

Onkologia *info*

MNiSW – 4
IC – 3,59

Cena 15 zł



Stanisław Mysiak, *Figura w Zawadce*

Czy chorzy na raka gruczołu krokowego z przerzutami do węzłów chłonnych mogą być leczeni radykalnie?

Chemioterapia i radioterapia w leczeniu złośliwych glejaków mózgu – opis przypadków

Olbrzymi gruczolak kwasochłonny nerki (onkocytoma) – opis przypadku

Rola chemioterapii w leczeniu skojarzonym chorych z rozpoznaniem glejaka wielopostaciowego

Zastosowanie złotych znaczników w radioterapii kierowanej obrazem u chorych na raka gruczołu krokowego

Zastosowanie złotych znaczników w radioterapii kierowanej obrazem u chorych na raka gruczołu krokowego

Grzegorz Głowacki^{1*}, Wojciech Majewski¹, Justyna Rembak-Szynkiewicz², Roland Kulik¹, Dawid Bogusz¹, Leszek Miszczyk¹

¹Zakład Radioterapii, Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Oddział w Gliwicach

²Zakład Radiodiagnostyki, Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Oddział w Gliwicach

Onkol Info Tom 6 Nr 4 Str. 148-150

Słowa kluczowe:

rak gruczołu krokowego, IGRT, złote markery, radioterapia.

Key words:

prostate cancer, IGRT, gold markers, radiotherapy.

Od maja 2009 roku w gliwickim Oddziale Instytutu Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie rozpoczęliśmy implantację złotych znaczników Gold Anchor™ do gruczołu krokowego u chorych z rozpoznaniem raka stercza, zakwalifikowanych do radykalnej radioterapii. Metoda ta ma na celu weryfikację położenia gruczołu krokowego podczas seansu radioterapii. Jest to, jak do tej pory, pierwszy ośrodek w Polsce, w którym wykonano taką procedurę.

Tego typu konformalna radioterapia nosi nazwę radioterapii kierowanej obrazem (IGRT – ang. „Image Guided Radiation Therapy”) i ma na celu odtworzenie w jak najwierniejszy sposób warunków anatomicznych, do których zaplanowano leczenie. Istnieje wiele technik umożliwiających tego rodzaju weryfikację. Należą do nich, oparte o promieniowanie kilowoltowe, systemy: X-Ray, CBCT, 2D-2D KV, z użyciem promieniowania megawoltowego – MVCT, metody ultrasonograficzne [1, 2], np. SonArray [3]; i mniej powszechne, takie jak: In-Room MRI, tomoterapia, CT na szynach czy „tracking”. Kilka z tych metod jest rutynowo wykorzystywanych w naszym ośrodku. Do weryfikacji ułożenia chorych leczonych z powodu raka gruczołu krokowego najpowszechniej używane metody to KV i CBCT [4–6]. Pierwsza metoda służy do obrazowania struktur kostnych, druga natomiast struktur kostnych i tkanek miękkich.

Dodatkowe zastosowanie markerów, szczególnie w aspekcie organów „ruchomych”, w znacznym stopniu poprawia skuteczność obu metod i stanowi w efekcie najprecyzyjniejszy obecnie system radioterapii kierowanej obrazem [7]. Położenie znacznika na obrazie referencyjnym do planowania radioterapii (DRR) stanowi punkt odniesienia dla późniejszej lokalizacji i korekcji ułożenia chorego. A zatem zmiana położenia znacznika w trakcie radioterapii odzwierciedla ruchomość narządu, a korekcja oparta na lokalizacji znacznika oznacza radioterapię dostosowaną do położenia narządu tarczowego.

Procedura implantacji złotego znacznika wymaga odpowiedniego przygotowania chorego. Polega na zastosowaniu środków przeczyszczających i odbywa się w osłonie antybiotykowej z uwagi na potencjalne, choć niewielkie, ryzyko zakażenia i zapalenia prostaty, wynikające ze sposobu przeprowadzenia zabiegu. Założenie znacznika wymaga także kontroli parametrów układu krzepnięcia krwi, biorąc pod uwagę jego inwazyjny charakter.

Założenie znacznika odbywa się drogą transrektalną pod kontrolą obrazu z endorektalnej głowicy ultrasonograficznej.

Zaleca się implantację w obwodowej strefie gruczołu krokowego, zmniejszając tym samym ryzyko powikłań związanych z jatrogennym uszkodzeniem cewki moczowej.

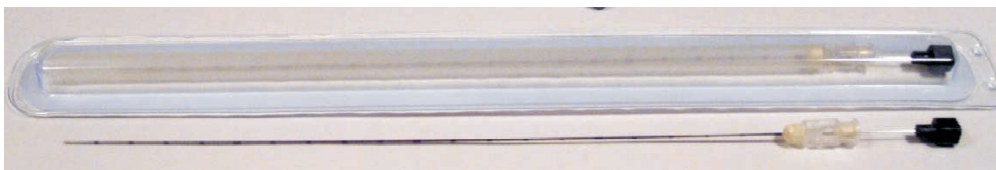
Wykorzystywany marker stanowi złoty drut przełożony w kilku miejscach i ulegający przypadkowym zagięciom na skutek oporu tkanek, do których jest zakładany. W następstwie zgięcia w tych miejscach drut uzyskuje stabilną, przestrzenną formę, która ma zapobiegać jego migracji (ryc. 1).



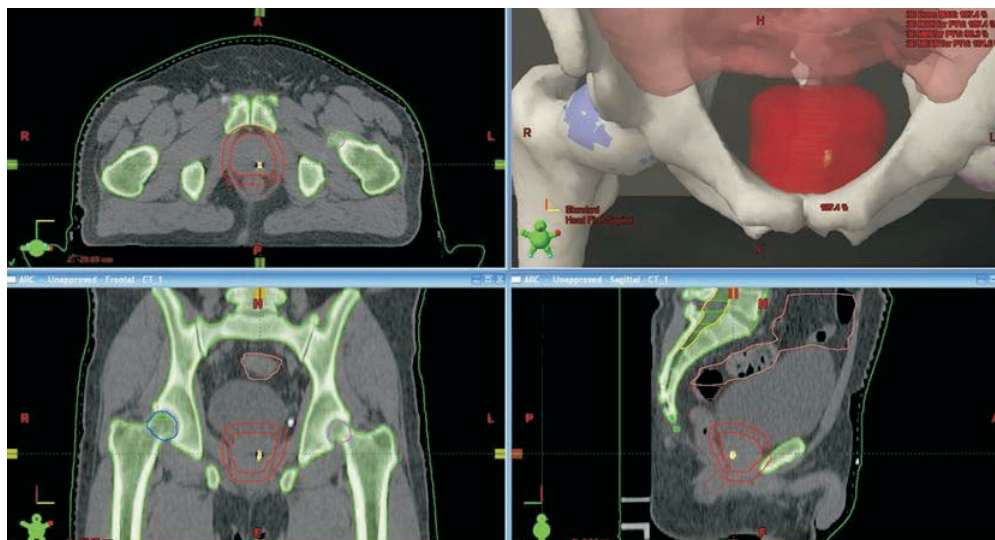
Ryc. 1. Złoty marker – prosty i wygięty.

Należy podkreślić, że niewątpliwą zaletą tej metody jest użycie przewodnicy o bardzo małej średnicy 0,71 mm, podobnej do tych, używanych w biopsji cienkoigłowej (ryc. 2). Pozwala to na zmniejszenie ryzyka powikłań, dolegliwości bólowych (brak potrzeby użycia dodatkowych środków znieczulających) oraz ryzyka migracji samego znacznika.

Ryc. 2. Przewodnica złotych znaczników.



Ryc. 3. Obraz tomografii komputerowej chorego ze znacznikiem.



Biorąc pod uwagę powyższe, wystarczające jest założenie tylko jednego markera, w przeciwieństwie do rutynowo stosowanych markerów typu „gold seeds”, których standardowo używa się w ilości ok. 3 [6]. Z uwagi na to procedura ta jest znacznie szybsza i niewątpliwie tańsza, a ponadto wydaje się również bezpieczniejsza.

Kolejnym etapem jest wykonanie tomografii komputerowej do planowania leczenia po ok. 1 tygodniu od zabiegu implantacji znacznika. Przerwa ma na celu pełną stabilizację znacznika w obrębie organu. Po wykonaniu planu leczenia tworzone są cyfrowo zrekonstruowane radiogramy, tzw. DRR (ang. „Digitally Reconstructed Radiogram”) służące do porównania ze zdjęciami weryfikacyjnymi (kV) wykonywanymi przed każdą frakcją leczenia przy pomocy promieniowania kilowoltowego. Standardowo wykonywane są dwa zdjęcia weryfikacyjne w projekcji AP i bocznej (ryc. 3).

Znacznik jest bardzo dobrze widoczny zarówno na obrazach DRR, zdjęciach symulacyjnych oraz na zdjęciach weryfikacyjnych KV. Przesunięcia stołu dokonuje się ręcznie, po wykonaniu fuzji obrazów DRR i 2D-2D KV, ustalając rzeczywiste położenie gruczołu krokowego (ryc. 4 i 5). Zastosowanie weryfikacji z użyciem zdjęć kV wynika z naszych wcześniejszych badań, które wskazują, że jest to metoda wiarygodna, prosta i szybka, która może być wykonywana w rutynowej praktyce klinicznej [4, 5].

ZASTOSOWANIE ŻŁOTYCH ZNACZNIKÓW W RADIOTERAPII KIEROWANEJ OBRAZEM U CHORYCH NA RAKA GRUCZOŁU KROKOWEGO

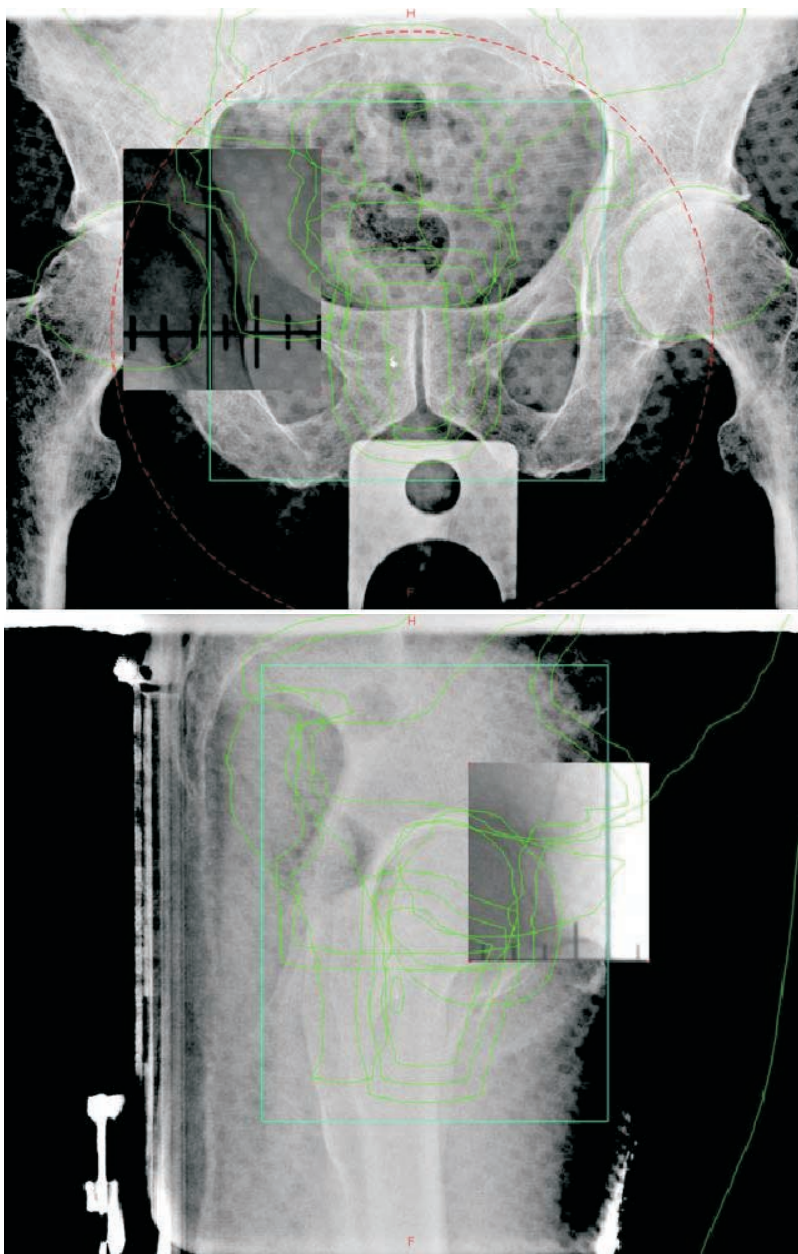
Zastosowanie systemu 2D-2D KV bez wcześniejszej implantacji znacznika pozwalało dotychczas jedynie na poprawne ustalenie położenia struktur kostnych i nie umożliwiało weryfikacji położenia tkanek miękkich i organów, które względem kości są ruchome. Jest to niewątpliwie najsłabsza strona tej metody. Wykonanie natomiast CBCT jest metodą czasochłonną, a jakość obrazu nie jest wciąż zadowalająca. Sprawia to, że jego interpretacja jest trudna i wymaga ogromnego doświadczenia.

Połączenie obu metod z dodatkową implantacją złotego znacznika zmniejsza ryzyko popełnienia tzw. błędu geograficznego i ułatwia prawidłową interpretację uzyskanych obrazów.

W porównaniu z metodami ultrasonograficznymi procedura ta jest także znacznie szybsza i łatwiejsza w interpretacji.

Niewątpliwie największą wadą opisywanej metody jest jej inwazyjny charakter obarczony niskim, jednakże realnym ryzykiem powikłań. Z drugiej strony pozwala w prosty i szybki sposób na przeprowadzenie weryfikacji i precyzyjne napromienianie chorego.

W szerszej perspektywie umożliwia ono zmniejszenie napromienianych objętości z uwagi na możliwość zastosowania mniejszych marginesów, co ma szczególne znaczenie dla ochrony tkanek zdrowych i możliwość występowania ostrych i późnych odczynów popromiennych. Precyzyjna lo-



Ryc. 4. i 5. Rzeczywiste położenie gruczołu krokowego po wykonaniu fuzji obrazów DRR i 2D-2D KV.

kalizacja gruczołu krokowego i lepsza ochrona tkanek zdrowych umożliwiają podanie wyższych dawek całkowitych promieniowania w obszarze zainteresowania bez podwyższania ryzyka wystąpienia objawów niepożądanych.

Obecnie leczonych jest kilkunastu chorych z zastosowaniem opisanej metody. Nie zaobserwowano żadnych komplikacji związanych z przeprowadzoną procedurą u żadnego z nich. W przyszłości planowane jest wykorzystanie markerów do precyzyjnej lokalizacji innych organów charakteryzujących się zwiększoną ruchomością, takich jak trzustka czy narządy rodne kobiety.

u chorych na raka stercza poddanych radioterapii – prezentacja metody. *Onkol Info* 2008; 5 (1): 15-20.

- Miszczyk L., Majewski W., Szczepanik K., Leszczyński W.: IGRT of prostate cancer patients based on CBCT and kV images. *Comparison of two immobilization systems*. *Strahlenther Oncol* 2007; 183: 72-74.
- Miszczyk L., Leszczyński W., Szczepanik K., Majewski W.: Porównanie dwóch metod radioterapii sterowanej obrazem (IGRT) chorych na raka stercza-CBCT i 2D-2D kV. *Przegląd Lekarski* 2008; 65: 1-6.
- Stock M., Pasler M., Birkfellner W., Homolka P., Poetter R., Georg D.: Image quality and stability of image-guided radiotherapy (IGRT) devices: A comparative study. *Radiotherapy & Oncology*. 20 August 2009; Vol. 93: 1-7.
- Meyer J.L.: *Advances In the Treatment Planning and Delivery of Radiotherapy*: 289-313.

PIŚMIENICTWO

- Lattanzi J., McNeeley S., Donnelly S. i wsp.: Ultrasound-based stereotactic guidance in prostate cancer-quantification of organ motion and set-up errors in external beam radiation therapy. *Comput Aided Surg* 2000; 5 (4): 289-295.
- Trichter F., Ennis R.D.: Prostate localization using transabdominal ultrasound imaging. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003; 56 (5): 1225-1233.
- Bodusz D., Miszczyk L.: Weryfikacja położenia gruczołu krokowego przy użyciu ultrasonografii 3D (SonArray)

*Adres do korespondencji:

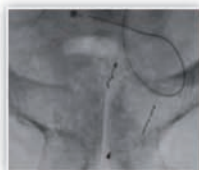
Lek. med. Grzegorz Głowacki

Zakład Radioterapii,
Centrum Onkologii – Instytut im. Marii
Skłodowskiej-Curie,
Oddział w Gliwicach
ul. Wybrzeże Armii Krajowej 15, 44-101 Gliwice
e-mail: glowackig@op.pl

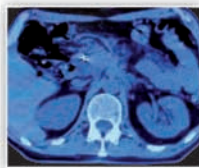


Gold Anchor™
The fine needle marker

- Precyzyjna lokalizacja guza za pomocą obrazowania przy użyciu promieniowania kilowoltowego
- dopuszczanie wyższych dawek do guza – **zwiększone prawdopodobieństwo wyleczenia**
- niższe dawki do organów sąsiadujących – **zmniejszone ryzyko**



Widoczne w promieniach RTG ...



...oraz w tomografii komputerowej

Stosujemy Gold Anchor, aby uzyskać bardziej niezawodną lokalizację w czasie dla pacjentek ginekologii."

– dr n. med. Catharina Beskow
Oddział Onkologii, Radiumhemmet,
Szpital Uniwersytecki Karolinska, Szwecja

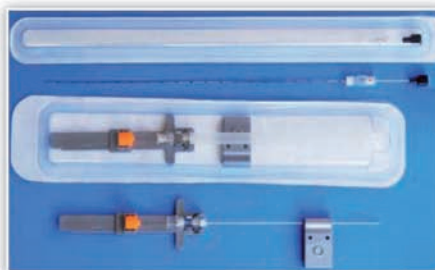
To świetnie, że mogę używać Gold Anchor bez znieczulenia miejscowego. Uważam też, że przydatna jest możliwość nadawania każdemu markerowi rozpoznawalnego kształtu podczas korzystania z kilku takich wyrobów u tego samego pacjenta."

– dr n. med. Enrique Castellanos,
Oddział Onkologii, Radiumhemmet,
Szpital Uniwersytecki Karolinska, Szwecja

ZDECYDOWANIE LEPSZY DOSTĘP DO ORGANÓW WEWNĘTRZNYCH

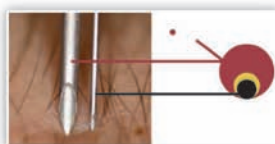
- Bezpieczniejsze wprowadzanie za pomocą cienkiej igły (0,53 mm szerokości w porównaniu z 1-1,5 mm dla igieł wykorzystywanych do wprowadzania tradycyjnych markerów),
- umożliwienie przejścia przez prawie każdy organ wewnętrzny – **dotarcie do nowych grup pacjentów**
- brak konieczności znieczulenia miejscowego – **procedura zajmuje mniej czasu**
- mniejsze ryzyko zakażenia – **mniej bolesne dla pacjentów**

Cienkie igły do cytologii używane są od ponad 50 lat we wszystkich częściach ludzkiego ciała, nie powodując żadnych uszkodzeń lub znacznie te ostatnie ograniczając



Normalna igła markera:

- igła 17G, średnica 1,47 mm
- Cienkie igły Gold Anchor:
- igła 22G, średnica 0,71 mm
- igła 25G, średnica 0,53 mm



BARDZO DOKŁADNA I STABILNA LOKALIZACJA W KRÓTSZYM CZASIE

- Silne przyleganie do tkanki od momentu, gdy Gold Anchor rozszerzy się i „wszyje” po wprowadzeniu – **mniejsze ryzyko przesunięcia markera**
- umożliwienie wykrywania zmian objętości poprzez mierzenie odległości pomiędzy większą liczbą markerów – wykrywanie nawrotów guzów za pomocą **dwuwymiarowego obrazowania RTG**



Po uwolnieniu z igły złoty drut rozkłada się, przyjmując różne przestrzenne kształty. Marker można również ukształtować w postaci linii prostej lub jako połączenie obydwu kształtów (prostego i przestrzennego)

Wyłączny Dystrybutor
ZARYS sp. z o.o.
Dział Sprzedaży
Tel: +48(0) 32 376 07 63
Fax: +48 (0) 32 376 07 56
Tel.kom. +48 697 714 243

e-mail:zarys@zarys.com.pl

ZARYS