



Wojskowy Instytut Medyczny
Centralny Szpital Kliniczny Ministerstwa Obrony Narodowej
Zakład Medycyny Nuklearnej WIM
ul. Szaserów 128, 04 141 Warszawa 44
tel: 261 817 121, fax: 261 817 253, e-mail: mdziuk@wim.mil.pl

Warszawa 01.01.2021

Ocena rozprawy doktorskiej mgr inż. Moniki Tulik pt.:
„Optymalizacja parametrów badania scyntygraficznego SPECT/CT kośćca”

SPECT/CT to rodzaj badania scyntygraficznego, które polega na nałożeniu obrazu tomograficznego na uzyskane trójwymiarowe obrazy scyntygraficzne. Przez to możliwa jest jednoczasowa analiza obrazu czynnościowego i strukturalnego. Dokładne odwzorowanie strukturalne miejsc z podwyższonym lub obniżonym gromadzeniem radioznacznika pozwala precyzyjnie wskazać, czy dane gromadzenie ^{99m}Tc -MDP związane jest z patologią przerzutową do kości, czy raczej jest związane ze obecnością choroby zwyrodnieniowej. SPECT/CT podwyższa wykrywalność zmian chorobowych i jednocześnie pozwala na ich dokładne różnicowanie. Metoda ta ma szczególnie istotne znaczenie u chorych z chorobą nowotworową w starszym wieku lub po przebytych urazach. Jakość badań z użyciem promieniowania jonizującego zależy zwykle od dawki promieniowania pochłoniętej przez pacjenta. Bardzo ważną rolę fizyka medycznego jest doskonalenie protokołów akwizycyjnych, aby dążyć do uzyskania lepszych obrazów i jednocześnie starać się zminimalizować narażenie radiacyjne chorych.

Mgr inż. Monika Tulik podjęła badania, których celem było opracowanie metody, która pozwalałaby na zmniejszenie narażenia na promieniowanie pacjentów poprzez modyfikację parametrów akwizycyjnych tomografii komputerowej bez wpływu na jakość obrazów scyntygraficznych. Celami dodatkowymi było opracowanie koncepcji i wykonanie fantomu służącego jako model badań SPECT/CT kości oraz optymalizacja parametrów ekspozycji CT aparatu AnyScan SC, co mogłoby posłużyć za model do innych urządzeń hybrydowych.

Prace podzielono na etapy. Etap I stanowiły badania dedykowanego fantomu. Stworzony fantom napełnialny oraz przedstawiona metodyka postępowania badawczego jest

1

godna uznania i wprowadza II etap badań pacjentów. Mam tylko jedno pytanie: dlaczego nie zastosowano uznanego parametru jakości obrazu jakim jest stosunek kontrastu do szumu (CNR – contrast to noise ratio). Jest to miara podobna do użytego w pracy stosunku sygnału do szumu (SNR), ale uznawana jest za parametr bardziej obiektywny od SNR i kontrastu bezwzględnego. Proszę o komentarz. Niemniej jednak badania fantomu stanowią najbardziej wartościową i oryginalną część pracy własnej Doktorantki.

W II etapie pracy porównano retrospektywnie dwa protokoły badań w grupie 35 przebadanych przed 6 kwietnia 2018 ((z natężeniem prądu CT 50 mA i 33 pacjentów przebadanych SPECT/CT z natężeniem prądu CT 40 mA. Nie zmieniano parametrów akwizycji badania SPECT. Wydaje się, że grupa badana mogłaby być większa bowiem różnorodność obrazów scyntygraficznych (powszechna u chorych z przerzutami do kości np.: przeruty osteoblastyczne, osteolityczne, mieszane lub o niskim gromadzeniu po leczeniu chemicznym i radioterapii) może wpływać na uzyskanie miarodajnych porównań. Żaden z pacjentów nie został poddany dwóm protokołom badawczym. Dokonano analizy jakościowej i ilościowej porównując obydwie grupy. Następnie oszacowano narażenie na promieniowanie w obydwu grupach chorych. Autorka w sposób właściwy opracowała metodykę badań stosując uznane metody statystyczne.

Praca ma układ typowy dla rozpraw doktorskich. Cele pracy sformułowano jasno, konstrukcja pracy jest prawidłowa, napisana została poprawnym językiem polskim. Praca liczy 126 stron maszynopisu, nie przedstawiono spisu tabel, wzorów, wykresów i rycin. Piśmiennictwo zawiera 123 pozycje, jest właściwie dobrane, uwzględnione są w nim prace z ostatnich lat.

We wstępie autorka wprowadza czytelnika w temat badania SPECT/CT, szerzej zajmuje się aspektami rekonstrukcji obrazu oraz korekcją osłabienia promieniowania. W sposób odpowiedni opisuje badanie hybrydowe SPECT/CT i związane z nim aspekty ochrony radiologicznej. Wstęp we właściwy sposób wprowadza w problematykę badawczą, wybór tematu i cel badań. Następnie czytelnik zapoznaje się z etapem I i II badań. Każdy etap zawiera podrozdział informujący o metodach badawczych używanych w pracy. Jest zredagowany w sposób przystępny i przejrzysty. Materiał badawczy jest opisany dość dokładnie. Warto byłoby doprecyzować ilu chorych było przed leczeniem oraz jaka była całkowita liczba badanych pacjentów i jaki odsetek chorych stanowiły badane grupy w

stosunku do wszystkich scyntygrafii kości. Dałoby to obraz reprezentatywności porównywanych grup.

Wyniki badań w poszczególnych etapach opisane są bardzo starannie i przejrzyście. Są urozmaicone licznymi tabelami, wykresami i wzorami. Lektura jednak nie jest męcząca ze względu na uporządkowany tok myślenia w recenzowanej pracy.

Omówienie wyników przeprowadzono ze znajomością zagadnienia. W sposób właściwy i niemal kompletny porównano własne wyniki z doniesieniami z piśmiennictwa. Zdaniem recenzenta ten rozdział oraz poprzedni traktujący o wynikach eksperymentów na fantomie stanowi najlepszą część rozprawy doktorskiej.

Z obowiązku recenzenta powinienem krótko przytoczyć dyskusję o różnicach między pojęciami metoda, metodyka i metodologia. Metodyka to zbiór zasad obejmujący sposoby wykonania jakiejś pracy, metoda – świadomie stosowany sposób działania prowadzący do uzyskania planowanego rezultatu. Metodologia jest to nauka obejmująca metody badań naukowych, ich poprawność, skuteczność i naukową wartość. W tej pracy zgodnie ze słownikiem lepiej byłoby używać pojęcia metody lub metodyki pozwalającej na osiągnięcie kompromisu pomiędzy informacją diagnostyczną i narażeniem pacjenta na promieniowanie. Mam również zastrzeżenie dotyczące precyzyjności przy sformułowaniu wniosków. Nie można mówić o kombinacji parametrów badania SPECT/CT kośćca skoro zmieniono tylko natężenie prądu podczas badania tomografii komputerowej pacjentów. Najważniejszym wnioskiem jest to, że po przeprowadzeniu badań na skonstruowanym nowatorskim fantomie pozwoliło na zredukowanie dawek dla badanych o 20%. Wyżej wymienione uwagi nie umniejszają jednak oryginalnych walorów pracy.

Cele rozprawy zostały osiągnięte, a wyciągnięte wnioski znajdują oparcie w uzyskanych wynikach. Doktorantka podjęła istotny temat badawczy, a z pracy wynika jej praktyczny charakter. Praca jest sumiennie wykonana, dobrze udokumentowana i rzetelnie opracowana. Przeprowadzono dobrą analizę materiału badawczego oraz uzyskano przydatne w praktyce klinicznej wnioski. Analizę statystyczną dokonano ze zrozumieniem, zastosowano odpowiednie testy.

Praca mgr inż. Moniki Tulik pt. „Optymalizacja parametrów badania scyntygraficznego SPECT/CT kośćca” stanowi własny dorobek Doktorantki, świadczy o umiejętności prowadzenia badań naukowych oraz spełnia wymagania stawiane rozprawie na

stopień doktora. W związku z powyższymi ustaleniami mam zaszczyt przedłożyć rozprawę Wysokiej Radzie Naukowej Narodowego Instytutu Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie PIB do dalszych etapów przewodu doktorskiego i publicznej obrony.



Dr hab. med. Mirosław Dziuk

Profesor Wojskowego Instytutu Medycznego