



Kupić RTG, ale jaki ?

Andrzej Wieczorek

Jeżeli ktoś liczy na to, że po przeczytaniu rozporządzenia dotyczącego wymagań dla radiologii cyfrowej będzie wiedział co kupić, może się bardzo zdziwić, bowiem wątpliwości, jakie pojawiają się po przestudiowaniu mogą przyprawić o ból głowy. Co gorsza, nie bardzo wiadomo, kto powinien wyjaśnić owe wątpliwości.

W Dzienniku Ustaw z 2005 r. nr 194 poz. 1625 ukazało się rozporządzenie Ministra Zdrowia z 25 sierpnia 2005 r. *W sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej.*

Ponieważ ucyfrowienie obrazów rentgenowskich to ostatnio gorący temat, więc chciałbym zwrócić państwa uwagę na załącznik nr 8 do ww. rozporządzenia, który określa **WYMGANIA DOTYCZĄCE STANOWISKA DO INTERPRETACJI (STANOWISKA OPISOWEGO) DLA RADIOLOGII CYFROWEJ.**

Moje uwagi naniesione są kolorem czarnym, tekst niebieski poniżej jest oryginalnym tekstem załącznika.

Zaczynamy!

1. W radiologii cyfrowej używa się dwóch podstawowych rodzajów stanowisk:

- 1) opisowych;
- 2) przeglądowych.

2. Radiologiczne obrazy cyfrowe – wyniki badań w radiologii klasycznej, otrzymywane zarówno w cyfrowej radiografii pośredniej (np. fosforowe płyty pamięciowe), jak i bezpośredniej (panele płaskie, przetworniki CCD i inne) mogą być interpretowane jedynie za pomocą przeznaczono-

nych do tego celu stanowisk opisowych. Badania nie mogą być opisywane ze zdjęć wykonanych wtórnie lub wydruków komputerowych.

Z pierwszych punktów rozporządzenia wynika, iż możemy prowadzić diagnostykę z monitora, o ile spełnia on określone kryteria techniczne. Zdjęcie pierwotne, czyli to z którego również można diagnozować, to zdjęcie wysłane bezpośrednio z systemu CR lub DR, bez jakiegokolwiek obróbki na cyfrową kamerę medyczną podłączoną do systemu – oczywiście pod warunkiem, że posiada ona certyfikat potwierdzający diagnostyczne przeznaczenie wydruku na błonie medycznej. Ale konia z rzędem temu, kto powie, co to jest zdjęcie wtórne! Chyba ustawodawca nie uważa za takie zdjęcia ucyfrowionego obrazu wydrukowanego po obróbce na monitorze – przecież dzięki narzędziom, które daje technika cyfrowa, np. przez zmianę kontrastu, wybór obszaru zainteresowania i jego powiększenie, optymalizację struktur kostnych lub tkanek miękkich, można wydobyć z obrazu cyfrowego elementy pierwotnie niewidoczne. Każdy, kto chociaż raz miał okazję pracować na systemie CR wie, że nawet na niediagnostycznym monitorze stacji technika udaje się wydobyć istotne diagnostycznie informacje, często niewidoczne na klasycznym zdjęciu analogowym. Wydruk komputerowy nieuznawany za diagnostyczny to zapewne obraz na nośniku bez certyfikatu medycznego, wydrukowany na niemedycznej drukarce. Zapewne...

3. *Stanowisko opisowe radiologii klasycznej musi być wyposażone w komputer z kartą graficzną obsługującą co najmniej dwa monitory i dwa monitory w układzie pionowym („portret”).*

Dwie linijki tekstu, a ile pytań!

Ile ma być monitorów na tym stanowisku: jakieś dwa dowolne monitory i dwa w układzie portret (razem cztery)?!

Kwestia karty graficznej obsługującej dwa monitory! Najprostsza karta graficzna dwumonitorowa dzieli po prostu jeden obraz na dwa monitory. Na pewno nie o takie rozwiązanie chodzi, tylko o możliwość wyświetlenia na jednym monitorze jednego obrazu diagnostycznego a na drugim – innego, tak aby możliwa była ich niezależna obróbka i porównywanie. Dodatkowo – stanowisko takie powinno z tytułu swojej nazwy – opisowe – umożliwiać również tworzenie opisów. Po-

święcanie na ten cel części powierzchni drogiego monitora diagnostycznego nie dość, że jest ekonomicznym nonsensem, to dodatkowo narusza dalsze zapisy, a przynajmniej *ducha* tego rozporządzenia, które narzuca monitorom diagnostycznym określone wymiary ze względu na gabaryty obrazów, które mają być oceniane (np. klatka piersiowa). Nie chodzi przecież o fizyczne wymiary monitora diagnostycznego, ale o obszar roboczy, na którym wyświetlany jest obraz do diagnozy!! Do tworzenia opisów powinien być wydzielony trzeci, kolorowy monitor LCD – jeżeli oprogramowanie stacji jest *na poziomie*, to dodatkowo możemy na nim oceniać przynajmniej czarno-białe i kolorowe obrazy USG.

Akapit ten powinien być sformułowany następująco:

3. *Stanowisko opisowe radiologii klasycznej musi być wyposażone w komputer z kartą graficzną, obsługującą co najmniej dwa monitory w układzie pionowym („portret”) klasy A, umożliwiającą wyświetlenie na każdym z monitorów niezależnego obrazu diagnostycznego oraz z trzecim monitorem do wykonywania opisów.*
4. *W stanowiskach opisowych są stosowane monitory klasy A, w stanowiskach przeglądowych są stosowane monitory klasy B.*

Ze względu na zmianę w treści punktu 3, treść punktu 4 powinna również być zmieniona i brzmieć:

4. *Do oceny obrazów diagnostycznych, w stanowiskach opisowych są stosowane monitory klasy, a w stanowiskach przeglądowych – monitory klasy B.*
5. *Wymagania dotyczące monitorów stosowanych w radiologii klasycznej (poniższe wymagania dotyczą monitorów lampowych – CRT, monitory płaskie muszą się charakteryzować efektywnymi parametrami nie gorszymi niż parametry osiągnięte przez monitory lampowe spełniające poniższe kryteria).*

Sformułowanie *monitory płaskie* jest niejednoznaczne – zapewne chodzi o monitory ciekłokrystaliczne, ale wśród monitorów lampowych również występują monitory płaskie – czy one mają stanowić jakąś specjalną podklasę? Znowu trzeba się domyslać...

Generalna uwaga: obecnie na rynku dostępne są wyłącznie ciekłokrystaliczne monitory monochromatyczne!! Monitorów lampowych do celów diagnostycznych o rozdziel-

czości 2 i 3 megapikseli – jak mi wiadomo – nikt już co najmniej od połowy 2005 r. nie produkuje (na rynku trafiają się jeszcze nieliczne modele czarno-białych monitorów lampowych o rozdzielczości 5 megapikseli do diagnostyki obrazów mammografii cyfrowej, ale te znacznie przekraczają minimum rozdzielczości określone przez rozporządzenie dla cyfrowej mammografii). Dlatego, ale i ze względu na diametralne różnice w konstrukcji i sposobie tworzenia obrazu poniższe parametry minimalne powinny być w pierwszym rzędzie określone dla monitorów ciekłokrystalicznych i oddzielnie określone dla monitorów lampowych. Odwrotna sytuacja, taka jak w obecnym rozporządzeniu jest kuriozalna!

1) *luminancja:*

- a) *klasa A co najmniej 200 cd/m²,*
- b) *klasa B co najmniej 100 cd/m²;*

2) *kontrast:*

- a) *klasa A co najmniej 100/1,*
- b) *klasa B co najmniej 40/1;*

Monitory ciekłokrystaliczne w tych parametrach mają kilkakrotnie lepsze wskaźniki, czyli decyzja, że dany parametr dla ciekłokrystalicznego jest *nie gorszy* jest prosta, ale – idźmy dalej.

3) *częstotliwość odświeżania co najmniej 70 Hz;*

No, tutaj jest naprawdę straszliwy galimatias! *Čzęstotliwość odświeżania co najmniej 70 Hz* to jest istotny parametr dla monitorów CRT. Problem polega na tym, że ze względu na odmienną konstrukcję nie ma na świecie monochromatycznego monitora ciekłokrystalicznego, który miałby częstotliwość odświeżania 70 HZ.

Wszystkie mają niższą częstotliwość odświeżania (zwykle 60 HZ), a pomimo tego dużo mniejszy efekt migotania niż monitor lampowy 70 Hz, a więc stabilniejszy obraz. Tylko jak przekonać zamawiającego, że te 60 HZ dla LCD jest lepsze niż 70 HZ w CRT?! To jest przecież rozporządzenie ministerialne do stosowania, a tutaj się nie obejdzie bez akademickich dywagacji!!!

4) *przekątna monitora:*

- a) *radiologia klasyczna (szczególnie badania klatki piersiowej) co najmniej 21",*
- b) *pozostałe — co najmniej 18";*

To jest znowu parametr przeniesiony z monitorów CRT, w których podaje się jako wy-

miar przekątną lampy. Ale monitor lampowy ma na całym obrzeżu martwy obszar, o szerokości zależnej od producenta, zwykle w granicach 4–9 mm. Rzeczywisty obszar roboczy monitora CRT jest więc o ok. 10–18 mm mniejszy niż jego średnica nominalna. Dlatego zamiast pojęcia przekątnej monitora, szczególnie jeżeli wkłada się do jednego worka monitory CRT i LCD, powinno się operować jednoznacznym pojęciem przekątnej obszaru roboczego monitora. Zgoda, jest sformułowanie *monitory płaskie muszą się charakteryzować efektywnymi parametrami nie gorszymi niż parametry osiągnięte przez monitory lampowe spełniające poniższe kryteria*, ale dlaczego ludzie, którzy mają stosować to rozporządzenie mają być specjalistami w zakresie konstrukcji monitorów i na własną rękę podejmować arbitralne decyzje, narażając swoje zakłady na oprostowywanie zapisów w specyfikacjach istotnych warunków zamówienia lub prawne korowody i powoływanie ekspertów celem rozstrzygnięcia czy zaoficerowany monitor ciekłokrystaliczny jest nie gorszy...

5) *matryca:*

- a) *mammografia co najmniej 3 MP, monochromatyczny,*
- b) *radiologia klasyczna co najmniej 2 MP, monochromatyczny,*
- c) *TK, MR, USG, angio co najmniej 1 MP,*

Zwracam państwu uwagę, że jesteśmy cały czas w punkcie: *Wymagania dotyczące monitorów stosowanych w radiologii klasycznej*. Skąd tutaj nagle TK, MR, USG? Od kiedy te metody obrazowania to radiologia klasyczna (przecież MR ani USG w ogóle nie wykorzystuje promieniowania RTG!). *Monochromatyczny lub kolorowy*. Jak to? Do interpretowania obrazów USG color doppler wystarczający jest monitor monochromatyczny?!

6. *Obrazy powinny być rejestrowane i oceniane w standardzie DICOM 3.0.*

7. *Stanowisko opisowe powinno być wyposażone w oprogramowanie umożliwiające co najmniej:*
1) *pełny zakres (szerokość i środek) zmian okna wyświetlania;*

O co chodzi? Należy się domyślać, że chodzi tutaj o zmiany kontrastu i zaczernienia obrazu, ale – znowu – trzeba się domyślać...

- 2) *zmianę tablic odwzorowania szarości (LUT);*
- 3) *powiększenie co najmniej 4 razy;*

4) pomiary co najmniej odległości, kątów, gęstości (punktu i ROI) i histogramu.

Skoro pośród minimum programowego STANOWISKA OPISOWEGO brak jakiegokolwiek wymogu oprogramowania do opisywania (RIS) to może chociaż OŁÓWEK I KARTKA?!

8. System radiologii cyfrowej powinien umożliwiać archiwizację bezstratną, zabezpieczoną przed zmianą danych podstawowych.

Co to znaczy umożliwiać archiwizację? Czego? Obrazów, opisów, jednego i drugiego??? Co to znaczy dane podstawowe? Gdzie – w obrazie czy w opisie???

Moim zdaniem dyskutowane rozporządzenie, a przynajmniej jego załącznik nr 8 powinien w jak najszybszym terminie zostać zwe-

ryfikowany, poprawiony i opublikowany bez takich – delikatnie mówiąc – niedoróbek.

Jak już podnosiłem powyżej – powinien to być dokument, który w opisie parametrów monitorów odnosi się przede wszystkim do monitorów ciekłokrystalicznych, bo praktycznie tylko takie są obecnie dostępne na rynku, z dopuszczalnymi parametrami dla monitorów lampowych, aby również posiadacze stacji diagnostycznych, mających takie monitory mogli zweryfikować zgodność swojego sprzętu z przepisami prawa.

Zapisy *poprawionego* rozporządzenia powinny być jasne, precyzyjne i jednoznaczne, zwalniające czytelnika z konieczności dokonywania własnych interpretacji jego zapisów.

Autor jest dyrektorem
Działu Medycznego Agfa Sp. z o.o.



Załącznik nr 8, DzU z 2005 r. nr 194 poz. 1625 WYMAGANIA DOTYCZĄCE STANOWISKA DO INTERPRETACJI (STANOWISKA OPISOWEGO) DLA RADIOLOGII CYFROWEJ

1. W radiologii cyfrowej używa się dwóch podstawowych rodzajów stanowisk:
 - 1) opisowych;
 - 2) przeglądowych.
2. Radiologiczne obrazy cyfrowe – wyniki badań w radiologii klasycznej, otrzymywane zarówno w cyfrowej radiografii pośredniej (np. fosforowe płyty pamięciowe), jak i bezpośredniej (panele płaskie, przetworniki CCD i inne) mogą być interpretowane jedynie za pomocą przeznaczonych do tego celu stanowisk opisowych. Badania nie mogą być opisywane ze zdjęć wykonanych wtórnie lub wydruków komputerowych.
3. Stanowisko opisowe radiologii klasycznej musi być wyposażone w komputer z kartą graficzną obsługującą co najmniej dwa monitory i dwa monitory w układzie pionowym (*portret*).
4. W stanowiskach opisowych są stosowane monitory klasy A, w stanowiskach przeglądowych są stosowane monitory klasy B.
5. Wymagania dotyczące monitorów stosowanych w radiologii klasycznej (poniższe wymagania dotyczą monitorów lampowych – CRT, monitory płaskie muszą się charakteryzować efektywnymi parametrami nie gorszymi niż parametry osiągnięte przez monitory lampowe spełniające poniższe kryteria):
 - 1) luminancja:
 - a) klasa A co najmniej 200 cd/m²,
 - b) klasa B co najmniej 100 cd/m²;
 - 2) kontrast:
 - a) klasa A co najmniej 100/1,
 - b) klasa B co najmniej 40/1;
 - 3) częstotliwość odświeżania co najmniej 70 Hz;
 - 4) przekątna monitora:
 - a) radiologia klasyczna (szczególnie badania klatki piersiowej) co najmniej 21",
 - b) pozostałe – co najmniej 18";
 - 5) matryca:
 - a) mammografia co najmniej 3 MP, monochromatyczny,
 - b) radiologia klasyczna co najmniej 2 MP, monochromatyczny,
 - c) TK, MR, USG, Angio co najmniej 1 MP, monochromatyczny lub kolorowy.
6. Obrazy powinny być rejestrowane i oceniane w standardzie DICOM 3.0.
7. Stanowisko opisowe powinno być wyposażone w oprogramowanie umożliwiające co najmniej:
 - 1) pełny zakres (szerokość i środek) zmian okna wyświetlania;
 - 2) zmianę tablic odwzorowania szarości (LUT);
 - 3) powiększenie co najmniej 4 razy;
 - 4) pomiary co najmniej odległości, kątów, gęstości (punktu i ROI) i histogramu.
8. System radiologii cyfrowej powinien umożliwiać archiwizację bezstratną, zabezpieczoną przed zmianą danych podstawowych.