

STRESZCZENIE

Nowoczesne techniki radioterapii pozwalają na dostarczanie coraz wyższych dawek do obszarów o mniejszych marginesach. Najczęściej realizowane są one za pomocą technik dynamicznych, takich jak VMAT czy IMRT. Stawia to nowe wyzwania w zakresie indywidualnej kontroli jakości planów leczenia pacjenta (PSQA). Do dozymetrii planarnej małych pól powszechnie stosuje się filmy radiologiczne i matryce aktywnych detektorów o wysokiej rozdzielczości, jednak każda z tych metod ma swoje ograniczenia.

Głównym celem pracy doktorskiej było zbadanie możliwości zastosowania scyntylatorów plastikowych do kontroli jakości planów leczenia dla niewielkich obszarów w technikach dynamicznych. Badania obejmowały charakteryzację scyntylatorów plastikowych, badanie optymalnych parametrów komercyjnej kamery CMOS jako systemu odczytu oraz rozwijanie metod przetwarzania danych. Opracowany system pomiarowy składał się z następujących elementów: fantom, plastikowy scyntylator, kamera CMOS, układ sterujący oraz opracowane skrypty MATLAB.

Praca była przeprowadzona w kilku etapach. W pierwszym, dogłębne badania pozwoliły na charakterystykę systemu jako detektora promieniowania. Plastikowy detektor scyntylacyjny (PSD) wykazał potencjał jako niezawodne narzędzie do dozymetrii radioterapii. W rezultacie, zaprojektowano i wyprodukowano fantom do PSQA z wcześniej zbadanymi komponentami.

W drugim etapie opracowano i zbudowano fantom do weryfikacji małych dynamicznych pól oparty na wcześniej badanych komponentach. Praca przedstawiła kompleksową analizę opracowanego systemu PSD do dozymetrii radioterapii, porównując go z filmami Gafchromic EBT-3 i systemem SunNuclear SRS MapCHECK.

Analiza statystyczna wyników Gamma Index (GI) pokazała, że opracowany system PSD daje wartości porównywalne z metodami referencyjnymi dla limitu tolerancji 90% oraz zgodne z wynikami z SRS MapCHECK dla limitu 95%. Analiza histogramu GI pokazała, że dystrybuanta wartości indeksu gamma dla badanych pól była wyższa niż dla innych metod. Pomimo tego, wynik systemu PSD był wolny od potencjalnie fałszywie dodatnich wyników.

Dyskusja nad uzyskanymi wynikami objęła potencjalne ulepszenia systemu, takie jak poprawa rozdzielczości przestrzennej i zmniejszenie szumów poprzez użycie sensora CMOS wyższej klasy lub ulepszenie systemu odczytu do natychmiastowej analizy obrazu.

Cele badań zostały osiągnięte, a opracowany system do weryfikacji małych dynamicznych pól oparty na plastikowym scyntylicytorze wykazał wyniki porównywalne z powszechnie stosowanymi metodami. Obiecujące wyniki sugerują rozważenie użycia opracowanego systemu w codziennej praktyce w Katowickim Centrum Onkologii i wskazują na możliwość dalszego rozwoju systemu.