

Prof. dr hab. med. Michał Studniarek
Kierownik Zakładu Radiologii
Wydziału Lekarskiego
Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

Gdańsk, 14.12.2015r.

Ocena pracy doktorskiej mgr Edyty Owsiak pt: „Analiza narażenia członków zespołu operacyjnego na promieniowanie jonizujące podczas zabiegów ortopedycznych”, wykonanej pod kierunkiem dr hab. n. med. Marii Anny Staniszewskiej na Wydziale Nauk Biomedycznych i Kształcenia Podyplomowego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Narażenie populacji ludzkiej na promieniowanie jonizujące jest tematem wielu aktualnych badań naukowych i coraz bardziej wnikliwej analizy negatywnych skutków biologicznych wynikających z pochłaniania coraz wyższych dawek. Dwa zasadnicze kierunki rozwoju współczesnych technik obrazowania są związane z istotnym wzrostem narażenia. Pierwszy to upowszechnienie tomografii komputerowej, która stała się metodą diagnostyki podstawowej, wykorzystywanej z powodzeniem w coraz szerszych wskazaniach klinicznych. Od 1980 roku liczba wykonywanych badań TK wzrosła ok. 10x i obecnie dotyczy ok 10-15% chorych przyjmowanych w jednostkach służby zdrowia. Drugim, rozwijającym się dynamicznie kierunkiem, jest minimalnie inwazyjna diagnostyka i terapia z dostępu przeznaczyniowego oraz endoskopowego, umożliwiającą wykonywanie coraz większej liczby procedur zabiegowych w trybie bezoperacyjnym. Zmniejszyła się znacznie liczba wykonywanych zdjęć rtg, ale mimo to sumaryczna efektywna dawka pochłonięta związana z zastosowaniami medycznymi promieniowania rentgenowskiego rośnie. Wielkość indywidualnych dawek pochłoniętych praktycznie nie pozwala na osiągnięcie progu dla skutków deterministycznych, za wyjątkiem radioterapii, co jest oczywiste. Skutki stochastyczne natomiast są związane statystycznie z sumarycznym narażeniem, przekładającym się z jednej strony na wzrost częstości nowotworów w populacji, a z drugiej strony na wzrost indywidualnego ryzyka wystąpienia tych zmian. Rozwój techniczny aparatury rentgenowskiej podąża w kierunku minimalizacji ilości używanego promieniowania w określonej procedurze. W zastosowaniu będącym przedmiotem niniejszej rozprawy wprowadzono systemy obrazujące pracujące w trybie pulsacyjnym, kilkakrotnie zmniejszającym dawki pochłonięte, praktycznie bez utraty jakości obrazowania. Niemniej ciągle jeszcze korzysta się z rentgenowskich torów wizyjnych pracujących w trybie ciągłym. Zespoły medyczne korzystające z torów wizyjnych nie wykazują oczekiwanej ostrożności w codziennej pracy, co może prowadzić do niepożądanych skutków.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska **mgr Edyty Owsiak** stanowi próbę analizy wielkości indywidualnego narażenia członków zespołu operacyjnego na promieniowanie jonizujące podczas zabiegów ortopedycznych, w zależności od pełnionych przez nich funkcji na Sali operacyjnej.

Wybór za przedmiot rozprawy doktorskiej przez Doktorantkę właśnie tego zagadnienia jako problemu badawczego uważam za bardzo trafny, a sam problem za ważny, aktualny i ambitny.

Praca, zgodnie z załączonym „Spisem treści”, ma układ klasyczny, liczy 70 stron tekstu wzbogaconego 15 tabelami i 18 rycinami, spis treści, zestawienie skrótów i symboli

użytych w pracy, streszczenie w języku polskim i angielskim, spis piśmiennictwa, spis Tabel, spis Rycin i Załącznik przedstawiający Kartę Badania – łącznie 91 stron. Po zapoznaniu się z treścią rozprawy muszę zauważyć, że konstrukcja przedstawionej Rozprawy dość zasadniczo odbiega od układu klasycznego.

W liczącym 28 stron wstępie Doktorantka w sposób nowoczesny i wyczerpujący omawia problematykę natury promieniowania jonizującego i jego następstw biologicznych związanych z wielkością narażenia. Następnie przybliża czytelnikom zasady ochrony radiologicznej w kontekście wielkości dawki pochłoniętej ze zwróceniem uwagi na narażenie w procedurach medycznych, z wyszczególnieniem operacji ortopedycznych wymagających użycia rentgenowskiego toru wizyjnego. Szczególnie ciekawy jest fragment poświęcony wielkości dawek pochłoniętych związanych z określoną funkcją poszczególnych osób w zespole operacyjnym oraz zróżnicowaniu narażenia szczególnie eksponowanych narządów, takich jak ręce i oczy. Specyfika pracy w warunkach sali operacyjnej ogranicza techniczne możliwości zastosowania aparatury pomiarowej. Autorka zaproponowała wykorzystanie dawkomierzy termoluminescencyjnych, nie wprowadzających istotnych utrudnień dla zespołu operującego. Zazwyczaj z wstępu wynika uzasadnienie celowości zaplanowanych badań, ale Autorka nie zdecydowała się na wyprowadzenie Celu badań w kolejnych rozdziałach wartościowego wstępu.

Celem pracy była ocena poziomu narażenia zawodowego na promieniowanie X członków zespołów wykonujących zabiegi ortopedyczne pod kontrolą fluoroskopii rentgenowskiej, oraz wskazanie czynników, które mają największe znaczenie dla poziomu tego narażenia.

Sformułowany cel pracy wydaje się być niezbyt doprecyzowany: brakuje mi określenia co Autorka zamierza zmierzyć i w jaki sposób. Wolałbym dowiedzieć się w celu badania, czy zostaną określone średnie wielkości efektywnych dawek pochłoniętych przez soczewki oczu, tarczycę, ręce i całe ciało członków zespołu operującego, w zależności od czasu pracy toru wizyjnego, niezbędnego do wykonania operacji. Niemniej rozumiem, że „ocena poziomu narażenia zawodowego”, w zamyśle Autorki właśnie to oznacza.

W liczącym 6 stron rozdziale „Materiał i metodyka badań” opisano jednostki, które umożliwiły przeprowadzenie pomiarów oraz posiadane przez nie aparaty rtg ze skopią ciągłą. Opisano również posiadane i stosowane przez poszczególne zespoły środki ochrony radiologicznej, różniące się dość istotnie stopniem osłonności, oraz ogólną zasadę nie korzystania z rękawic ani okularów osłonnych.

W rozdziale tym nie opisano:

- liczebności zabiegów ortopedycznych poddanych pomiarom stopnia narażenia
- czasokresu wykonywania pomiarów
- charakterystyki opisowej operowanych pacjentów (rodzaj zabiegu, BMI, wiek itp.)
- średniego czasu trwania zabiegów w przyjętym podziale na zespolenia śródszpikowe i pozostałe
- zastosowanych metod analizy statystycznej

W liczącym 18 stron rozdziale „Wyniki badania” umieszczono w tabelach 2 i 3 oraz w odpowiednim opisie część danych brakujących w poprzednim rozdziale. Myślę, że korzystniejsze dla struktury pracy byłoby umieszczenie tej części analizy w poprzednim rozdziale, gdyż jest to niewątpliwie charakterystyka materiału będącego przedmiotem badań.

Podobne uwagi mam do Tabeli 10 zawierającej charakterystykę operowanych chorych pod kątem potencjalnych „właściwości” rozpraszających promieniowanie i wynik zastosowania analizy statystycznej z użyciem testu Kruskal-Wallis’a, wykazujący jednorodność badanej grupy pod w/w względem. Tabela 11 opisująca średnią emisję promieniowania jonizującego w ocenianych urządzeniach również należy przenieść do rozdziału poświęconego metodom. Wyniki przeprowadzonych badań ujęto w Tabelach 4-9 i towarzyszącym im opisie. Autorka wykazała jak szeroki jest zakres zarejestrowanych czasów ekspozycji, wynoszący od 0.3 do blisko 16 minut, czyli ponad 50-krotne różnice w wielkości narażenia na promieniowanie jonizujące. Wielkości narażenia były w pewnym stopniu skorelowane z czasem trwania operacji, ale i tu różnice są znaczne (70 minutowy zabieg mógł wymagać użycia skopii przez czas od 2 do 11 minut). Na końcu rozdziału znalazł się opis rejestrowanych równoważników dawek Hp, który jest elementem metodyki badań. Doktorantka wykazuje, że wielkość narażenia jest silnie skorelowana z funkcją pracownika pełnioną na sali operacyjnej. Wykazano, że zróżnicowanie narażenia jest często kilkunastokrotne i zdecydowanie największe na ręce członków zespołu. Okazało się również, że średnie intensywności wiązek pierwotnych (KAP) są przeszło dwukrotnie niższe na Sali operacyjnej Szpitala im. M. Kopernika, co jak miemam wynika prawdopodobnie z możliwości redukcji dawki do połowy wartości maksymalnej.

Kolejne wyniki badań umieszczono w rozdziale nazwanym „Omówienie wyników” sugerującym przynależność do Omówienia. Na 12 stronach tego Omówienia przedstawiono najciekawsze wyniki badań i opatrzone je komentarzem przewidzianym dla tej części pracy w klasycznym podziale na Wstęp, Cel, Materiał i Metody, Wyniki, Omówienie (nazywane też dyskusją) i Wnioski. Mam wrażenie, że wydzielenie z Omówienia tej części wyników, które nie znalazły się w rozdziale „Wyniki badań” i przeniesienie ich do tego rozdziału ułatwi czytelnikowi właściwy odbiór pracy. Zależność intensywności wiązki centralnej od BMI okazała się zaskakująco nieistotna (raz dodatnia raz ujemna), co wymagałoby komentarza w Dyskusji. Materiał badawczy był pod tym względem jednorodny (tabela 10), tak więc przy automatycznym doborze intensywności wiązki pierwotnej do wielkości obiektu logiczne byłoby uzyskanie potwierdzenia korelacji dodatniej.

Wielkość narażenia była istotnie różna w zabiegach o różnym stopniu trudności – to ważna obserwacja. Zastanawiające jest również wykazanie silnej korelacji ujemnej między wielkością dawki równoważnej i wielkością narażenia rąk pielęgniarek. Przedstawione wyjaśnienie nie wydaje się wiarygodne ani w kontekście podobieństwa procedur operacyjnych ani różnic aparaturowych.

W rozdziale „Dyskusja” dokonano przeglądu piśmiennictwa dotyczącego analizowanego zagadnienia, kolejny raz uzupełniając metodykę i wyniki własnych badań o średnią dawkę w przeliczeniu na jeden zabieg w całym materiale i porównano te dane z piśmiennictwem, kwitując obserwację jednym zdaniem na stronie 80. Proponowałbym odniesienie się do stosunkowo wysokiej dawki dla skóry rąk operatora (ok. 1mSv/zabieg), w kontekście całkowitego lekceważenia stosowania rękawic ochronnych. Chciałbym również znać zdanie Autorki o istotności zagrożenia zaćmą w odniesieniu do dość wysokiego narażenia (0.05mSv/zabieg) i nawyku nie używania okularów ochronnych.

We wnioskach w pierwszych dwóch punktach odniesiono się do stwierdzonych różnic narażenia w zależności od funkcji pełnionej na sali operacyjnej – to są wnioski ważne i

całkowicie poprawne. Wniosek czwarty podsumowuje całość eksperymentu i wskazuje na konieczność monitorowania rzeczywistego indywidualnego narażenia członków zespołu operacyjnego.

Wniosek trzeci nie jest uprawniony, gdyż Autorka nie analizowała statystycznej istotności różnicy narażenia pielęgniarek zajmujących czasowo miejsce lekarza operującego w trakcie zabiegu. Można tę sugestię ująć w omówieniu. Swoją drogą ciekawe czy takie zamiany stanowisk pracy są ujęte w odpowiednich procedurach ortopedycznych. Doktorantka bardzo odważnie, ale i odpowiedzialnie stawia ten fakt pod osąd czytelnika, nie opatrując go subiektywnym komentarzem.

Nie analizowano również zgodności pomiarów stopnia narażenia oczu i rąk z dawkami pochłoniętymi przez całe ciało, dlatego wniosek Nr 5 także powinien zostać umieszczony w omówieniu.

W rozdziale „Piśmiennictwo” spisano 64 pozycje dobrze dobrane, aktualnego piśmiennictwa, choć nie w pełni wykorzystanego w ocenianej dysertacji – brakuje w tekście odniesień do pozycji 56, 57, 58 i 64. Nie pochwalam cytowania znanych podręczników w pracy naukowej, gdyż obniża to walor aktualności. Wycofanie 18 przytoczonych pozycji podręcznikowych nie umniejszyłoby jakości pracy.

W sumie treści zawarte w przedstawionej dysertacji są bardzo ciekawe i starannie opisane, choć Autorka powinna się zdecydować, czy przestrzega klasycznego układu pracy, czy też z jakichś względów (powinny być znane) układ taki Autorkę krępuje. Wyniki i wnioski pozwalają czytelnikowi ogarnąć istotę problemu, a w dobie lawinowo rozwijających się pracowni radiologii interwencyjnej pozwala zwrócić uwagę na poważne wady systemu szkolenia i weryfikacji stanu technicznego tych jednostek oraz stosowanych procedur terapeutycznych.

Wypunktowane niedociągnięcia nie umniejszają istotnie naukowej wartości ocenianej pracy i w większości mogą być skorygowane przed jej opublikowaniem.

Podsumowując, stwierdzam że przedstawiona do oceny praca mgr Edyty Owsiak stanowi wartościowe opracowanie naukowe o cechach nowości i dużym znaczeniu praktycznym w kontekście ważnego problemu narażenia na promieniowanie jonizujące w strukturze współczesnej służby zdrowia, przy obserwowanej tendencji istotnego wzrostu narażenia w ciągu ostatnich ponad 30 lat. Wysoko oceniam wybór tematu, oraz wnikliwą analizę wyników badań i sformułowane na jej podstawie wnioski o dużym znaczeniu praktycznym. Praca niewątpliwie stanowi samodzielny dorobek naukowy, a Doktorantka udowodniła, że opanowała niezbędną wiedzę teoretyczną oraz praktyczną umiejętność prowadzenia badań naukowych.

Praca doktorska pt. „**Analiza narażenia członków zespołu operacyjnego na promieniowanie jonizujące podczas zabiegów ortopedycznych**”, spełnia wymogi rozprawy na stopień doktora nauk medycznych, przeto pozwalam sobie wnosić do Wysokiej Rady Wydziału Nauk Biomedycznych i Kształcenia Podyplomowego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi o dopuszczenie mgr Edyty Owsiak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

MIEROWNIK
Zakładu Radiologii

prof. dr hab. med. Michał Studniarek