

który umożliwił sprawdzenie położenia źródła promieniowania i weryfikację obliczonej dawki. Można było również w warunkach laboratoryjnych, doświadczalnych sprawdzić przygotowanie zespołu i wszystkich procedur związanych z brachyterapią naczyń.

21

TESTY KONTROLI PROCEDUR DOZYMETRII KLINICZNEJ W BRACHYTERAPII

J. Bystrzycka, K. Ślosarek

Pracownia Planowania Leczenia, Centrum Onkologii-Instytut MSC, Gliwice

W ostatnich latach systemy zdalnie sterowanego "ładowania następczego" (*remote control afterloading*) zostały wprowadzone do klinicznego użytku i są coraz powszechniej stosowane ze względu na ich duże zalety. Pozycja źródła w aplikatorze może być sprawdzana i korygowana przez użycie fluoroskopii czy radiografii sprawdzającej obrazy. System komputerowy rekonstruuje pozycję źródła i aplikatora wprowadzonego do jamy ciała. Ze względu na krótkie czasy leczenia, często kilkuminutowe, używając wysokich dawek (HDR) można oczekiwać lepszej stabilności źródła i pozycji aplikatora (pacjentka unieruchomiona). Pomimo zabezpieczeń konieczne jest okresowe przeprowadzanie testów kontrolnych. Za napisanie programu *Quality Assurance* odpowiedzialny jest fizyk medyczny.

Program powinien być w szczególności udokumentowany, włączając procedury, które muszą być zastosowane i testy, które muszą być wykonane, a także winien zawierać informacje dotyczące częstości przeprowadzania tych testów. Do głównych komponentów programu *Quality Assurance* należą: źródła radioaktywne, wyposażenie *afterloading*, system lokalizacji aplikatorów, system planowania leczenia, weryfikacja podanej dawki, ochrona radiologiczna.

Ciągła kontrola sprzętu zapewnia bezpieczne warunki pracy personelu oraz dokładne przeprowadzenie leczenia pacjentów. W pracy zostaną przedstawione wszystkie procedury QA wykonane w Pracowni Brachyterapii - Centrum Onkologii w Gliwicach.

22

WERYFIKACJA REKONSTRUKCJI GEOMETRYCZNEJ ORAZ WERYFIKACJA POPRAWNOŚCI OBLICZEŃ ROZKŁADÓW DAWEK W SYSTEMIE PLANOWANIA LECZENIA PLATO

E. Góra, J. Lesiak, R. Barańczyk, B. Rozwadowska-Bogusz, M. Waligórski

Zakład Fizyki Medycznej, Centrum Onkologii Oddział w Krakowie

Cel: Celem pracy było sprawdzenie poprawności odtwarzania geometrycznego oraz weryfikacja obliczeń rozkładu dawki w systemie planowania leczenia PLATO BPS v.13.7 wykorzystywanym w Klinice Ginekologii Onkologicznej Centrum Onkologii w Krakowie (COOK).

Metoda: Wykorzystano wykonany w COOK fantom stały zawierający znaczniki kontrolne rozmieszczone w taki sposób, aby obejmowały obszar typowej aplikacji ginekologicznej. Położenia znaczników zmierzono mechanicznie z dokładnością do 0,1 mm. Na podstawie zdjęć lokalizacyjnych fantomu, przy pomocy modułu lokalizacyjnego systemu PLATO określono przestrzenne położenie znaczników. Następnie porównano współrzędne obliczone przez system ze współrzędnymi zmierzonymi.

Aby sprawdzić poprawność modułu obliczania dawek w systemie PLATO, utworzono układ składający się z pojedynczego źródła Cs-137 i trzech „punktów zainteresowania”. W punktach tych odczytano wartości dawki obliczone przez system i porównano z odpowiednimi wartościami obliczonymi „ręcznie”. Odczytano również wartości dawek w punktach zainteresowania dla ustalonej konfiguracji źródeł Cs-137, opublikowanych przez Meertensa¹. Współrzędne źródeł i punktów zainteresowania wprowadzono do systemu PLATO za pomocą odpowiednio przygotowanego „pliku geometrii

aplikatora”. Obliczone przez system PLATO wartości dawki porównano z wartościami opublikowanymi.

Wyniki i wnioski: W wyniku porównania znanych wartości współrzędnych znaczników kontrolnych z wartościami współrzędnych zrekonstruowanych przez system PLATO stwierdzono, że średnia różnica między odpowiednimi wartościami współrzędnych nie przekroczyła 0,1 mm – przyjętego zakresu tolerancji. Źródłem odchyłań może być ograniczona precyzja wskazywania wybranych punktów na zdjęciach lokalizacyjnych.

W wyniku porównania wartości dawki obliczonych przez system PLATO z wartościami obliczonymi „ręcznie”, stwierdzono, że maksymalna względna różnica pomiędzy tymi wartościami nie przekroczyła 0,3% - przyjętego zakresu tolerancji. Poprawność obliczania rozkładu dawki przez system PLATO potwierdza także porównanie z danymi opublikowanymi przez Meertensa.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że:

1. Moduł rekonstrukcji geometrycznej w systemie planowania PLATO v.13.7 działa poprawnie.
2. Algorytm obliczania rozkładu dawki w tym systemie funkcjonuje prawidłowo.

23

WERYFIKACJA PROCEDUR POMIAROWYCH I WDROŻENIE W COOK PROJEKTU OPRACOWANYCH ZALECEŃ KRAJOWEGO SYSTEMU KONTROLI DLA APARATU SELECTRON LDR/MDR

M. Waligórski, J. Lesiak, E. Byrski, B. Rozwadowska-Bogusz, R. Barańczyk, E. Góra

Centrum Onkologii Oddział w Krakowie

Cel pracy: Bezpieczne i dokładne aplikowanie dawek za pomocą aparatów Selectron LDR/MDR poprzez wdrożenie do praktyki klinicznej projektu opracowanych w COOK zaleceń systemu kontroli tych aparatów.

Metoda: Opracowany przez zespół COOK dokument *Krajowe zalecenia dotyczące kontroli aparatów stosowanych w brachyterapii: aparat Selectron LDR/MDR¹⁾* zawiera opis procedur kontrolnych i wykaz wyposażenia niezbędnego do ich wykonania. W tekście *Zaleceń* zamieszczono również propozycje co do zakresu czynności i odpowiedzialności personelu przeprowadzającego kontrolę jakości aparatu. Realizując na terenie Kliniki Ginekologii Onkologicznej COOK poszczególne procedury kontroli jakości oceniano przejrzystość opisu i stopień trudności technicznego wykonania każdej z nich oraz czytelność dokumentowania wyników na zaproponowanych wzorach arkuszy kontrolnych.

Wyniki i wnioski: Wykonując testy kontroli jakości aparatu Selectron LDR/MDR określone w *Zaleceniach* stwierdzono, że:

- a) opisy procedur są jednoznaczne i klarowne;
- b) system kontroli jest spójny i obejmuje zagadnienia, które mają wpływ na bezpieczne i dokładne przeprowadzenie aplikacji źródeł promieniotwórczych;
- c) wyznaczony za pomocą wykalibrowanych w USA: komory studzienkowej Model 44D i elektrometru Model 44E firmy Sun Nuclear rozkład względnych mocy źródeł pokrywał się z danymi zawartymi w atencie źródeł, natomiast zmierzone aktywności były o 3,2% wyższe od wartości określonych w certyfikacie.
- d) już na etapie wdrażania system pozwolił usunąć nieprawidłowości, które powodowały rozbieżności między dawkami obliczonymi i aplikowanymi,
- e) zaproponowane arkusze kontrolne są przydatne, a informacje w nich zawarte dają pełny obraz sprawności aparatu.

¹⁾ W ramach projektu badawczego KBN nr 8T11E 029 08.