

Ocena ruchomości międzyfrakcyjnej w trakcie radioterapii u chorych na raka żołądka i wyznaczenie marginesów dla planowanej objętości leczonej.

Streszczenie

Cel pracy

Celem pracy był ocena ruchomości międzyfrakcyjnej w trzech płaszczyznach: bocznej, przednio-tylnej oraz cranio-caudalnej na podstawie zdjęć portalowych oraz zdjęć opartych na systemie 2D-2D kV, a także wyliczanie marginesu dla PTV na podstawie trzech sposobów obliczeń: na wzorze van Herka, Strooma oraz zgodnie z zaleceniami Raportu 62 Międzynarodowej Komisji Radiologicznej ds. Jednostek i Pomiarów (ICRU). W badanym materiale dokonano również oceny porównawczej przedstawionych metod. Kolejnym celem pracy była analiza wpływu czasu na ruchomość międzyfrakcyjną.

Materiał i Metoda

W pierwszym artykule materiał obejmował chorych na raka żołądka, u których wykonano ocenę weryfikacji ułożenia za pomocą 94 zdjęć portalowych w trakcie pooperacyjnej radiochemioterapii przed pierwszą frakcją radioterapii w dwóch projekcjach (kąt 0 i 90 stopni). Następnie dokonano oceny przesunięć w trzech płaszczyznach: bocznej, cranio-caudalnej oraz przednio-tylnej. W drugiej publikacji materiał był oparty na 1284 pomiarach przesunięć międzyfrakcyjnych za pomocą weryfikacji kV u 57 chorych, u których zastosowano radykalną przed- lub pooperacyjną radiochemioterapię. Skojarzoną radiochemioterapię zastosowano u chorych w stopniu zaawansowania T2–4N0M0 i T1–4N1–3M0. Chorych napromieniano na obszar łoża po żołądku lub żołądek z marginesem oraz regionalny układ chłonny tj. węzły chłonne okołożołądkowe, okołodzwiernikowe, nadtrzustkowe, pnia trzewnego, wnęki śledziony, wnęki wątroby oraz trzustkowo – dwunastnicze dawką frakcyjną 1,8Gy do dawki całkowitej 45Gy. Przed każdą frakcją radioterapii dokonano oceny przesunięć na podstawie zdjęć kV. Na podstawie otrzymanych przesunięć wyliczono marginesy dla PTV na podstawie wzoru van Herka oraz oceniono wpływ czasu trwania radioterapii na ruchomość międzyfrakcyjną. W trzeciej pracy na podstawie uzyskanych przesunięć obliczono błędy systematyczne oraz randomowe w podanych osiach oraz wyliczono marginesy według wzorów: van Herka ($2,5\Sigma+0.7\sigma$), Strooma ($2\Sigma+0.7\sigma$), a także zalecanych przez protokół ICRU 62 ($\Sigma+0.7\sigma$), gdzie Σ oznacza kwadrat odchylenia

standardowego dla błędów systematycznych a σ kwadrat odchylenia standardowego dla błędów randomowych.

Wyniki

Na podstawie oceny zdjęć portalowych średnie wartości przesunięć i odchylenia standardowe wyniosły odpowiednio dla osi CC 5,8mm (SD $\pm$ 4,0mm), LL 2,6mm (SD $\pm$ 2,4mm) oraz w osi AP 2,0mm (SD $\pm$ 2,6mm). W badanej grupie odsetek przesunięć powyżej 1cm wyniósł w osi CC 15%, w osi LL 1% oraz w osi AP 2%. Przesunięcia w zakresie 5÷10mm stwierdzono w 22% pomiarów w osi CC, 13% w osi LL oraz 6% w osi AP. Dokonując oceny przesunięć opartych na systemie 2D-2D obliczone marginesy wynikające z ruchomości międzyfrakcyjnej na podstawie wzoru van Herka, Strooma oraz ICRU wyniosły one odpowiednio 9mm, 7mm oraz 6mm w osi bocznej, 16mm, 14mm, 11mm w osi cranio-caudalnej oraz 8mm, 7mm oraz 5mm w osi przednio-tylnej. Odnotowano, że najmniejszy odsetek przesunięć, które wyniosły więcej niż wyliczony margines stwierdzono w metodzie van Herka. W trakcie trwania radioterapii zaobserwowano znamienne zwiększanie przesunięć w osi LL o 0,0034cm/dzień oraz zmniejszenie w osi cranio-caudalnej o 0,0058cm/dzień.

Wnioski

Na podstawie badanego materiału zalecanym marginesem dla ośrodków pozbawionych możliwości codziennej weryfikacji ułożenia chorego pozostaje margines wyznaczony według wzoru van Herka. Powinien być on asymetryczny i wynosić 9mm w osi bocznej, 16mm w osi cranio-caudalnej oraz 8mm w osi przednio-tylnej.