



Kontrola jakości w CR coraz łatwiejsza

Czas profesjonalistów

Norbert Wasilewski

Przedstawiając artykuł o kontroli jakości (*Zmora personelu czy błogostawieństwo dla pacjenta?*, *Menedżer Zdrowia* 7/2006) spodziewaliśmy się ostrych reakcji czytelników, szczególnie tych gnębionych wprowadzaniem Programu Zapewnienia Jakości, jak i tych gnębiących, którzy wprowadzanie PZJ nakazują. Tymczasem artykuł został przyjęty ciepło, a pytania stawiane autorowi na przeróżnych forach zamykają się w jednym – co dalej z kontrolą jakości w radiografii cyfrowej?

Jaką wiadomość chcesz najpierw usłyszeć królu, dobrą, czy złą? Trawestując dzisiaj średniowiecznych posłańców także powinienem zapytać – najpierw wieści dobre czy złe? Zaczniemy więc od wiadomości dobrych.

Sam na sam z rentgenem

Wreszcie oficjalnie zauważono istnienie radiografii cyfrowej w Polsce! Na XXXVIII Zjeździe Radiologów w Bydgoszczy ogłoszono kilka kilkaminutowych referatów dotyczących podstaw radiografii, dwa inne omawiały istniejące instalacje, a jedna prezentacja, dłuższa kilkakrotnie niż wszystkie pozostałe razem, szczegółowo roztrząsała problem obowiązkowego testowania monitorów diagnostycznych. Może jest to dobry początek i na następnym zjeździe radiografia cyfrowa stanie się tematem wiodącym?

Druga dobra wiadomość pochodzi z kulałów Zjazdu – ponoć znani i lubiani łódzcy specjaliści od kontroli jakości są już gotowi do prowadzenia odpowiednich szkoleń dotyczących CR – proponuję to sprawdzić na stronie www.kontrola.pl.

Złą wiadomością jest brak innych dobrych wiadomości w sprawie CR na minionym zjeździe,

czego skutkiem jest nadal pozostawienie pracowników ucyfrowionego *rentgena* sam na sam z Programem Zapewnienia Jakości.

Zestaw kontroli jakości

Na szczęście – i to jest też dobra wiadomość – nie zmieniono treści rozporządzenia MZ z 25 sierpnia 2005 roku. Dodatkowo pojawiło się w obiegu kilka skryptów ze szkoleń oraz bardzo poręczny i przejrzyste napisany podręcznik prowadzenia testów QC wydany przez Zakład Fizyki Instytutu Onkologii w Warszawie (gorąco polecam!). Uważny czytelnik wspomnianych dokumentów bez trudności przeprowadzi wszystkie niezbędne testy aparatury rentgenowskiej, modyfikując je jedynie do cyfrowego zapisu obrazu. Ale następne zagadnienie – jak testować system CR – wymaga zajrzenia do innych dokumentów.

I tu kolejna dobra wiadomość – w odróżnieniu od istniejących i ciągle podkreślanych różnic między amerykańskim i europejskim sposobem prowadzenia kontroli jakości w mammografii, w radiografii cyfrowej ogólnej występuje całkowita zgodność między medycznymi fizykami z Europy a fizykami z AAPM, czyli Amerykań-

skiego Zrzeszenia Fizyków Medycznych. Z czystym sumieniem można więc zajrzeć do raportów opracowywanych przez kolejne Grupy Robocze AAPM (Task Group – TG) i postępować według zawartych w nich zaleceń. Na stronie <http://deckard.duhs.duke.edu/~samei/tg18.htm> znajduje się raport dotyczący testowania i kalibrowania monitorów diagnostycznych i przeglądowych, w dużej mierze będący podstawą do prezentacji wygłoszonej na bydgoskim zjeździe. Natomiast pod adresem https://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_93.pdf przeczytać można niesłychanie interesujący raport TG 10 dotyczący kontroli jakości systemów CR. Jak deklarują we wstępie autorzy *Raportu*, opisana jest w nim sytuacja *taka jaka jest* w momencie jego pisania (koniec 2006 roku) i mają nadzieję na korzystne zmiany. Taką zmianą może być dobry zestaw do kontroli jakości – ale o tym w dalszej części artykułu.

Zwięzły raport

Zamieszczony w *Raporcie* tekst jest imponujący – w niesłychanie zwięzły i rzeczowy sposób przedstawiona jest zasada działania systemów CR, procesy zapisu, odczytu i wstępnej obróbki obrazu, sposób przypisywania danych demograficznych i parametrów obróbki w systemach różnych producentów oraz charakterystyki obrazowania w systemie CR. Jest tu rozdział poświęcony funkcjonalnym różnicom między systemami różnych producentów, zaś kolejny zajmuje się problemami implementacji klinicznej systemów, szkoleniami itp.

Na koniec kilkadziesiąt stron poświęcono testom akceptacyjnym, artefaktom i systematyce wykonywania testów rutynowych. Nie jest ich tak wiele i nie wymagają specjalnego oprzyrządowania. Po prostu codziennie należy sprawdzić prawidłowość pracy systemu, wykonać test drukarki laserowej (termicznej nie), wyczyścić kasety, ocenić obrazy pod kątem artefaktów powstających na płycie obrazowej. Raz w miesiącu wystarczy umyć wszystkie kasety i losowo ocenić powierzchnię płyt pod kątem uszkodzeń oraz, także losowo, zmierzyć wartość zakłóceń (czarnego szumu). Fizyk powinien ocenić i pomierzyć obraz fantomu oraz sprawdzić kalibrację monitorów stacji roboczych. Kwartalne zajęcia to znowu umycie i sprawdzenie tym razem wszystkich kaset i płyt oraz ocena obrazu fanto-

mu. Dodatkowo analiza zdjęć odrzuconych i analiza stosowanych dawek promieniowania. Raz w roku oraz po każdej większej naprawie fizyk musi przeprowadzić kalibrację systemu (najlepiej w porozumieniu z serwisem producenta) oraz poddać wszechstronnej analizie dotychczasowe prowadzenie Programu Zapewnienia Jakości. Raport nie zaleca stosowania konkretnych rozwiązań ani urządzeń – po prostu mówi co trzeba zrobić i jak to zrobić.

Całość opracowania zamyka zwięzła konkluzja, której ostatnie zdania warto tu zacytować: *Testy akceptacyjne i procedury QC systemów pośredniej radiografii cyfrowej są akceptowalnie proste i łatwe do wykonywania. Rozpowszechnienie używania tych systemów zachodzi gwałtownie a technologia się doskonali. Testy akceptacyjne i procedury QC muszą rozwijać się także i zapewniać utrzymanie najlepszej jakości obrazu.* Ten raport pokazuje rozsądny punkt startowy.

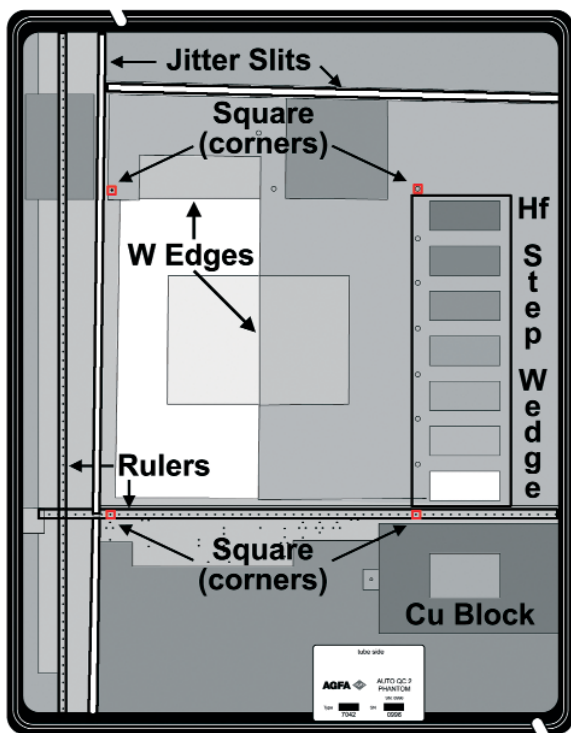
Autorzy *Raportu* wielokrotnie odwołują się do zaleceń producentów, podkreślając ich rolę w Programie Zapewnienia Jakości. Piszą zapewne te słowa ze świadomością, że bez współpracy z producentami systemów CR żaden system kontroli jakości wdrożony być nie może.

Uniwersalny fantom

Niejako odpowiedzią na Raport 93, jest nowy system do kontroli jakości w radiografii cyfrowej opracowany przez informatyków firmy AGFA, nie bez znaczącego udziału fizyków z belgijskich uczelni medycznych. System powstał niemalże równoległe z omawianym *Raportem* i jest w pełni profesjonalnym narzędziem do kontroli jakości w cyfrowej radiografii pośredniej. Zestaw składa się z oprogramowania Agfa Auto QC², uniwersalnego fantomu najnowszej generacji, kilku fantomów pomocniczych i mocnej aluminiowej walizki.

Program można instalować na serwerze obrazowym Agfa NX albo NX2 a także na oddzielnym komputerze podłączonym do sieci szpitalnej – ta druga metoda pozwala, nie przerywając pracy, kontrolować jednocześnie kilka systemów radiografii cyfrowej. Po niedługim, ale fachowym szkoleniu technolog, fizyk albo





inżynier medyczny będzie mógł sprawdzić ponad dwadzieścia istotnych czynników, mających wpływ na jakość obrazowania. Najważniejsze, ale i najtrudniejsze dotąd do zmierzenia parametry, to liniowość systemu, stosunek sygnału do szumu, dynamika wzmocnienia, liniowość sygnału, rozdzielczość przestrzenna oraz szereg parametrów dotyczących zniekształceń obrazu. Przy użyciu nowego zestawu do kontroli jakości do wizualnej oceny pozostaje jedynie kolimacja obrazu i sprawdzenie monitora – wszystkie pozostaje

stałe parametry są mierzone, oceniane i raportowane automatycznie. Skracca to średni czas testowania systemu CR do kilkunastu minut dziennie, dając jednocześnie gwarancję wczesnego wychwycenia błędów mogących prowadzić do obniżenia jakości obrazów.

Największą nowością w zestawie jest unikalny uniwersalny fantom wykonany z wielu metali, m.in. z wolframu (test rozdzielczości w dwóch kierunkach) oraz z hafnu. Ten rzadki metal został użyty do precyzyjnego wykonania klina testowego, zastępując powszechnie dotąd używane aluminium lub miedź. Kłopot z tymi metalami polegał na ich zdolności do utwardzania promieniowania (filtracji) i zdarza się często, że energia promieniowania dochodząca do klina testowego jest mniejsza niż po przejściu przez klin. Wprowadza to istotne błędy mierzonych wartości i utrudnia, a czasem uniemożliwia komputerową analizę parametrów systemu. Element wykonany z hafnu gwarantuje ponad dziesięciokrotnie mniejsze błędy pomiarowe a wykonanie go przez obrabiarki numeryczne i zapisanie wymiarów w jednostkowym kodzie fantomu jest gwarancją powtarzalności wszystkich pomiarów.

Zestaw Agfa Auto QC² jest przeznaczony do dużych pracowni pośredniej radiografii cyfrowej, wykorzystujących systemy Agfa NX i Agfa NX2. Małe i średnie pracownie mogą skorzystać z usługi kontroli jakości wykonywanej przez Serwis AGFA Healthcare Poland. Zaś pracownie korzystające z systemów Agfa QS albo Agfa VIPS informujemy, że mogą skorzystać z promocyjnego *upgrade* do NX2. I to jest ta ostatnia dobra wiadomość.

