# **Streszczenie**

**Wstęp:** Rak gruczołu krokowego jest jednym z najczęstszych nowotworów w populacji mężczyzn. Postęp w radioterapii przyczynia się do poprawy wyników leczenia w tej grupie chorych. Odtwarzalność pozycji chorego na raka prostaty poddawanego napromienianiu na okolicę miednicy jest niezwykle ważna w całym procesie radioterapii.

**Cel pracy:** Celem badania była ocena odtwarzalności pozycji terapeutycznej chorego w trakcie radioterapii za pomocą różnych systemów IGRT *(image guided radiotherapy, radioterapia sterowana obrazem)*: ExacTrac (ExT) oraz EPID (*electronic portal image devices, elektroniczny system portalowy*) oraz ocena przydatności implantów wewnętrznych – polimerowych i złotych do lokalizacji gruczołu krokowego w trakcie leczenia wiązką promieniowania jonizującego.

**Materiał i metody:** W badaniu przeanalizowano retrospektywnie dane 79 chorych na raka gruczołu krokowego poddanych wysokospecjalistycznej radioterapii na okolicę miednicy techniką 3D CRT (*3 dimensional conformal radiotherapy)*, IMRT *(intensity modulated radiotherapy)* w Zakładzie Radioterapii I Centrum Onkologii-Instytucie im. Marii Skłodowskiej-Curiew Warszawie (ZRT 1 CO - I) z okresu – marzec 2015 do końca stycznia 2017. Pacjenci, u których wszczepiono do gruczołu krokowego implanty wewnętrzne (znaczniki) – polimerowe i złote, byli poddani weryfikacji ułożenia na stole terapeutycznym z wykorzystaniem nowoczesnego systemu ExT i EPID. Radioterapia realizowana była na akceleratorze liniowym Clinac V1 z zastosowaniem wszystkich standardów i procedur medycznych obowiązujących w Pracowni Akceleratora ZRT 1 CO - I. Przeprowadzona została analiza precyzji ułożenia chorych za pomocą systemu ExT oraz EPID na stole terapeutycznym z uwzględnieniem: wieku pacjenta, rodzaju implantów (implanty ze złota, polimery) oraz ilości wszczepionych implantów do gruczołu krokowego, rodzaju użytego pozycjonera: gwiazda referencyjna *vs* markery skórne, techniki leczenia: 3D CRT, IMRT, przesunięć implantów wewnętrznych względem struktur kostnych, różnic w położeniu gruczołu krokowego w stosunku do struktur kostnych w układzie współrzędnych X *(lateral)*, Y *(vertical),* Z *(longitudinal)*, różnic w zastosowanych do weryfikacji ułożenia pacjentów systemach ExT *vs* EPID oraz obecności implantów biodrowych i ich wpływu na odtwarzalność ułożenia w trakcie sesji radioterapii i przygotowania pacjentów do planowania leczenia. Zebrane wyniki odtwarzalności ułożenia pacjentów poddano analizie statystycznej.

**Wyniki:** Największe przesunięcia w ułożeniu chorych obserwowano w osi współrzędnej Z *(longitudinal)* oraz Y *(vertical)* zarówno dla systemu ExT i EPID. Wartości przesunięć w ułożeniu chorych wahały się w granicach od 1mm do 17mm dla osi Z dla obu systemów. Dodatkowo zaobserwowano większe przesunięcia w odtwarzalności pozycji terapeutycznej chorych dla systemu ExT w osi Z oraz Y, które mogą wskazywać na większą dokładność w nałożeniu obrazów weryfikacyjnych na obrazy DRR przy pomocy systemu ExT. Nie stwierdzono istotnie statystycznej zależności pomiędzy wiekiem pacjentów, a przesunięciami w ułożeniu pacjentów przy nakładaniu obrazów ExT i EPID na obrazy DRR w odniesieniu do struktur kostnych oraz wszczepionych implantów wewnętrznych – polimerowych i złotych. Użycie gwiazdy referencyjnej, jako pozycjonera obszaru do leczenia napromienianiem wprowadza duże rozbieżności w przesunięciach ułożenia ciała chorego na stole terapeutycznym. W badaniu wykazano, że gruczoł krokowy przemieszcza się względem struktur kostnych. W analizowanym materiale klinicznym stwierdzono różnicę w średnich przesunięciach implantów wewnętrznych w stosunku do średnicy odbytnicy. Szczególnie była ona widoczna dla osi Z oraz Y. W przypadku osi współrzędnych Z dla pacjentów, u których średnica odbytnicy była ≤ 3,5 cm mediana wynosiła - 5 mm. U chorych, u których średnica odbytnicy była > 3,5 cm, mediana osiągała wartość blisko 6 mm. Podobne wartości obserwowano dla osi Y. Spośród analizowanej grupy u 11 pacjentów z wszczepionymi złotymi implantami wewnętrznymi w trakcie leczenia zewnętrzną wiązką promieniowania jonizującego doszło do rozszczepienia jednego z implantów. Konsekwencją opisanej powyżej sytuacji była konieczność weryfikacji położenia gruczołu krokowego w trakcie sesji RT w oparciu o pozostałe dwa implanty. W badaniu nie stwierdzono istotnego statystycznie związku pomiędzy wpływem wszczepionych implantów biodrowych a większymi przesunięciami w odtwarzalności pozycji terapeutycznej we wszystkich osiach współrzędnych, zarówno podczas weryfikacji ułożenia pacjentów za pomocą systemu ExT oraz EPID.

**Wnioski:** System ExT pozwala na dokładniejsze przeprowadzenie weryfikacji położenia ciała chorego niż EPID. U chorych na raka gruczołu krokowego poddanych RT radykalnej użycie gwiazdy referencyjnej, jako pozycjonera obszaru do RT w okolicy miednicy wprowadza duże rozbieżności w przesunięciach ułożenia ciała pacjenta. Jego zastosowanie do tego celu powinno być ograniczone. Przygotowanie pacjentów do RT pod względem technicznym oraz psychologicznym ma istotne znaczenie w leczeniu. Przemieszczanie implantów wewnętrznych wskazujących pozycję gruczołu krokowego w trakcie frakcji RT może sugerować wpływ m.in. ruchomości oddechowej pacjentów na lokalizację tego narządu. Należy rozważyć w przyszłości monitorowanie czynności oddechowej w trakcie wykonywania TK lokalizacyjnego do planowania leczenia, jak również w trakcie sesji RT. Zaobserwowane zjawisko rozszczepienia jednego z trzech złotych implantów wewnętrznych uniemożliwiło przeprowadzenie weryfikacji odtwarzalności pozycji terapeutycznej przy pomocy systemu ExT. Należy rozważyć stosowanie u chorych na raka gruczołu krokowego polimerowych implantów wewnętrznych. System EPID i Ext oraz implanty wewnętrzne do weryfikacji odtwarzalności pozycji terapeutycznej chorych na raka gruczołu krokowego poddanych RT na okolicę miednicy mogą być stosowane niezależnie od wieku. Obecność endoprotez stawów biodrowych u chorych z badanej grupy nie wpływała na odtwarzalność pozycji terapeutycznej podczas wszystkich sesji RT przy użyciu systemu ExT oraz EPID.