

NARAŻENIE PŁODU W RADIOTERAPII PROTONOWEJ WIĄZKĄ SKANUJĄCĄ

Intensywnie modulowana skanująca wiązka protonowa (IMPT) jest preferowaną techniką napromieniania nowotworów u kobiet w ciąży, ze względu na istotną redukcję dawek poza polem promieniowania w porównaniu z technikami fotonowymi. Dane dotyczące dawek płodowych w radioterapii protonowej są ograniczone, m.in. z powodu braku komercyjnych fantomów ciążowych oraz konieczności wykonywania pomiarów w mieszanych polach promieniowania, zdominowanych przez neutrony. Celem pracy była eksperymentalna ocena dawki płodowej dla czterech klinicznych planów IMPT z wykorzystaniem fizycznego fantomu ciążowego oraz dwóch typów detektorów.

Fantom Tena, odwzorowujący fizjologię kobiety w 18. tygodniu ciąży, został zbudowany z materiałów symulujących kość, tkankę miękką i płuca. Konstrukcja fantomu umożliwia umieszczenie detektorów w lokalizacji odpowiadającej pozycji płodu. Analizą objęto cztery plany leczenia kobiet w wieku prokreacyjnym, które poddane zostały radioterapii protonowej w Centrum Cyklotronowym Bronowice: glejaka, chłoniaka Hodgkina (HL-RS z dyskrminatorem zasięgu i HL-noRS- bez dyskrymina) oraz ślinianki podżuchwowej. Zastosowano dwa typy detektorów: miniaturowe detektory typu Timepix (ADVACAM) do pomiaru składowej nie-neutronowej oraz detektory BD-PND (Bubble Technology Industries) do pomiaru dawki od neutronów.

Dawka równoważna pochodząca od neutronów wynosiła od 2,5 do 49,4 $\mu\text{Sv}/\text{Gy}(\text{RBE})$, dla planów glejaka oraz HL-RS. W planie HL-noRS odnotowano redukcję dawki neutronowej do 15,8 $\mu\text{Sv}/\text{Gy}(\text{RBE})$, natomiast dla nowotworu ślinianki zmierzono wartość 20 $\mu\text{Sv}/\text{Gy}(\text{RBE})$. Neutrony stanowiły około 80% całkowitej dawki równoważnej. Całkowita dawka płodowa, obliczona na podstawie przypisanej dawki na całe leczenie, mieściła się w przedziale od 0,17 mSv (glejak) do 1,89 mSv (HL-RS).

Badania wykazały, że zastosowanie dyskrminatora zasięgu skutkuje ponad trzykrotnym wzrostem dawki neutronowej w lokalizacji płodu w porównaniu z planami bez RS. Pomimo tego wzrostu, całkowita dawka równoważna we wszystkich analizowanych przypadkach nie przekraczała 2 mSv, co jest znacznie poniżej wartości uznawanej za bezpieczną dla płodu (50 mSv wg ICRP). Wyniki te potwierdzają możliwość bezpiecznego stosowania techniki IMPT u kobiet w ciąży w wybranych przypadkach klinicznych oraz przydatność zaprezentowanej metodyki w oszacowaniu dawki płodowej.

Tematyka

Radiobiologia i radioterapia

Preferowana forma prezentacji

prezentacja ustna

E-mail autora korespondencyjnego

natalia.mojzeszek@ifj.edu.pl

Author: MOJŻESZEK, Natalia (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie)

Co-authors: Mr BRKIĆ, Hrvoje (Faculty of medicine (MEFOS), J. Huttlera 4, Osijek, Croatia); Dr FOLTYŃSKA, Gabriela (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); Mr VAN HOE, Olivier (Belgian Nuclear Research Center (SCK CEN), Mol, Belgium); KASABASIC, Mladen (Faculty of medicine (MEFOS), J. Huttlera 4, Osijek, Croatia); JABŁOŃSKI, Hubert (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); Prof. KOPEĆ, Renata (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); Ms KRZEMPEK, Katarzyna (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); LIPA, Monika (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); MATA-MOROS, Andrea (Belgian Nuclear Research Center (SCK CEN), Mol, Belgium); RADOLIŃSKA, Monika (Cen-

trum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); RYDYGIER, Marzena (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); Dr SKÓRA, Tomasz (Narodowy Instytut Onkologii–Państwowy Instytut Badawczy Oddział w Krakowie); GRANJA, Carlos (Advacam, U Pergamenky 12, 170 00 Prague, Czech Republic); Dr STOLARCZYK, Liliana (Danish Centre for Particle Therapy, Aarhus University Hospital, Aarhus, Denmark); KRZEMPEK, Dawid (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie); DE SAINT-HUBERT, Marijke (Belgian Nuclear Research Center (SCK CEN), Mol, Belgium)

Presenter: MOJŻESZEK, Natalia (Centrum Cyklotronowe Bronowice, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie)

Session Classification: Radioterapia protonowa