producentów, czasem nawet różne u jednego...

AAPM REPORT NO. 116



An Exposure Indicator  
for Digital Radiography

Report of AAPM Task Group 116

July 2009

EI	Unitless	$100/S \propto X \text{ (mR)}$
EXI	$\mu\text{Gy}$ Air KERMA	$X(\mu\text{Gy}) = \text{EI}/100$
EIV	mbels	$\text{EIV} + 300 = 2X$
none	Unitless	Exposure Index $\log [X \text{ (mR)}]$

# Testy specjalistyczne

- Czułość płyt obrazowych (CR)
- Analogia do sprawdzania ekranów wzmacniających
  - SNR (ROI 4 cm<sup>2</sup>) dla różnych płyt:  $\pm 15\%$  od średniej
    - W testach specjalistycznych:  $\text{SNR} = (\text{średnia} - \text{offset}) / \text{SD}$
    - Offset – średnia wartość pikseli dla zerowej ekspozycji, może być inna dla każdej płyty!
    - Offset wyznaczamy z nieeksponowanego obszaru płyty (lub skanując nieeksponowaną płytę)
    - Najlepiej obrazy nieprzetworzone, niestety czasem trudno o dostęp do nich

# Przetwarzanie obrazu cyfrowego

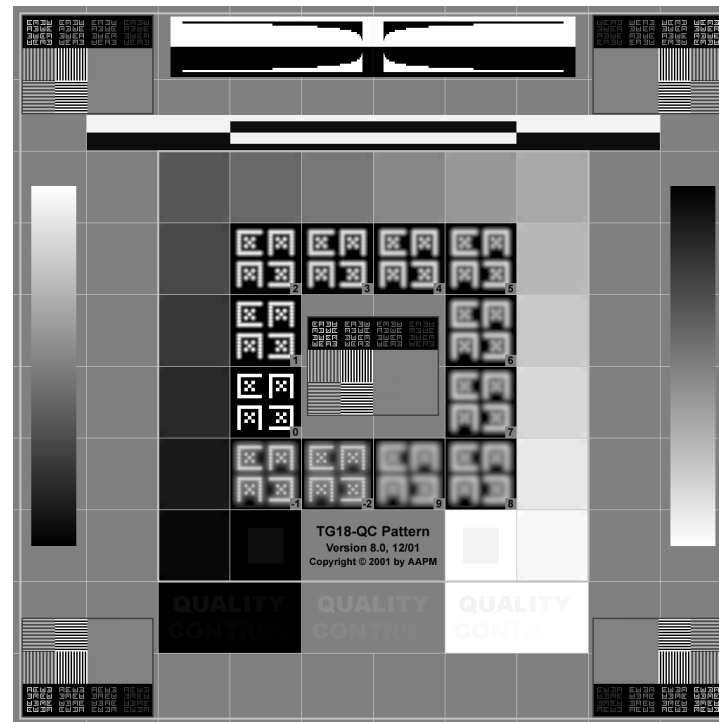
- Obraz w pełni surowy, czyli sygnał bezpośrednio odczytany z detektora – nie mamy do niego dostępu
- Obraz tzw. nieprzetworzony (*for processing*, do przetwarzania) – tak naprawdę jest już trochę skorygowany:
  - DR – korekcja martwych linii/pikseli, zastąpienie martwego piksela średnią z sąsiadów
  - DR, niektóre CR – korekcja niejednorodności; pomimo efektu heel i niejednorodności detektora trzymujemy „płaski” (jednolicie szary) obraz
  - Obraz nieprzetworzony zawiera więcej informacji, ale trudno się go ogląda
- Obraz przetworzony (*for presentation*, do oglądania)
  - Automatyczne wybranie tej części informacji, która nas interesuje
  - Korekta kontrastu tak, żeby obraz przypominał analogowy
  - Ewentualnie np. filtracja obrazu
  - Przetwarzanie może zależeć od wyboru programu anatomicznego
- Informacja o tym, że obraz jest „*for processing*” albo „*for presentation*” jest zapisana w nagłówku pliku DICOM
- Przetwarzanie może niszczyć związek wartości pikseli z dawką

# Specjalistyczne vs podstawowe

- Fantom równoważny standardowemu pacjentowi – ta definicja też się różni!
- W testach podstawowych - fantom zbudowany z jednorodnego materiału.
- W testach specjalistycznych to jednorodny fantom o wymiarach poprzecznych co najmniej 30 cm × 30 cm i grubości 15 cm wody albo o grubości 15 cm PMMA. Dopuszcza się w testach specjalistycznych statywów do zdjęć pionowych jako fantom równoważny standardowemu pacjentowi stosowanie 2,5 cm Al, zapewniając pokrycie całego rejestratora obrazu. Funkcję fantomu równoważnego standardowemu pacjentowi może pełnić również stały fantom wodny o grubości 15 cm. Stały fantom wodny to fantom wykonany z żywicy epoksydowej o gęstości  $(1,03 \pm 0,02) \text{ g/cm}^3$  i wymiarach poprzecznych co najmniej 30 cm × 30 cm.

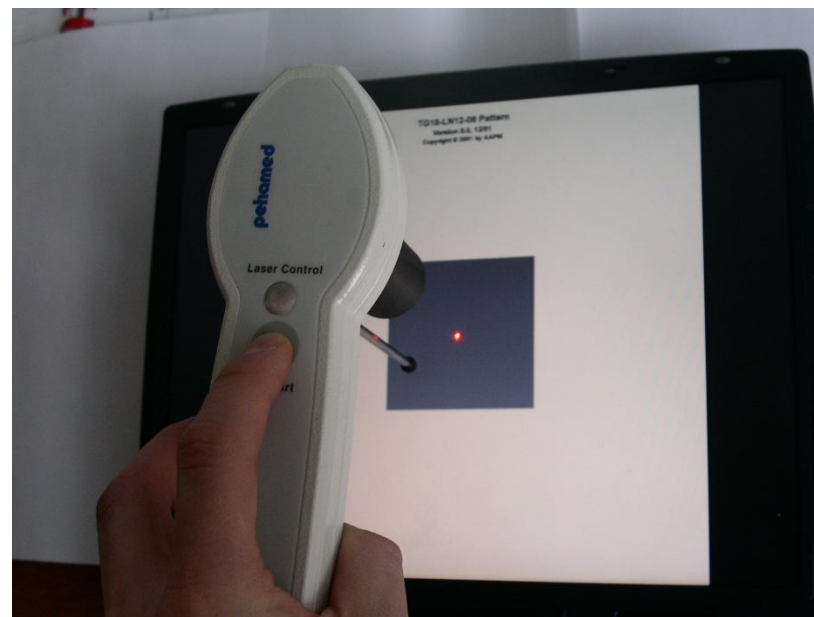
# Testy monitorów

- Przez analogię do testów negatoskopów
- Testy nie dotyczą monitorów stosowanych wyłącznie do stomatologii wewnątrzustnej
- Podstawowe:
  - Stan powierzchni monitora, brak odbić – ocena wzrokowa
  - Obraz testowy TG18-QC – ocena wzrokowa
  - Dla kineskopowych: poprawność geometryczna



# Testy monitorów

- Testy specjalistyczne
  - Jednorodność
  - Luminancja
    - Zgodność między monitorami
    - Kontrast monitora (wymaganie odniesione do Załącznika nr 1 do Rozporządzenia!)
    - Krzywa skali szarości
- Wymaga miernika (pomiar  $\text{cd/m}^2$ ) i obrazów testowych
- Problem z przypisaniem monitorów do kategorii?





# Testy monitorów

- Metody wykonywania testów były opisywane przez PTFM (kryteria oceny wyników mogą być nieco inne)



www.col.pl

Volume 19, Issue 1 (Mar 2013)


## Testy podstawowe monitorów stosowanych do prezentacji obrazów medycznych

Skrzyński, Witold / Ślusarczyk-Kacprzyk, Wioletta / Kukulowicz, Paweł / Oborska-Kumaczyńska, Dominika / Orlef, Andrzej / Zielińska-Dąbrowska, Sylwia

Page 1

 OPEN ACCESS


 [DOWNLOAD FULL TEXT PDF](#)

 [SAVE](#)


## Testy specjalistyczne monitorów stosowanych do prezentacji obrazów medycznych

Skrzyński, Witold / Ślusarczyk-Kacprzyk, Wioletta / Kukulowicz, Paweł / Oborska-Kumaczyńska, Dominika / Orlef, Andrzej / Zielińska-Dąbrowska, Sylwia

Page 15

 OPEN ACCESS

 [DOWNLOAD FULL TEXT PDF](#)

 [SAVE](#)

POLISH JOURNAL  
OF MEDICAL PHYSICS  
AND ENGINEERING



CENTRUM ONKOLOGII – INSTYTUT  
IM. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE



# Testy drukarek!

- Tylko podstawowe
- Wydruk obrazu testowego (raz na tydzień)
  - Ocena wzrokowa – jak na monitorze
  - Pomiar zaczernienia (gęstości optycznej) – trochę jak dla procesu wywoływania
    - $D_{\min}$  nie większe niż...
    - Dla trzech wybranych pól – kontrola stałości

# Podsumowanie

- Część testów jest identyczna w radiologii analogowej i cyfrowej
- Jeżeli odczytujemy i porównujemy wartości pikseli, trzeba to robić w stały sposób
  - Taki sam sposób przetwarzania obrazów, to samo oprogramowanie
- Uwaga na elektroniczną kolimację
- Uwaga na definicje
  - Różnice między testami podstawowymi i specjalistycznymi

# Inicjatywa SDO\*) PTFM

\*) Sekcja Diagnostyki Obrazowej

- Próba stworzenia komentarza do testów specjalistycznych w rentgenodiagnostyce i radiologii zabiegowej
  - Nie instrukcja, tylko komentarz do wątpliwości
  - Bez testów podstawowych, nie tylko cyfrowka
  - Zrobione: zbieranie uwag, zbiorcze opracowanie nadesłanych uwag, spotkanie (28.04), sformułowanie interpretacji zapisów, dyskusja korespondencyjna
  - Około 30 osób, 40 stron, 52 zalecenia/interpretacje, 17 propozycji zmian w prawie...
  - Teraz: Prezes, Zarząd, publikacja?
  - Być może wkrótce na stronie PTFM jako Zalecenia?

# Rezonans magnetyczny, USG...?

## Ustawa o wyrobach medycznych

Dz.U. 2010 Nr 107 poz. 679

### U S T A W A

z dnia 20 maja 2010 r.

**o wyrobach medycznych<sup>1), 2)</sup>**

Opracowano na  
podstawie: t.j.  
Dz. U. z 2015 r.  
poz. 876, 1918, z  
2016 r. poz. 542.

### Rozdział 11

#### Używanie i utrzymywanie wyrobów

**Art. 90. 1.** Wyrób powinien być właściwie dostarczony, prawidłowo zainstalowany i utrzymywany oraz używany zgodnie z przewidzianym zastosowaniem, a użytkownik wyrobu jest obowiązany do przestrzegania instrukcji używania.

2. Zabrania się uruchamiania i używania wyrobu mającego wady mogące stwarzać ryzyko dla pacjentów, użytkowników lub innych osób.

# A co z „kliniczną” jakością obrazu?

## Procedury wzorcowe (promieniowanie jonizujące)



### DZIENNIK URZĘDOWY MINISTRA ZDROWIA

Warszawa, dnia 12 listopada 2015 r.

Poz. 78

OBWIESZCZENIE  
MINISTRA ZDROWIA<sup>1)</sup>

z dnia 10 listopada 2015 r.

w sprawie ogłoszenia wykazu wzorcowych procedur radiologicznych z zakresu radiologii - diagnostyki obrazowej i radiologii zabiegowej

Elektronicznie podpisany przez:  
Beata Zmysłowska  
Data: 2015-11-12 11:13:14



#### 85. Radiografia, klatka piersiowa, jedna projekcja (PA) (4.117)

Część ogólna

##### **1. Identyfikator procedury.**

Kod główny: 4.117

ICD 9: 87.440.106

##### **6. Kryteria prawidłowej formy przedstawienia wyniku badania i jego opisu, w tym kryteria prawidłowo wykonanych zdjęć rentgenowskich.**

- 1) uwidocznienie: pełny wdech (uwidocznienie 6 przednich lub 10 tylnych żeber nad przeponą), zatrzymany oddech, symetryczne odwzorowanie płuc (wyrastek kołczasty między mostkowymi końcami obojczyków), zobrazowanie całych krawędzi bocznych płuc oraz cieni żeber ponad przeponą, odwzorowanie rysunku naczyniowego całych płuc, szczególnie naczyń obwodowych, uwidocznienie pozasercowego obszaru płuc oraz śródpiersia, uwidocznienie kręgosłupa przez cień śródpiersia;
- 2) struktury krytyczne: ostre uwidocznienie tchawicy i oskrzeli płatowych, ostre uwidocznienie zarysów serca i aorty, ostre uwidocznienie przepony i kątów przeponowo-żebrowych, uwidocznienie małych kolistych struktur, z przestrzenią pozasercową włącznie: wysokokontrastowych 0,7 mm, niskokontrastowych: 2 mm średnicy, uwidocznienie liniowych i siateczkowatych struktur dochodzących do obrzeży płuc: wysokokontrastowych: 0,3 mm, niskokontrastowych: 2 mm;
- 3) opis wyniku: ocena pól płucnych, krążenia małego, wnek, sylwetki sercowo naczyniowej, obrysów przepony, struktur kostnych i tkanek miękkich klatki piersiowej.



# Dziękuję za uwagę

POLISH JOURNAL  
OF MEDICAL PHYSICS  
AND ENGINEERING



**CENTRUM ONKOLOGII – INSTYTUT**  
IM. MARII SKŁODOWSKIEJ-CURIE

