

Waż. 20.06.23  
Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
RADA DYSCIPLINY NAUKI MEDYCZNE  
M. Podnorska-Ochocka  
prof. dr hab. Marzenna Podhorska-Okołów



Uniwersytet Medyczny  
we Wrocławiu



RPW/10075/2023 P  
Data:2023-06-19

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
BIURO RADY DYSCIPLINY  
NAUKI MEDYCZNE

wpl.  
dnia

20-06-2023

L. dz. RN-BM/

1017

**Gdański Uniwersytet Medyczny  
II Zakład Radiologii**

**Kierownik: Prof. Edyta Szurowska  
ul. Mariana Smoluchowskiego 17,  
80-214 Gdańsk  
tel./fax (0 58) 349 36 80**

Gdańsk 12.06.2023 r.

Dr hab. n. med. **Arkadiusz Szarmach**

II Zakład Radiologii, Gdański Uniwersytet Medyczny

ul. Skłodowskiej-Curie 3a, 80-210 Gdańsk

**Recenzja rozprawy doktorskiej**

**"Możliwości zmniejszenia dawki promieniowania w badaniach tomografii komputerowej wykonywanych przed przezskórnym wszczepieniem zastawki aortalnej"**

**lek. Bartłomiej Kędziński**

Wprowadzenie do rutynowej diagnostyki klinicznej, pod koniec lat 80-tych wielorzędowej tomografii komputerowej (MDCT) zapoczątkowało stały wzrost ilości wykonywanych badań. Jednocześnie dawki promieniowania pochłonięte przez tkanki w trakcie badania TK są jednymi z najwyższych w diagnostyce radiologicznej.

Zwiększanie liczby wykonywanych skanowań i związana z nimi wysoka dawka efektywna sprawiają, że badania te mają największy procentowy udział w ekspozycji na promieniowanie. Co więcej, ryzyko indukcji nowotworów specyficznych dla

narządów wzrasta wraz ze wzrostem ilości wykonywanych badań i szacuje się, że blisko 2% nowotworów może być spowodowana bezpośrednim działaniem promieniowania jonizującego wykorzystywanego podczas badań tomograficznych. Pomimo, że ryzyko dla pojedynczego pacjenta nie jest zbyt wysokie, to jednak rosnąca liczba osób poddawanych badaniom diagnostycznym przekłada się na zwiększenie w całej populacji bezwzględnej liczby nowotworów będących skutkiem ekspozycji na promieniowanie.

Zwężenie zastawki aortalnej jest najczęstszą nabytą wadą serca. Dotyczy przede wszystkim osób starszych, a w związku z wydłużaniem się oczekiwanej długości życia populacji światowej częstość występowania tej wady będzie rosła.

Farmakoterapia stenozy aortalnej jest mało skuteczna. Szeroko rozpowszechnionym sposobem leczenia tej wady serca jest klasyczny zabieg operacyjny polegający na wymianie zwężonej zastawki. Niestety, duża część chorych z tym typem schorzenia nie może być poddana leczeniu kardiochirurgicznemu z uwagi na choroby współistniejące, które często towarzyszą podeszłemu wiekowi. Alternatywnym rozwiązaniem dla tej grupy pacjentów jest przezcewnikowe wszczepienie zastawki aortalnej (ang. Transcatheter Aortic Valve Implantation – TAVI).

Aby prawidłowo rozpoznać stenozę aortalną i zakwalifikować pacjenta do zabiegu małoinwazyjnego niezbędna jest wysokospecjalistyczna diagnostyka obrazowa.

Wielorzędowa tomografia komputerowa daje możliwość dokładnej oceny pierścienia aortalnego i opuszki aortalnej, lokalizacji ujść tętnic wieńcowych oraz morfologii aorty wstępującej. Ponadto pozwala na ocenę tętnic stanowiących potencjalną drogę dostępu naczyniowego (tętnice udowe czy podobojczykowe). Istotna jest również analiza całej drogi, przez którą przechodzi system doprowadzający zastawkę pod kątem istotnej miażdżycy i innych patologii (lub anomalii) naczyniowych. Niemniej istotną zaletą badania TK jest możliwość zobrazowania dodatkowych patologii w obszarze skanowania (np.: zmiany nowotworowe).

Mając na uwadze fakt stałego wzrostu ilości badań tomograficznych związanych z diagnostyką stenozy aortalnej szczególnie istotne staje się opracowanie wiarygodnych i rzetelnych metod pozwalających na podjęcie działań mających na celu redukcję ryzyka radiacyjnego czy też modyfikację powszechnie używanych protokołów badawczych.

Lek. Bartłomiej Kędziński w swojej pracy doktorskiej podjął się rozwiązania czterech problemów naukowych związanych z wykorzystaniem tomografii komputerowej w diagnostyce kardiologicznej:

1) możliwości optymalizacji dawki promieniowania jonizującego w badaniach tomografii komputerowej w procedurze kwalifikacji do zabiegu TAVI,

2) oceny średnich dawek promieniowania jonizującego w standardowych badaniach TK serca i dużych naczyń wykonywanych w procedurze kwalifikacji do zabiegu TAVI,

3) poszukiwania zależności pomiędzy dawką promieniowania jonizującego a powtarzalnością pomiarów wymiarów zastawki aortalnej w badaniach tomograficznych w procedurze kwalifikacji do zabiegu przezcewnikowego wszczepiania zastawki aortalnej wraz z oceną wpływu potencjalnej redukcji dawki na powtarzalność wymiarowania zastawki,

4) możliwości estymacji wartości wskaźnika uwapnienia zastawki aortalnej w oparciu o fazę angiograficzną badania TK wykonywanego w procedurze kwalifikacji do zabiegu endowaskularnego, z jednoczesną oceną możliwości redukcji dawki promieniowania jonizującego w wyniku tej estymacji.

Przedstawiona mi do recenzji praca doktorska stanowi spójny tematycznie cykl trzech publikacji o łącznym współczynniku oddziaływania (ang. Impact Factor) ponad 8, które stanowią próbę rozwiązania wyżej przedstawionych problemów naukowych:

1. Bartłomiej Kędziński; Piotr Macek; Barbara Dziadkowiec-Macek; Krystian Truskiewicz; Rafał Poręba; Paweł Gać. **Radiation Doses in Cardiovascular Computed Tomography**. Life 2023, 13, 990

2. Bartłomiej Kędziński, Paweł Gać, Martyna Głośna, Rafał Poręba, Krystyna Pawlas. **Radiation dose and repeatability of aortic valve measurement by multidetector row computed tomography to assess eligibility for transcatheter aortic valve implantation**. Adv Clin Exp Med. 2020 Aug;29(8):983-992. doi: 10.17219/acem/123624. PMID: 32853487

3. Paweł Gać, Bartłomiej Kędziński, Piotr Macek, Krystyna Pawlas, Rafał Poręba. **Estimation of Aortic Valve Calcium Score Based on Angiographic Phase Versus Reduction of Ionizing Radiation Dose in Computed Tomography**. Life (Basel). 2021 Jun 23;11(7):604. doi: 10.3390/life11070604. PMID: 34201824; PMCID: PMC8305341

Należy zauważyć, iż Doktorant jest pierwszym autorem w dwóch publikacjach a pisma, w których opublikowane zostały wyniki badań reprezentują dobry poziom naukowy. Warto podkreślić, że dwa artykuły są pracami oryginalnymi (ang. original research), jedna zaś to praca przeglądowa (ang. review) istotna z punktu widzenia poznawczego jak i klinicznego.

Praca doktorska składa się ze streszczenia cyklu prac w języku angielskim i polskim, kopii w/w. prac oraz oświadczeń współautorów w zakresie ich aktywności w ramach przygotowania poszczególnych artykułów naukowych. Recenzowana dysertacja doktorska zatem spełnia wymogi ustawowe „spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych lub przyjętych do druku w czasopismach naukowych, określonych przez ministra właściwego do spraw nauki na podstawie przepisów dotyczących finansowania nauki”.

**W pierwszej z prac** Doktorant szczegółowo przybliżył aktualne poglądy na temat wpływu promieniowania jonizującego na organizmy żywe oraz sposoby szacowania dawek. Ponadto dokonał skrupulatnego przeglądu doniesień z dużych analiz dotyczących radiacji w badaniach TK tętnic wieńcowych jak również przed planowanymi zabiegami TAVI. W końcowej części pracy poglądowej przedstawione zostały niezmiernie interesujące badania, które wskazują na potrzebę podwyższenia wartości współczynnika konwersji narządowej dla badań tomograficznych układu krążenia do wartości  $0,0264-0,03 \text{ mSv/mGy*cm}$  zamiast dotychczasowych  $0,014-0,017 \text{ mSv/mGy*cm}$ , które bezpośrednio przyjęto ze standardowych badań TK klatki piersiowej,

**W drugiej z prac** Doktorant oceniał zależności między dawką promieniowania jonizującego a powtarzalnością pomiarów wymiarów aorty z wykorzystaniem wielorzędowej tomografii komputerowej badań serca i dużych naczyń, w ramach standardowej kwalifikacji do zabiegów TAVI. Jednym z ciekawszych wniosków przeprowadzonego badania jest ten, że wielkość dawki promieniowania w rutynowych badaniach TK wykonywanych w procesie kwalifikacji do TAVI zasadniczo nie wpływa na powtarzalność pomiarów zastawki aortalnej, co uzasadnia próby wykonywania tych badań z zastosowaniem niższych dawek promieniowania. Ponadto, pewną nowością pracy jest to, iż przedstawione wyniki badań są pierwszą naukową próbą określenia korelacji pomiędzy dawką promieniowania jonizującego, a powtarzalnością pomiarów aorty za pomocą badań TK wykonywanych w celu standardowej oceny kwalifikacji do przezcewnikowanego wszczepienia zastawki aortalnej.

**W trzeciej z prac** Doktorant zajął się możliwościami szacowania wskaźnika uwapnienia zastawki aortalnej jedynie na podstawie fazy angiograficznej badania TK, a o za tym idzie możliwościami obniżenia dawki promieniowania jonizującego. Niezmiernie ważną przesłanką tej pracy jest ta, że opierając się wyłącznie na fazie angiograficznej badania skutecznie można ocenić stopień uwapnienia zastawki aortalnej, co istotnie redukuje dawkę promieniowania jonizującego na jaką narażony jest pacjent.

Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorant potwierdził przydatność badania TK przed planowanym zabiegiem TAVI. Ponadto zwrócił uwagę jak niezmiernie istotnymi, a zarazem skomplikowanymi są zagadnienia związane z ochroną radiologiczną pacjenta. Na szczególne uznanie dla wykonanej przez Doktoranta pracy należy uznać zaproponowane przez Niego sposoby umożliwiające zmniejszenia dawki promieniowania oraz możliwości dodatkowego wykorzystania na tym polu standardowych, powszechnie stosowanych protokołów badawczych. Należy zatem uznać, że otrzymane rezultaty są interesujące i znajdą zastosowanie w codziennej praktyce klinicznej.

W podsumowaniu stwierdzam, że cykl publikacji składający się na rozprawę doktorską lekarza Bartłomieja Kędzierskiego jest spójny. Doktorant wykazał się umiejętnością rozwiązywania problemów naukowych. Bibliografia jest właściwie dobrana, a całość wskazuje na bardzo dobry warsztat naukowy kandydata do stopnia doktora.

Stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa doktorska lekarza Bartłomieja Kędzierskiego spełnia warunki określone w art.13 ust.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). Tym samym zwracam się do Wysokiej Kapituły Rady Dyscypliny Nauki Medyczne Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu o dopuszczenie Pana Bartłomieja Kędzierskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie zgłaszam wniosek o **wyróżnienie** pracy ze względu jej bardzo wysoką wartość poznawczą i naukową.

dr hab. n. med. Arkadiusz Szarmach

II Zakład Radiologii, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk

dr hab. n. med. Arkadiusz Szarmach  
specjalista radiologii  
diagnostyki obrazowej  
256170