Klinika Kardiologii ICZMP w Łodzi
93-338 Łódź, ul. Rzgowska 281/289 tel. 42 2711471
Kierownik Kliniki: Prof. dr hab. med. Tomasz Moszura

Ocena rozprawy doktorskiej mgr Dominiki Sabiniewicz

„ Analiza czynników determinujących dawkę promieniowania jonizującego podczas wybranych protokołów badawczych metodą tomografii komputerowej."

Stosowane od bardzo dawna w medycynie promieniowanie rentgenowskie ma dobrze poznane i udokumentowane skutki uboczne odnośnie wpływu na organizmy żywe. Pomimo niewątpliwe istotnie korzystnego oddziaływania na rozwój medycyny, przede wszystkim zaawansowanych technik obrazowania i leczenia interwencyjnego odległe skutki pochłoniętej dawki przez chorego nadal są istotnym problemem, który ogranicza dostępność populacyjną badan obrazowych. Za najważniejsze niekorzystne skutki oddziaływania promieniowania jonizującego przyjmuje się skutki deterministyczne – przewidywalne, wprost proporcjonalne do wielkości dawki promieniowania oraz stochastyczne – o charakterze losowym niezależnym od wielkości pochłoniętej dawki.

Niezmiernie istotnym aspektem oddziaływania promieniowania na organizmy żywe jest uszkodzenie komórek i tkanek, szczególnie tych o szybkim tempie podziału i wzrostu oraz ryzyko indukowania nowotworów.

Dlatego też szczególnego znaczenia nabierają wszelkie działania zmierzające do właściwego monitorowania oraz redukcji dawki promieniowania związanej z badaniami metodą tomografii komputerowej, co stało się inspiracją do podjęcia tych badań. Dokonujący się w ostatniej dekadzie stały postęp w leczeniu interwencyjnym wad serca, ośrodkowego układu nerwowego wymusza stały rozwój technik obrazowania oraz technik dalszego leczenia przezskórnego opartych o promieniowania jonizujące. Tym samym jako kardiolog interwencyjny z ponad 25-letnim doświadczeniem w pracowni hemodynamicznej wad wrodzonych podkreślam istotność wyboru tematu rozprawy mgr Dominiki Sabiniewicz i kontynuowania badań służących obniżeniu całkowitej dawki promieniowania jako otrzymują pacjenci podczas licznych badan diagnostycznych i zabiegów. Na potrzeby niniejszej pracy zajęto się oceną badań klatki piersiowej i jamy brzusznej metodą tomografii komputerowej

jako najczęstszych protokołów skanowania. Celem głównym pracy była ocena dawki promieniowania podczas tych badań oraz poszukiwanie czynników warunkujących dawkę promieniowania zarówno tych zależnych od pacjenta jak i parametrów technicznych badania. Kolejnym celem przeprowadzonej analizy było również poszukiwanie sposobów redukcji dawki promieniowania.

Nowocześnie napisany wstęp dostarcza czytelnikowi rzetelnej i skondensowanej wiedzy dotyczącej promieniowania jonizującego, jego aspektów fizycznych i biologicznych . Doktorantka wyczerpująco omawia konieczne parametry, dotychczasowe badania procedury związane z tematem dalszych rozważań .Wstęp stanowi istotny element niezbędny dla zrozumienia tematu i wystarczająco wprowadza do dalszych własnych już opracowań Doktoranta.

Cel rozprawy i zakres jest jasno sformułowany, właściwie już zasygnalizowany w tytule rozprawy.

Treść rozprawy nasuwa szereg refleksji, z których część odnosi się do samej pracy naukowej, a część do obiektu analizy czyli leczonych pacjentów. Ośrodek skąd pochodzi praca jest wiodącym w stosowaniu nowoczesnych technik diagnostyki obrazowej w Polsce i Europie. Rozprawa, w całości o bardzo starannej i czytelnej szacie graficznej, zawarta została na 151 stronach wydruku komputerowego, podzielonego na rozdziały typowe w formie i treści dla rozpraw doktorskich. Zawiera 223 publikacje prawidłowo dobranego i aktualnego piśmiennictwa oraz 27 wykresów , 13 rycin i 23 tabele. W rozprawie doktorantka dokonała analizy 401 badań metodą tomografii komputerowej. Z analizowanej grupy wyodrębniła 20 badań TK klatki piersiowej wykonanych w protokole niskodawkowym, które z racji ich odrębności poddała osobnej ocenie. Dalszej analizie poddano 381 badań wykonanych w grupie 181 kobiet i 200 mężczyzn. Wiek analizowanej grupy pacjentów wynosił od 21,52 do 92,28 lat (średnia wieku 61,37±13,74 lat). Oceniono 134 badania TK klatki piersiowej (68 badań kobiet i 66 badań mężczyzn) oraz 247 badań TK jamy brzusznej (113 badań kobiet i 134 badania mężczyzn). Dokonano analizy parametrów antropometrycznych badanej grupy pacjentów w tym: wzrostu, wagi, wskaźnika BMI, średnicy wymiaru przednio-tylnego i bocznego największego skanu przekroju poprzecznego pacjenta oraz obliczonej na ich podstawie średnicy rzeczywistej. Spośród parametrów badania tomograficznego oceniono: parametry prądu lampy, długość skanu zarówno topograficznego jak i właściwego, wartości CTDIvol i DLP. Wszystkie te wartości są ustawowo podawane w raporcie z każdego badania

TK. W oparciu o średnicę efektywną skanu poprzecznego pacjenta obliczono SSDE. Dokonano również obliczeń dawki efektywnej (ED). Dla potrzeb badania wprowadzono nowy parametr DLPss oraz EDss jako parametr zależny ood wymiarów pacjenta i urealniający dawkę promieniowania otrzymaną przez pacjenta. Wszystkich tych obliczeń dokonano osobno dla badania TK klatki piersiowej i jamy brzusznej oraz osobno w grupie kobiet i mężczyzn.

Doktorantka poddała analizie retrospektywnej na podstawie materiału długość skanu topograficznego i skanu diagnostycznego. Zarówno długość skanu topograficznego jak i diagnostycznego, ten drugi parametr uległ skróceniu w 29,1% wykonanych badań i wydłużeniu aż w 69,4% badań. Jako najistotniejszy element rozprawy należy uznać analizę przedstawioną wielkości szkód wywołanych oddziaływaniem promieniowania jest Dawka Efektywna (ED – *ang. EffectiveDose*). Do jej obliczenia zastosowano wartości współczynnika rekomendowane przez AAPM Report nr 96, który dla badania TK klatki piersiowej wynosił 0,014 mSv/mGycm, a dla badania TK jamy brzusznej 0,015 mSv/mGycm. Tak obliczone wartości ED wynosiły dla badania klatki piersiowej 4,01 mSv i wykazywały istotne statystycznie różnice pomiędzy grupą kobiet a mężczyzn (3,62 mSv vs 4,4 mSv), a dla badania TK jamy brzusznej 7,72 mSv i nie wykazywały istotnych różnic pomiędzy obiema płciami.

Uzyskane wyniki zostały zanalizowane z użyciem prawidłowo dobranych testów statystycznych. Wynikające ustalenia doktorantki są omówione w sposób przekonujący w rozdziale „ Dyskusja". Lektura tego rozdziału sprawiła mi dużą przyjemność, jest to bowiem fragment rozprawy gdzie doktorantka może wykazać się dogłębną znajomością zagadnienia, skonfrontować własne wyniki z innymi, jak i pokusić się o interesujące rozważania. Zawarte w rozdziale Dyskusja rozważania świadczą o dużej wiedzy i umiejętności naukowej syntezy przez mgr Dominikę Sabiniewicz.

Wyniki pracy pozwoliły doktorantce na sformułowanie następujących wniosków:

1. Dawki promieniowania raportowane w protokole badania jako $CTDI_{vol}$ i DLP są u większości (70%) pacjentów zaniżone w stosunku do rzeczywistych dawek otrzymanych przez pacjenta.

2. Stosowanie parametrów korekcji dawki zależnych od rozmiarów pacjenta powoduje uzyskanie wartości dawek większych o około 20% w stosunku do raportowanych w protokole badania.
3. Parametrem najlepiej korelującym z dawką promieniowania i optymalnym do szacowania dawki zależnej od rozmiarów pacjenta (SSDE) jest średnica rzeczywista przekroju poprzecznego.
4. Wysoka korelacja innych parametrów antropometrycznych (BMI, masa ciała wymiar LAT i AP) uzasadnia ich zamienne stosowanie do obliczania SSDE.
5. Parametrem badania TK najbardziej wpływającym na dawkę promieniowania jest długość skanu. Jest to jednocześnie parametr najprostszy do modyfikacji.
6. Dawka promieniowania podczas badania TK jamy brzusznej jest istotnie większa niż podczas badania TK klatki piersiowej.
7. Dawka promieniowania podczas badania TK klatki piersiowej mężczyzn jest większa od dawki promieniowania dla kobiet. Nie stwierdzono takiej zależności dla badania TK jamy brzusznej.
8. Parametrem pacjenta wpływającym na dawkę promieniowania jest średnica efektywna przekroju poprzecznego oraz wartość BMI. Wraz ze wzrostem tych wartości rośnie dawka promieniowania.

Proszę mi pozwolić na zwrócenie uwagi na najbardziej istotne, w mojej ocenie, wnioski uzyskane przez Doktorantkę- za kluczowy uważam pierwszy, mówiący o tym że dawki promieniowania raportowane w protokole badania jako $CTDI_{vol}$i DLP są u większości (70%) pacjentów zaniżone w stosunku do rzeczywistych dawek otrzymanych przez pacjenta., jest to istotnie klinicznie dla rozsądnego i wyważonego planowania badan obrazowych u chorych z chorobami przewlekłymi wielokrotnie wymagających powtarzania diagnostyki obrazowej.

W trakcie lektury nasunęły mi się drobne uwagi , które mimo że nie obniżają wartości merytorycznej pracy pozwolę sobie przedstawić je poniżej:

1. Nieznacznie obniża wartość pracy pominięcie badań kontrastowych, które stanowią większość czasu skanowania w TK. Analiza tej części była by z pewnością dodatkowym atutem rozważań własnych Doktorantki.
2. Brakuje też informacji co oznacza badanie jamy brzusznej, czy obejmuje miednicę, czy nie i gdzie jest granica tych dwóch obszarów.

Podsumowując pragnę stwierdzić, że w moim głębokim przekonaniu praca mgr Dominiki Sabiniewicz „ *Analiza czynników determinujących dawkę promieniowania jonizującego podczas wybranych protokołów badawczych metodą tomografii komputerowej.*" spełnia warunki określone w art. 13.ust.1 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003.65.595 z późn. zm.). W związku z powyższym wnoszę do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauk Medycznych Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego w Gdańsku o dopuszczenie mgr Dominiki Sabiniewicz do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Ze względu na wagę tematu, istotne implikację kliniczne oraz nowatorski charakter badań i bardzo duży wkład własny doktorantki wnoszę o wyróżnienie rozprawy.

Z poważaniem

Prof. dr hab. med. Tomasz Moszura.

KIEROWNIK
Kliniki Kardiologii ICZMP
Prof. dr hab. n. med.
Tomasz Moszura