

Zakład Medycyny Nuklearnej

Pomorski Uniwersytet Medyczny

Szczecin

Recenzja

Recenzja pracy doktorskiej mgr Marcina Hładuńskiego pt: Przydatność parametru SUV w badaniu SPECT/CT z wykorzystaniem protokołu xBONE w diagnostyce zmian ogniskowych kości. Przewód doktorski prowadzony jest na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku pod kierunkiem prof. dr hab. n. med. Janusza Myśliwca.

Recenzowana praca obejmuje bardzo aktualny i ważny temat analizy ilościowej obrazów scyntygraficznych w tym możliwości analizy zmian ogniskowych w kośćcu z wykorzystaniem dedykowanego programu. Scyntygrafia kośćca jest bardzo czułym, ale niespecyficznym badaniem służącym do oceny szerokiej gamy patologii w kośćcu. Zmiany w kośćcu mogą mieć charakter łagodny lub złośliwy – w obu przypadkach manifestują się wzmożoną aktywnością osteoblastyczną czyli zwiększonym gromadzeniem podanego radiofarmaceutyku w ognisku. Szczególnie istotne jest różnicowanie zmian typu onkologicznego w badanym kośćcu od zmian pourazowych lub zwyrodnieniowych. Zmiany przerzutowe mogą mieć też różną aktywność metaboliczną w zależności od typu nowotworu. Do niedawna nie istniały narzędzia do analizy ilościowej scyntygramów. Wraz z pojawieniem się techniki SPECT/CT podejmowano coraz skuteczniejsze próby oceny parametru SUV w klasycznej medycynie nuklearnej. Doktorant wykorzystał w swojej pracy dedykowane, aktualnie najnowsze oprogramowanie xBONE do oceny ilościowej scyntygramów kośćca.

Praca ma 11 rozdziałów oraz typowy dla dysertacji doktorskich układ, liczy 72 strony. Zawiera 32 tabele, 41 rycin oraz zestawia 106 pozycji piśmiennictwa. W obszernym wstępie doktorant omówił epidemiologię zmian w układzie kostnowstawowym w tym przerzutowych, podstawy budowy gamma kamery oraz techniki SPECT/CT, wykonanie scyntygrafii kośćca, rekonstrukcji z zastosowaniem xBONE oraz wyliczanie parametru SUV.

Celem pracy było określenie wartości referencyjnych parametru SUV w badaniu SPECT/CT dla przerzutowej zmiany nowotworowej w układzie kostnym. Oznaczano też parametr SUV w zdrowej tkance kostnej, w złamaniu patologicznym, zmianach zwyrodnieniowych. Wszystko to celem różnicowania powyższych zmian ogniskowych.

Grupę badaną stanowiło 109 pacjentów kierowanych na badania scyntygraficzne kośćca z powodu podejrzenia przerzutów do kośćca. Analizowano parametry SUV w 594 obszarach zainteresowania VOI. Odpowiadały one normie, zmianie zwyrodnieniowej, przerzutowi lub złamaniu. W pracy analizowano 4 typy parametru SUV – maksymalny, minimalny, średni oraz odchylenie standardowe. Na podstawie przeprowadzonej analizy wyciągnięto następujące wnioski: zakres wartości parametru SUV max dla zmian przerzutowych jest istotnie różny od innych patologii, najbardziej przydatnym okazał się parametr SUV max.

Wykonaną przez autora pracę oceniam pozytywnie, jest to bardzo ważny przyczynek do analizy ilościowej badań scyntygraficznych. Jednak nasuwają następujące uwagi:

1. Cele pracy są napisane niejasno – może cel główny powinien brzmieć: ocena przydatności scyntygrafii kośćca w różnicowaniu zmian ogniskowych, cele szczegółowe to określenie zakresu referencyjnego parametru SUV w poszczególnych rodzajach patologii tkanki kostnej?
2. We wstępie autor omawia rolę SUV w badaniach PET włącznie z kryteriami PERCIST, natomiast bardzo niewiele pisze o ocenie ilościowej i jej metodyce w klasycznej medycynie nuklearnej, tym samym słabo jest uzasadniony cel pracy doktorskiej.
3. Dlaczego w pracy użyto ilustracji z internetu a nie obrazów badanych w Zakładzie Medycyny Nuklearnej pacjentów, bazy danych z której korzystał autor pracy doktorskiej?
4. W rozdziale Materiał i Metodyka bardzo słabo jest opisana grupa badana, jakie były wskazania do badania kośćca, jakie kryteria przyjęto do wyznaczania VOI, jak różnicowano tkanki zdrowe od zmienionych chorobowo, czy i jak były weryfikowane zmiany patologiczne np.: przerzut-zwyrodnienie? Gdzie ustawiano VOI w badaniu SUV dla obszarów prawidłowych.
5. W rozdziale Materiał i Metodyka brakuje informacji o technice obrazowania ilościowego: jakie parametry były wymagane przez system do obliczeń SUV np.: pomiar strzykawki z radiofarmaceutyką przed/po

- podaniu radiofarmaceutyku, ważenie pacjenta, inne parametry?
6. Brakuje definicji SUV max, SUV min, SUV avg, opisu techniki obliczeń oraz obrazów pacjenta/zdjęć z monitora uzyskanych podczas ilościowej analizy badań. Czy autor sam analizował obrazy czy korzystał z wyników SUV uzyskanych przez innych pracowników. Technika opracowania obrazów powinna być szczegółowo opisana – ma wpływ na dokładność uzyskanych wyników
 7. Dodatkowego waloru nadałyby pracy badania z fantomem, którym należało sprawdzić czy ilościowe odwzorowanie aktywności przez gamma kamerę jest prawidłowe. Ocena ilościowa a nawet pół ilościowa obrazów scyntygraficznych ma sens wyłącznie przy spełnieniu określonych warunków fizycznych i technicznych. Brakuje informacji o kalibracji gamma kamery przed badaniami ilościowymi.
 8. W rozdziale Wyniki brakuje informacji z jakich regionów kośćca były wyliczane SUV, z trzonów kręgow, kości długich, jakie były wartości SUV obliczane z różnych regionów u tego samego pacjenta w przypadku rozsianej choroby.
 9. Stosunkowo mała jest liczebność analizowanych zmian przerzutowych – tylko 13 % w całej grupie. Stąd wnioskowanie i różnicowanie ze zmianami łagodnymi może być obarczone dużym błędem.
 10. W pracy nie widać, aby brano pod uwagę wiek pacjentów oraz stosowane leczenie. Może to mieć wpływ na wartość SUV szczególnie w obszarach prawidłowych.
 11. Dodatkowym czynnikiem mającym wpływ na wartość SUV w przerzutach do kości jest typ nowotworu pierwotnego. W raku prostaty aktywność metaboliczna zmian wtórnych jest zazwyczaj wyższa niż w raku piersi.
 12. Praca zawiera pewne błędy stylistyczne, gramatyczne oraz redakcyjne, które niewątpliwie wymagają korekty przed publikacją w czasopiśmie naukowym.

Powyższe uwagi nie umniejszają wartości przedstawionej mi do recenzji pracy i mimo zastrzeżeń, uważam, że założone cele rozprawy doktorskiej zostały zrealizowane. Praca zawiera bardzo ładnie opracowany rozdział Dyskusja. Mgr Maciej Hładuński na tle własnych doświadczeń i wyników badań omówił rolę oceny ilościowej badań scyntygraficznych w diagnostyce klinicznej. Zawarte ryciny bogato ilustrują uzyskane wyniki. Ocena wartości SUV może umożliwić rozróżnienie typów patologii u badanego pacjenta, co jest szczególnie istotne w przypadku bardzo czułego, ale nieswoistego badania jakim jest scyntygrafia kośćca. Zwraca też uwagę krytyczna analiza metodyki wyliczania parametrów ilościowych badań radioizotopowych. Doktorant zebrał bogate aktualne piśmiennictwo dotyczące zagadnienia ilościowej analizy badań scyntygraficznych w tym kośćca.

Zastosowany przez autora protokół xBONE jest najnowocześniejszym obecnie narzędziem do diagnostyki ilościowej scyntygramów kośćca. Temat pracy jest bardzo istotny szczególnie pod kątem oceny zmian wtórnych w kośćcu. Może dotyczyć ogromnej rzeszy pacjentów z chorobą nowotworową oraz przerzutami do kośćca. Ma umożliwić diagnostykę różnicową zmian łagodnych i złośliwych w kośćcu. Praca podejmuje nowatorskie podejście do tego zagadnienia.

Mało jest dostępnych aktualnie opracowań dotyczących analizy ilościowej scyntygrafii kośćca i różnicowania rodzajów patologii kośćca. Praca wnosi dodatkowe cenne informacje rozszerzające naszą wiedzę w tym zakresie. W związku z tym mimo powyższych uwag uważam, że praca spełnia wymogi dysertacji doktorskiej.

Przedstawiam Radzie Wydziału Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku wniosek o dopuszczenie mgr Marcina Hładuńskiego na podstawie pracy pt: „Przydatność parametru SUV w badaniu SPECT/CT z wykorzystaniem protokołu xBONE w diagnostyce zmian ogniskowych kości” do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z poważaniem



Prof. dr hab. n. med. Bożena Birkenfeld