

Seria QA - Zeszyt nr 9

Program zarządzania jakością w pracowni radiologicznej

(część teoretyczna)
CZEŚĆ 2

*Materiały na potrzeby szkolenia dla techników elektroradiologii
Białystok - Łódź, marzec – maj 2015*

*mgr Tomasz Denys
mgr inż. Ryszard Kowski
mgr inż. Jerzy Kuźnicki*

tel/fax: (42) 632 89 23
tel kom: 515 044 202
e-mail: biuro@los.net.pl
www.los.net.pl



Cyfrowy obraz radiologiczny



Spis wykładów:

03 Cyfrowy obraz radiologiczny

04 Rejestracja, prezentacja, przekaz radiologicznego obrazu cyfrowego

Cyfrowy obraz radiologiczny

Cyfrowy obraz radiologiczny

1. Dokumentacja elektroniczna - stan prawny
2. Początki
3. Obraz cyfrowy
4. Dziś
5. Rentgenowski obraz cyfrowy

Stan prawny – 1

**ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ZDROWIA**
z dnia 18 lutego 2011 r.

*w sprawie warunków bezpiecznego stosowania
promieniowania jonizującego dla wszystkich
rodzajów ekspozycji medycznej*

Stan prawny – 2

z dnia 18 lutego 2011 r.

§ 3.

6. Obrazy zapisane w postaci elektronicznej, które są częścią dokumentacji medycznej, przekazywane i archiwizowane są w standardzie DICOM zgodnym z normą ISO 12052

Stan prawny – 3

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA
z dnia 21 grudnia 2010 r.
Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

*w sprawie rodzajów i zakresu dokumentacji
medycznej oraz sposobu jej przetwarzania*

Stan prawny – 4

Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

Rozdział 6

Przechowywanie dokumentacji

§ 72. 2. Dokumentacja zewnętrzna w postaci zleceń lub skierowań jest przechowywana przez podmiot, który zrealizował zleczone świadczenie zdrowotne.

Stan prawny – 5

Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

Rozdział 2

Dokumentacja w zakładzie opieki zdrowotnej

§ 36. Księga pracowni diagnostycznej zawiera:

- 1) oznaczenie podmiotu, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 1;
- 2) numer kolejny pacjenta w księdze;
- 3) datę wpisu i datę wykonania badania;
- 4) imię i nazwisko, numer PESEL pacjenta - jeżeli został nadany, w przypadku noworodka - numer PESEL matki, a w razie braku numeru PESEL - serię i numer dokumentu potwierdzającego tożsamość matki, oraz adres miejsca zamieszkania pacjenta;



Stan prawny – 6

Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

§ 36. c. d.

- 5) kod resortowy komórki organizacyjnej zlecającej badanie, a w przypadku gdy zlecającym jest inny podmiot - także oznaczenie tego podmiotu, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 1;
- 6) oznaczenie lekarza zlecającego badanie, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 3 lit. a-d;
- 7) adnotację o rodzaju badania;
- 8) oznaczenie osoby wykonującej badanie, zgodnie z § 10 ust. 1 pkt 3.



Stan prawny – 7

Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

Rozdział 8

Szczególne wymagania dotyczące dokumentacji prowadzonej w postaci elektronicznej

§ 80. Dokumentacja może być prowadzona w postaci elektronicznej, pod warunkiem prowadzenia jej w systemie teleinformatycznym zapewniającym:

- 1) zabezpieczenie dokumentacji przed uszkodzeniem lub utratą;
- 2) zachowanie integralności i wiarygodności dokumentacji;



Stan prawny – 8

Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

§ 80. c. d.

- 3) stały dostęp do dokumentacji dla osób uprawnionych oraz zabezpieczenie przed dostępem osób nieuprawnionych;
- 4) identyfikację osoby udzielającej świadczeń zdrowotnych i rejestrowanych przez nią zmian, w szczególności dla odpowiednich rodzajów dokumentacji przyporządkowanie cech informacyjnych,



Stan prawny – 9

Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

§ 81. 1. W przypadku gdy do dokumentacji prowadzonej w postaci elektronicznej ma być dołączona dokumentacja utworzona w innej postaci, w tym zdjęcia radiologiczne lub dokumentacja utworzona w postaci papierowej, osoba upoważniona przez podmiot wykonuje odwzorowanie cyfrowe tej dokumentacji i umieszcza je w systemie informatycznym w sposób zapewniający czytelność, dostęp i spójność dokumentacji.

2. W przypadku wykonania odwzorowania cyfrowego, o którym mowa w ust. 1, dokumentacja jest wydawana na życzenie pacjenta albo niszczona w sposób uniemożliwiający identyfikację pacjenta.



Stan prawny – 10

Dz. U. 252 z 2010, poz. 1697

§ 82. Utrwalenie dokumentacji prowadzonej w postaci elektronicznej polega na zastosowaniu odpowiednich do ilości danych i zastosowanej technologii rozwiązań technicznych zapewniających przechowywanie, używalność i wiarygodność dokumentacji znajdującej się w systemie informatycznym co najmniej do upływu okresu przechowywania dokumentacji.





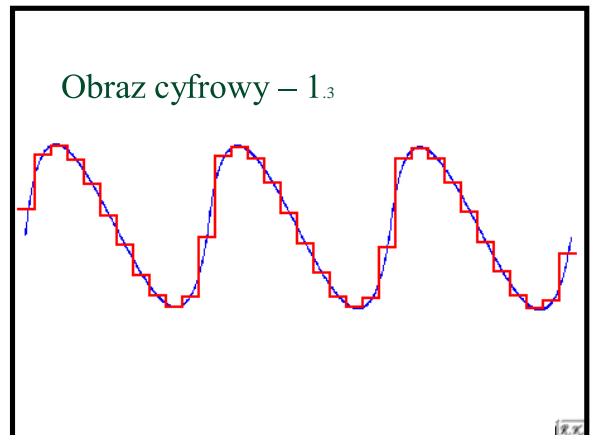
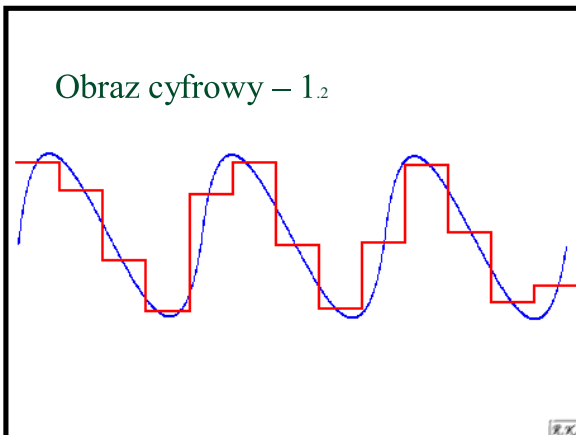
Obraz cyfrowy – 1.1

Obraz analogowy:

- „nieskończona” liczba elementów
- „ciągła” skala szarości

Obraz cyfrowy:

- skończona liczba elementów
- skończona liczba poziomów szarości



Obraz cyfrowy - 4

Cechy charakterystyczne

- Matryca (liczba pixeli)
- Głębokość bitowa (ile bitów informacji o jasności jest na 1 pixel)
- Wielkość pixela (rozdzielczość przestrzenna)

Obraz cyfrowy - 5

Specyficzne pojęcia i wielkości

Pixel – najmniejszy element płaskiej matrycy obrazu; punkt na obrazie płaskim

Voxel – najmniejszy element przestrzennej matrycy obrazu; punkt obrazowy w przestrzeni

Rozdzielczość przestrzenna – określana przez największą możliwą do rozróżnienia liczbę par wysokokontrastowych obiektów na jednostkę długości; zdolność do obrazowania małych obiektów

Rozdzielczość kontrastowa – określana przez największą możliwą do obrazowania liczbę poziomów szarości; zdolność do obrazowania obiektów mało różniących się gęstością

Obraz cyfrowy - 6

Specyficzne pojęcia i wielkości

Dynamika kontrastu – określa zdolność systemu obrazowego do prezentacji elementów obrazu znacznie różniących się gęstością (absorpcją promieniowania)

SD – odchylenie standardowe – miara zmienności, pokazująca jak bardzo od średniej wartości odchylają się np. gęstości punktów obrazu jednorodnego; im większy szum, tym większe SD

SNR – stosunek sygnału do szumu – mówi o ile sygnał jest silniejszy od szumu; im SNR większy, tym lepszy uzyskamy obraz



Obraz cyfrowy - 7

Specyficzne parametry i wielkości

CNR – stosunek kontrastu do szumu – wyznaczany dla dwóch obszarów o różnych gęstościach mówi jak sprawnie system obrazowy odwzorowuje różnice gęstości

MTF – współczynnik przenoszenia modulacji – jej wartość odwzorowuje rozdzielczość przestrzenną; mówi jak sprawnie system odwzorowuje blisko siebie leżące obiekty

DQE – sprawność wykrywania kwantów – mówi jak sprawnie system obrazowy zamienia kwanty promieniowania jonizującego na czytelny obraz



Dziś

Systemy cyfrowe w radiografii:

Płyty pamięciowe (CR)

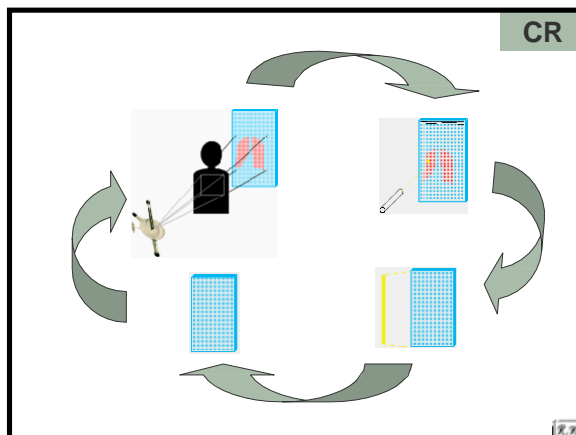
Kamery CCD

Detektory CMOS

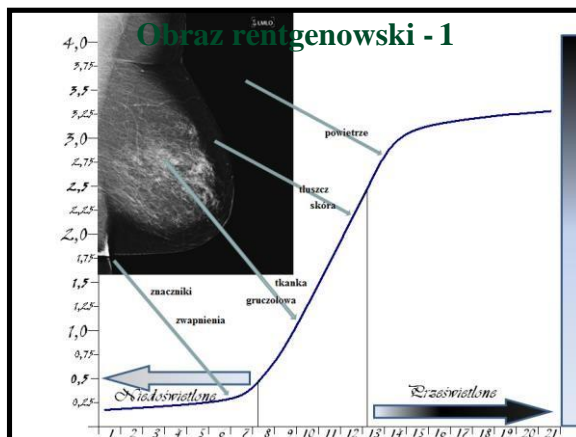
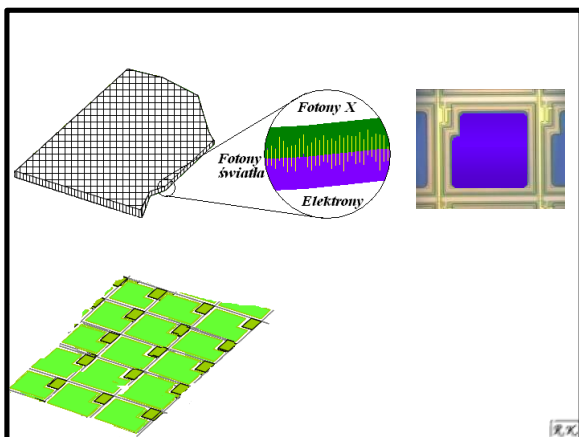
Panele TFT – „FLAT”

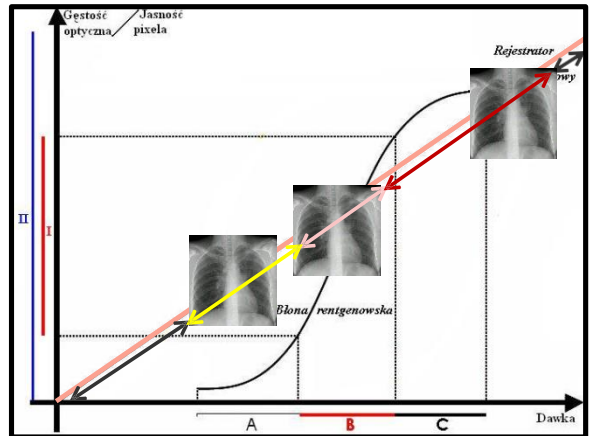
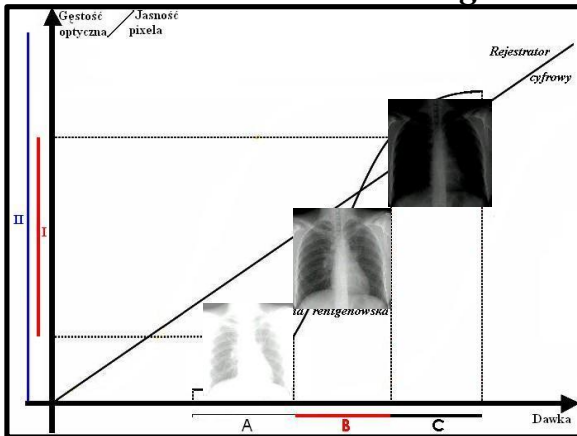


DDR



CR





Rentgenowski obraz cyfrowy - 2

DICOM 3.0 (*Digital Image Communication in Medicine*) - 1996 - ACR, NEMA, European Medical Informatics Committee, Japanese Medical Informatics Committee i inne

- obraz
- 12 bitów głębokości obrazu
- informacje o pacjencie
- dane badania, projekcji, warstwy

etc

DICOM

```
00020001 Media Storage SOP Class UID: 1.2.840.10008.1.2.2.1.762598964.1241497124.705255
00020010 Transfer Syntax UID: 1.2.840.10008.1.2
00020012 Implementation Class UID: 2.16.124.1.13531.1.1
00020013 Implementation Version Name: CEDARA VR 4.0
00020016 Source Application Entity Title: CECOPR02
00080008 Image Type: ORIGINALPRIMARY
00080016 SOP Class UID: 1.2.840.10008.1.4.1.2
00080018 SOP Instance UID: 1.2.392.200036.9116.2.2.2.1762598964.1241497124.705255
00080020 Study Date: 20090505
00080022 Acquisition Date: 20090505
00080023 Image Date: 20090505
00080030 Study Time: 10:31:56.000
00080032 Acquisition Time: 12:18:22.050
00080033 Image Time: 12:18:22.050
00080050 Accession Number: 38930
00080060 Modality: CT
00080070 Manufacturer: TOSHIBA
00080080 Institution Name: Zakł. Rad. WSB im. M. Kopernika - Łódź
00080090 Referring Physician's Name:
00081010 Station Name: ID_STATION
00081040 Institutional Department Name: ID_DEPARTMENT
00081090 Manufacturer's Model Name: Astelon
00100010 Patient's Name: TEST GA==
00100020 Patient ID: TEST GA
00100030 Patient's Birth Date:
00100040 Patient's Sex:
00180022 Scan Options: NORMAL_CT
00180050 Slice Thickness: 1
00180060 kVp: 125
00180090 Data Collection Diameter: 160.00
00181000 Device Serial Number: SDFALND
00181020 Software Versions(s): V1.70EFD01
00181100 Reconstruction Diameter: 160.00
00181120 Collimator/Filter: +D3
00181130 Table Height: +38.80
00181140 Rotation Direction: CW
00181160 Exposure Time: 1500
00181161 X-ray Tube Current: 150
00181162 Exposure: 225
00181210 Convolution Kernel: FC38
```

DICOM

```
00181210 Convolution Kernel: FC38
00181500 Patient Position: HFS
00200000 Study Instance UID: 1.2.392.200036.9116.2.2.2.1762598964.124149707.962012
0020000E Series Instance UID: 1.2.392.200036.9116.2.2.2.1762598964.1241497124.701705
00200010 Study ID: 45791
00200011 Series Number: 13
00200012 Acquisition Number: 1
00200013 Image Number: 1
00200020 Patient Orientation: LIP
00200032 Image Position (Patient): -90.000000;86.132010;1101.000000
00200037 Image Orientation (Patient): 1.000000;0.000000;0.000000;0.000000;0.000000;0.000000
00200052 Frame of Reference UID: 1.2.392.200036.9116.2.2.2.1762598964.1241496895.405555
00201040 Position Reference Indicator:
00201041 Slice Location: -487.50
00280002 Samples per Pixel: 1
00280004 Photometric Interpretation: MONOCHROME2
00280010 Rows: 512
00280011 Columns: 512
00280020 Pixel Spacing: 0.2510;0.251
00280100 Bits Allocated: 16
00280101 Bits Stored: 16
00280102 High Bit: 15
00280103 Pixel Representation: 1
00281050 Window Center: 40
00281051 Window Width: 100
00281052 Rescale Intercept: 0
00281053 Rescale Slope: 1
00400002 Scheduled Procedure Step Start Date: 20090505
00400003 Scheduled Procedure Step Start Time: 10:31:43.000
00400004 Scheduled Procedure Step End Date: 20090505
00400005 Scheduled Procedure Step End Time: 10:43:00.000
00400244 Performed Procedure Step Start Date: 20090505
00400245 Performed Procedure Step Start Time: 10:31:56.000
00400253 Performed Procedure Step ID: 43007
7FE0.0010: Pixel Data: 1638
```

DICOM

```
Title: 00000001
Width: 179.71 mm (512)
Height: 179.71 mm (512)
Resolution: 2.849 pixels per mm
ID: -4
Coordinate origin: 0,0
Bits per pixel: 16 (signed)
Display range: -10 - 90
No Threshold
Calibration Function: y = a+bx
a: -32768.000000
b: 1.000000
Unit: "gray value"
Path: G:\Pomiar\Wojewódzki\Łódź\kier\Łódź\WSZ\koper\2009\
Kopernik ASTELION 05 2009\WSZ\Kopernik Astelon obrazki\00000001
```

Rentgenowski obraz cyfrowy - 4

Obrazowanie – czynniki wpływające na efekt

ostateczny:

- A. Pacjent: *kontrast tkanek, rozproszenie...*
- B. Detektor: *przeniesienie modulacji i szumu, rozproszenie...*
- C. Obróbka obr.: *skala szarości, jednorodność, odwzorowanie krawędzi...*
- D. Wyświetlacz: *modulacja, szum, skala szarości, barwa...*
- E. Obserwacja: *odbiór obrazu, rozpoznawanie...*

Rentgenowski obraz cyfrowy - 5

Idealny system radiologii cyfrowej:

wierne odwzorowanie obrazu otrzymanego przy optymalnych parametrach ekspozycji pozwalające na właściwą interpretację

System radiologii cyfrowej:

sprzęt + człowiek

Świat nie jest idealny

Rentgenowski obraz cyfrowy - 6

Problem dla fizyków:

nie wszystko daje się jednoznacznie określić, nawet zakresy tolerancji

Co można oceniać:

- A. Radiolog: „Obraz jest gorszy”
- B. Fizyk:
- Spadek rozróżniania kontrastu
 - Spadek ostrości
 - Spadek rozdzielczości
 - Zmniejszenie zakresu dynamiki kontrastowej
 - Wzrost szumu
 - Spadek czułości

Rentgenowski obraz cyfrowy - 7

Problemy z CR:

- A. Białe obszary lub linie
- brudna lub uszkodzona płyta
- B. Pionowe linie
- zanieczyszczony układ przesuwu płyty
- C. „Duchy” lub nałożone obrazy
- nieskasowana lub niewystarczająco skasowana płyta
- D. Artefakty „matrycowe” (Moire)
- interferencja linii monitora, matrycy lub czytnika z kratką
- E. Nieprawidłowa obróbka obrazu
- Niewłaściwe ustawienie
 - Nieprawidłowe określenie struktur anatomicznych

Rentgenowski obraz cyfrowy - 8

Problemy z DR:

- A. Defekt pixela
- wewnętrzne uszkodzenie komórki lub elementu brzegowego
- B. Zmienna odpowiedź na dawkę
- zmienność matrycy; fluktuacje w transporcie elektronów w DR
 - niestabilność wzmacniacza
- C. „Duchy” lub powidoki
- „duchy” – zmiana czułości komórek lub ich odpowiedzi na dawkę
 - powidok – efekt prądu ciemnego lub fluktuacji offsetu
- D. Artefakty „matrycowe” (Moire)
- interferencja linii monitora, matrycy lub czytnika z kratką
- E. Nieprawidłowa obróbka obrazu
- Niewłaściwe ustawienie
 - Nieprawidłowe określenie struktur anatomicznych

Rejestracja, prezentacja, przekaz radiologicznego obrazu cyfrowego

Radiologia cyfrowa

1. Zapisywanie i przekazywanie obrazów
2. Prezentacja i opisywanie
3. Szpitalne systemy informatyczne
4. Bezpieczeństwo danych

Zapisywanie i przekazywanie - PRAWO

Rozporządzenie MZ z 27.03.2008 (Dz. U. 59; 2008; poz. 365)

§ 3. Dla zainstalowanych urządzeń radiologicznych, o których mowa w § 2 ust. 2, wyposażonych w cyfrową rejestrację obrazu standardem wymiany i interpretacji danych medycznych związanych lub reprezentujących obrazy diagnostyczne jest format DICOM 3.0 zgodny z normą ISO 12052:2006.

Rozporządzenie MZ z 18.02.2011

§ 3. 6. Obrazy zapisane w postaci elektronicznej, które są częścią dokumentacji medycznej, przekazywane i archiwizowane są w standardzie DICOM zgodnym z normą ISO 12052.

Zapisywanie i przekazywanie - PRAWO

Rozporządzenie MZ z 27.03.2008 (Dz. U. 59; 2008; poz. 365)

§ 5. 4. W pracowni rentgenowskiej, w której wykonuje się cyfrową akwizycję obrazu, instaluje się system elektronicznej archiwizacji obrazów oraz surowych danych z badania, z możliwością ich późniejszej obróbki oraz przesyłania i odbioru obrazów.

Zapisywanie i przekazywanie - PRAWO

Obrazy powinny być przekazywane tak, by dało się odczytać wszystkie zawarte w nich informacje.

Rozporządzenie MZ z 21.12.2010 (Dz. U. 252; 2010; poz. 1697)

§ 82. Utrwalenie dokumentacji prowadzonej w postaci elektronicznej polega na zastosowaniu odpowiednich do ilości danych i zastosowanej technologii rozwiązań technicznych zapewniających przechowywanie, używalność i wiarygodność dokumentacji znajdującej się w systemie informatycznym co najmniej do upływu okresu przechowywania dokumentacji.

Zapisywanie i przekazywanie - PRAWO

Obrazy powinny być przekazywane tak, by dało się odczytać wszystkie zawarte w nich informacje.

Rozporządzenie MZ z 21.12.2010 (Dz. U. 252; 2010; poz. 1697)

§ 83. 1. Udostępnianie dokumentacji prowadzonej w postaci elektronicznej następuje przez:

- 1) przekazanie informatycznego nośnika danych z zapisaną dokumentacją;
 - 2) dokonanie elektronicznej transmisji dokumentacji;
 - 3) przekazanie papierowych wydruków - na żądanie uprawnionych podmiotów lub organów.
2. Dokumentację prowadzoną w postaci elektronicznej udostępnia się z zachowaniem jej integralności oraz ochrony danych osobowych.

Zapisywanie i przekazywanie

Zarówno do oceny wyników testów, jak i pacjentom, powinny być przekazywane obrazy w formacie DICOM 3.0 lub w tzw. kompresji bezstratnej.

Do oceny wyników testów powinny to być ponadto obrazy „surowe”, nieprzetworzone (*raw data*), opatrzone w opisie DICOM klauzulą „*for processing*”, a nie „*for presentation*”.



Prezentacja i opisywanie

- stacje wielomonitorowe
- opis na monitorze
- możliwość wykonania zdjęć w dowolnej konfiguracji
- możliwość wprowadzania oznaczeń na obrazach
- „post processing”
- Programy CAD
- Konsultacje teledygniczne
- teleradiologia



Post-processing:

- Wzmocnienie kontrastu
- Dopasowanie skali szarości do struktur anatomicznych
- Poprawa rozdzielczości liniowej



Prezentacja i interpretacja obrazu cyfrowego

Post-processing:

- Wzmocnienie kontrastu
- Dopasowanie skali szarości do struktur anatomicznych
- Poprawa rozdzielczości liniowej



Opisywanie i prezentacja – 1

Rozporządzenie MZ z 18.02.2011

§ 3.

9. Opis i przegląd obrazów rejestrowanych w postaci cyfrowej odbywa się zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 1 do rozporządzenia.



Opisywanie i prezentacja – 2

ZAŁĄCZNIK Nr 1

WYMAGANIA DOTYCZĄCE OPISU I PRZEGLĄDU OBRAZÓW REJESTROWANYCH W POSTACI CYFROWEJ

1. W radiologii cyfrowej używa się dwóch podstawowych rodzajów stanowisk:
 - 1) opisowych;
 - 2) przeglądowych.
2. Radiologiczne obrazy cyfrowe, otrzymywane zarówno w cyfrowej radiografii pośredniej (CR), jak i bezpośredniej (DDR) mogą być interpretowane jedynie za pomocą przeznaczonych do tego celu stanowisk opisowych. Badania nie mogą być opisywane ze zdjęć wykonanych wtórnice lub wydruków komputerowych.



Opisywanie i prezentacja – 3

6. Stanowisko opisowe musi być wyposażone w komputer z dedykowaną kartą graficzną, obsługującą monitory, których liczba i minimalne parametry określone są poniżej. Wymagania nie dotyczą dodatkowych monitorów tekstowych, w które może być wyposażone stanowisko opisowe. Każdy z elementów przekazywania i prezentacji obrazu (w tym i karta graficzna) musi zapewnić możliwość przekazania:

- 1) w stanowisku opisowym 1024 poziomów szarości (10 bitów);
- 2) w stanowisku przeglądowym 256 poziomów szarości (8 bitów).

Wymagania określone w pkt 1 i 2 nie dotyczą stomatologii wewnątrzustnej.

Opisywanie i prezentacja – 4

Radiologia ogólna: monitory

- 1) co najmniej 2 monitory monochromatyczne pracujące w układzie pionowym, w standardzie DICOM, stanowiące parę i posiadające świadectwo parowania wydane przez producenta;
- 2) minimalna rozdzielczość: 1,92 megapiksela;
- 3) minimalna, robocza przekątna ekranu: 47,5 cm;

Opisywanie i prezentacja – 5

Radiologia ogólna: oprogramowanie

- 1) pełny zakres, szerokość i środek, zmian okna wyświetlania;
- 2) możliwość podziału pola czynnego na kilka obrazów;
- 3) zmianę tablic odwzorowania poziomów szarości (LUT);
- 4) powiększenie co najmniej 4-krotne;
- 5) możliwość wykonania kalibracji liniowej;
- 6) pomiar co najmniej odległości i gęstości (punktów i ROI);
- 7) wyświetlenie negatywu;
- 8) kalibrację parametrów monitora w standardzie DICOM;

Opisywanie i prezentacja – 6

Radiologia ogólna: warunki pomieszczenia opisowego

- 1) oświetlenie powierzchni roboczej monitora nie większe niż 15 lux;
- 2) ściany pomieszczenia powinny być wykończone ciemną, niepołyskliwą powierzchnią; ubranie osób opisujących nie może zawierać elementów odbijających światło.

Opisywanie i prezentacja – 7

Mammografia: monitory

- 1) co najmniej 2 monitory monochromatyczne pracujące w układzie pionowym, w standardzie DICOM, stanowiące parę i posiadające świadectwo parowania wydane przez producenta;
- 2) minimalna rozdzielczość: 5 megapikseli;
- 3) minimalna, robocza przekątna ekranu: 50 cm;

Opisywanie i prezentacja – 8

Mammografia: oprogramowanie

- 1) pełny zakres, szerokość i środek, zmian okna wyświetlania;
- 2) możliwość podziału pola czynnego na kilka obrazów;
- 3) zmianę tablic odwzorowania poziomów szarości (LUT);
- 4) powiększenie co najmniej 4-krotne;
- 5) możliwość wykonania kalibracji liniowej;
- 6) pomiar co najmniej odległości i gęstości (punktów i ROI);
- 7) wyświetlenie negatywu;
- 8) kalibrację parametrów monitora w standardzie DICOM.

Opisywanie i prezentacja – 9

Mammografia : warunki pomieszczenia opisowego

- 1) oświetlenie powierzchni roboczej monitora nie większe niż 10 lux;
- 2) ściany pomieszczenia powinny być wykończone ciemną, niepołyskliwą powierzchnią; ubranie osób opisujących nie może zawierać elementów odbijających światło.



Opisywanie i prezentacja – 10

Tomografia, angiografia: monitory

- 1) co najmniej 1 monitor; jeżeli interpretowane są obrazy w standardzie DICOM, monitor musi mieć możliwość wyświetlania zgodnie ze standardem DICOM;
- 2) jeżeli obrazy zapisywane są w kolorze, to monitor powinien być kolorowy;
- 3) minimalna rozdzielczość: 1 megapiksel;
- 4) minimalna robocza przekątna ekranu: 45 cm;



Opisywanie i prezentacja – 11

Tomografia, angiografia: oprogramowanie

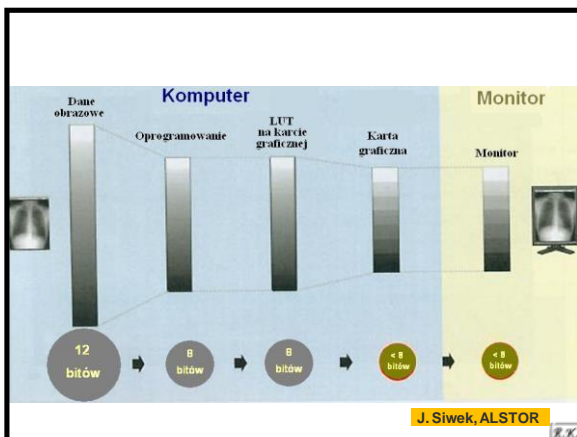
- 1) przeglądarka w systemie DICOM z dodatkową funkcją projekcji sekwencji (CINE);
- 2) oprogramowanie dedykowane zależne od zakresu klinicznego ocenianych obrazów, o
- parametrach określonych we wzorcowych procedurach medycznych.



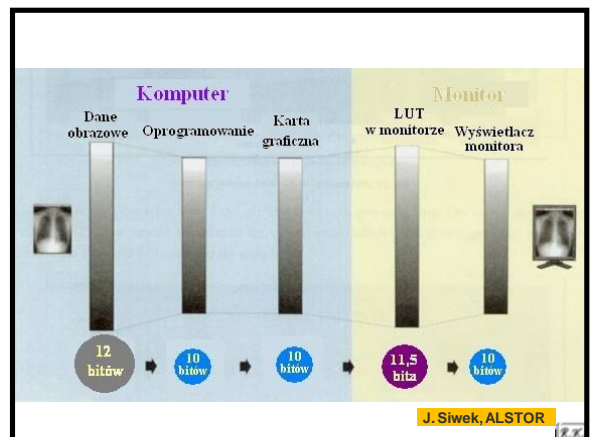
Opisywanie i prezentacja – 12

Tomografia, angiografia: warunki pomieszczenia opisowego

- 1) oświetlenie powierzchni roboczej monitora nie większe niż 15 lux;
- 2) ściany pomieszczenia powinny być wykończone ciemną, niepołyskliwą powierzchnią; ubranie osób opisujących nie może zawierać elementów odbijających światło.



J. Siwek, ALSTOR



J. Siwek, ALSTOR

Czy to co widzimy na monitorze odpowiada obrazom rzeczywistym?

Nieakceptowalne
System badawczy Obserwowane na monitorze

Satysfakcjonujące =

Monitor **MUSI** odwzorowywać obrazy jak w systemie badawczym

J. Siwek, ALSTOR

Zmiany obrazu w czasie, od włączenia monitora przez pierwsze 20 minut dla różnych typów monitorów

LCD startujący od ciemnego

LCD startujący od jasności

LCD ze specjalną stabilizacją

Sprawdź jaki masz monitor!

J. Siwek, ALSTOR

Zależność rozdzielczości monitorów medycznych od wielkości obrazu cyfrowego generowanego w aparacie diagnostycznym

Obrazy medyczne: DSA (1000x1024), KT (512x512), Klatka piersiowa (1760x2150), Mammografia (1914x2294)

Rozdzielczości monitorów: 1MP (1280x1024), 2MP (1600x1200), 3MP (2048x1536), 5MP (2048x2560)

J. Siwek, ALSTOR

Wielkość piksela w monitorach mammograficznych

Porównanie wielkości piksela: 2MP (0.249 mm), 3MP (0.207 mm), 5MP (0.165 mm)

Mammografia cyfrowa (3MP) → Wyświetla tylko 72% → 5.24 milionów pikseli (5MP monitor) / 3.14 milionów pikseli (3MP monitor)

Obraz powiększony

J. Siwek, ALSTOR

Window: 6; Level: 312, 183, -76, -600

Window: 150; Level: 312, 183, -76, -600

Procedury wzorcowe

zalecany protokół badania	nominalna grubość warstwy: 2 - 5 mm tylny dół; 5 - 10 mm obszar półkul
skok spirali	1,0
FoV	wielkość głowy, zwykle ok. 24 cm
Kąt pochyleń gantry	10 - 12 st; do linii oczno - usznej (minimalizacja dawki na galgi oczne)
Napięcie [kV]	typowe dla urządzenia
Obciążenie [mAs]	możliwie najmniejsze, bez utraty informacji z obrazu
Algorytm rekonstrukcyjny	dla tkanki miękkiej
Szerokość okna:	0 - 90 HU (ocena obszaru nadnamiotowego)
	140 - 160 HU (ocena mózgu w tylnym dole)
	2000 - 3000 HU (kości)
Poziom okna	40 - 45 HU (obszar nadnamiotowy)
	30 - 40 HU (mózg w tylnym dole)
	200 - 400 HU (ocena kości)

Opisywanie i prezentacja – 6

Czas administracji danymi



Czas opisywania badań

Teleradiologia !?!

Zdalne opisywanie wyników badań!

Teleradiologia ?

- Bezpieczne przekazywanie obrazów
- Opisywanie na właściwej stacji opisowej
- Bezpieczne przekazywanie wyników

Teleradiologia!

- Bezpieczne przekazywanie obrazów
- Opisywanie na właściwej stacji opisowej
- Bezpieczne przekazywanie wyników
- Możliwość skutecznego nadzoru nad przebiegiem badania (skierowanie, wybór i modyfikacja procedury, zakończenie)