



**NARODOWY INSTYTUT KARDIOLOGII**  
Stefana kardynała Wyszyńskiego  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ul. Alpejska 42  
04-628 Warszawa (Anin)  
[www.ikard.pl](http://www.ikard.pl)

**Zakład Radiologii**  
**Dr hab.n.med. Ilona Michałowska**  
**Kierownik Zakładu**

Tel.: 22 3434167  
e-mail: [imichalowska@ikard.pl](mailto:imichalowska@ikard.pl)

Warszawa 26.05.2020

### **Recenzja**

pracy doktorskiej lek. med. Konrada Szymczyka pt. „Zastosowanie tomografii komputerowej w analizie wariantów anatomicznych kompleksu opuszki aorty”

**Promotor: prof. dr hab. n.med. Ludomir Stefańczyk**

Przedstawiona praca do recenzji porusza istotny problem dotyczący patologii i diagnostyki kompleksu opuszki aorty. Doktorant współpracując z Uniwersyteckim Szpitalem Nr 1 im. Norberta Barlickiego i Szpitalem Centrum Zdrowia Matki Polki miał możliwość analizy wariantów anatomicznych kompleksu opuszki aorty spotykanych u dzieci jak i u osób dorosłych.

Kompleks opuszki aorty jest złożoną strukturą anatomiczną rozciągającą się od podstawy płatów zastawki aortalnej do połączenia zatokowo- cylindrycznego aorty, w skład którego wchodzi: pierścień aortalny, zastawka aortalna oraz opuszka aorty. Patologie występujące w tym rejonie mogą dotyczyć zastawki aortalnej, opuszki aorty, ale mogą również szerzyć się wstecznie z aorty wstępującej. W rejonie tym występują również wrodzone wady sercowo-naczyniowe.

Przy omawianiu patologii tego obszaru należy pamiętać o anatomii tętnic wieńcowych, która w istotny sposób może wpływać na wybór sposobu leczenia.

Złożona budowa kompleksu opuszki oraz różnorodność patologii, które mogą tam występować pokazują jak ważną rolę odgrywa diagnostyka obrazowa.

Podstawową metodą diagnostyczną w ocenie serca i początkowego odcinka aorty wstępującej jest echokardiografia przekłatkowa (TTE). Głównym wskazaniem do wykonania echokardiografii przezprzełykowej (TEE) jest niedostateczna jakość obrazowania przekłatkowego. TEE dzięki technice badania, pozwala na uzyskanie obrazów o lepszej rozdzielczości w porównaniu z TTE, umożliwia dobrą wizualizację zastawki aortalnej i proksymalnego odcinka aorty wstępującej. TEE jest jednak badaniem inwazyjnym, wymagającym premedykacji. W przypadku obrazowania tętnic wieńcowych klasyczna koronarografia uznawana jest za złoty standard.

Rozwój tomografii komputerowej sprawił, że jest ona coraz częściej wykorzystywana w ocenie tętnic wieńcowych i zastawek serca. Zaletą tomografii komputerowej jest możliwość jednoczesnej oceny tętnic wieńcowych, zastawki aortalnej i aorty piersiowej.

Lekarz Konrad Szymczyk w swojej rozprawie doktorskiej podjął się analizy wariantów anatomicznych kompleksu opuszki aorty przy użyciu tomografii komputerowej.

Dysertacja napisana jest zgodnie z wymogami stawianymi tego rodzaju opracowaniom. Praca liczy 111 stron, zawiera 38 rycin, 1 tabelę oraz 85 pozycji piśmiennictwa. Ma typowy układ składający się z rozdziałów: Wstęp, Cel pracy, Materiał, Metodyka, Wyniki, Dyskusja, Wnioski oraz Piśmiennictwo. Pracę uzupełnia wykaz stosowanych skrótów, rycin, tabel, streszczenie w języku polskim i angielskim oraz dorobek naukowy doktoranta.

**Wstęp** składa się z 3 podrozdziałów, w których Doktorant omawia kolejno znaczenie kliniczne oraz embriologię elementów składowych kompleksu opuszki aorty. W sposób szczegółowy opisuje metody korekcji przełożenia wielkich pni tętniczych, sinicznej wady serca stwierdzanej u noworodków. Podkreśla znaczenie znajomości anatomii tętnic wieńcowych po leczeniu operacyjnym tej wady, jak również brak jednoznacznych wytycznych co do sposobu ich oceny pooperacyjnej.

W podrozdziale dotyczącym diagnostyki obrazowej elementów kompleksu opuszki aorty lek. Konrad Szymczyk przedstawia zastosowanie poszczególnych metod: echokardiografii przekłatkowej i przezprzełykowej, tomografii komputerowej, koronarografii, ultrasonografii wewnątrznaczyniowej oraz rezonansu magnetycznego.

Doktorant sformułował następujące cele badawcze:

1. Ocena przydatności badania tomografii komputerowej w szczegółowej analizie morfologii i funkcji wariantów anatomicznych zastawki aortalnej.
2. Analiza obrazów tętnic wieńcowych zwłaszcza ich wariantów anatomicznych i anomalii u pacjentów kierowanych na badanie angiografii wieńcowej metodą tomografii komputerowej.
3. Określenie roli tomografii komputerowej w ocenie topografii i morfologii przeszczepionych tętnic wieńcowych u pacjentów po korekcji anatomicznej przełożenia wielkich tętnic.
4. Określenie roli wielorzędowej tomografii komputerowej bramkowanej EKG w protokole postępowania diagnostycznego w analizowanych grupach pacjentów.

#### **Materiał i metodyka badania**

Materiał stanowiły badania tomografii komputerowej wykonane w latach 2010-2016 w Zakładzie Radiologii Diagnostyki Obrazowej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego Nr 1 w Łodzi oraz Zakładzie Diagnostyki Obrazowej Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi.

Pacjenci mieli wykonane badanie angiografii metodą tomografii komputerowej bramkowane EKG prospektywnie lub retrospektywnie w zależności od wskazań klinicznych i możliwości technicznych.

Doktorant analizował trzy grupy pacjentów;

- 1 grupę stanowiło 2053 pacjentów, u których analizował morfologię zastawki aortalnej
- 2 grupa liczyła 726 pacjentów, u których analizował warianty i anomalie tętnic wieńcowych oraz typ unaczynienia wieńcowego
- 3 grupa zawierała 50 bezobjawowych pacjentów po operacji anatomicznej korekcji przełożenia wielkich pni tętniczych, u których analizował anatomię tętnic wieńcowych.

Morfologia zastawki oceniana była pod względem ilości szwów, wzajemnego ustawienia płatków i szwów oraz funkcjonalnej formy zastawki. W przypadku oceny funkcji zastawki aortalnej analizowano pole powierzchni pierścienia zastawki aortalnej, pole powierzchni otwarcia zastawki oraz średnicę części wstępującej aorty.

Anomalie tętnic wieńcowych oceniano wg klasyfikacji Angeliniego, która wyróżnia anomalie odejścia i przebiegu, anomalie dotyczące właściwej anatomii tętnic wieńcowych, anomalie zakończenia, anastomozy.

Rozdział uzupełniają ryciny obrazujące schemat wariantów anatomicznych zastawki aortalnej oraz schematy oceny położenia aorty, pnia płucnego i tętnic wieńcowych u pacjentów po korekcji przełożenia wielkich naczyń.

**Wyniki pracy** przedstawiono na 23 stronach w formie tekstowej, uzupełniono 1 tabelą oraz 18 rycinami i wykresami.

Wśród najważniejszych wyników należy wymienić:

- Dwupłatkową zastawkę aortalną stwierdzono u 0,9% pacjentów (19 pacjentów/2053), przy czym u 5 (0,2 %) pacjentów stwierdzono zastawkę dwuspoidłową, a u 14 (0,7%) pacjentów dwupłatkową z pojedynczym szwem.
- Zastawkę jednopłatkową oraz czteropłatkową stwierdzono w pojedynczych przypadkach (0,05%).
- W grupie pacjentów z dwupłatkową zastawką aortalną u 4 pacjentów rozpoznano niedomykalność aortalną, u 2 pacjentów stenozę aortalną.
- W grupie 726 pacjentów, u których oceniano tętnice wieńcowe, dominację prawej tętnicy wieńcowej stwierdzono u 79,9% pacjentów, dominację gałęzi okalającej u 11,1% przypadków, kodominacja tętnic wieńcowych występowała u 9% pacjentów.
- W grupie dorosłych pacjentów anomalie tętnic wieńcowych stwierdzono u 1,1% (8/726 pacjentów).
- W grupie pacjentów po korekcji anatomicznej przełożenia wielkich pni tętniczych anomalie tętnic wieńcowych występowały u 28% pacjentów.
- U 14/50 pacjentów po operacji przełożenia wielkich pni tętniczych stwierdzono nieprawidłowości w układzie tętnic wieńcowych, które wymagały modyfikacji protokołu kontroli pooperacyjnej.
- U 25/50 pacjentów stwierdzono ostry kąt odejścia co najmniej jednej tętnicy wieńcowej, u 3 pacjentów stwierdzono następową redukcją pola przekroju tętnicy

**Dyskusja** jest prowadzona w sposób usystematyzowany, doktorant w kolejnych podrozdziałach omawia rolę tomografii w ocenie wariantów i anomalii zastawki aortalnej i

tętnic wieńcowych u dorosłych pacjentów poddanych rutynowej diagnostyce metodą tomografii komputerowej serca, rolę tomografii komputerowej u pacjentów po przebytej korekcji anatomicznej przełożenia wielkich naczyń oraz rolę tomografii komputerowej bramkowanej EKG w algorytmie diagnostycznym patologii opuszki aorty.

Lekarz Konrad Szymczyk podkreśla możliwość wykorzystania danych zebranych podczas rutynowej oceny tętnic wieńcowych przy pomocy tomografii komputerowej do oceny zastawki aortalnej oraz aorty wstępującej.

Na szczególną uwagę zasługuje grupa pacjentów po operacji korekcji przełożenia wielkich pni tętniczych, u których częstość występowania anomalii tętnic wieńcowych jest znacznie wyższa w porównaniu z ogólną populacją osób. Doktorant zwraca uwagę na brak dokładnych informacji w piśmiennictwie na temat zmian jakim podlegają tętnice wieńcowe i ich wzajemne relacje anatomiczne wobec sąsiednich struktur w czasie rozwoju i wzrostu pacjentów po operacji korekcji anatomicznej. Podkreśla również fakt, że częstość występowania przypadków zwężeń tętnic wieńcowych w późnym okresie pooperacyjnym dostępna w piśmiennictwie zależy od wyboru pacjentów, czasu trwania okresu kontrolnego oraz techniki użytej do ich detekcji.

Praca zawiera 6 wniosków nawiązujących do celów badania.

1. Badania tomografii komputerowej bramkowanej EKG pozwala na określenie wariantu anatomicznego zastawki aortalnej oraz planimetryczną ocenę jej funkcjonowania.
2. W kwalifikacji do leczenia operacyjnego poza badaniem echokardiograficznym, którego największą zaletą jest ocena przepływu na poziomie zastawki i aorty, badanie TK jest kluczowe w identyfikacji odcisków tętnic wieńcowych.
3. Badanie tomografii komputerowej bramkowanej EKG umożliwia ocenę morfologii tętnic wieńcowych a także struktur sąsiednich mogących wpływać na obraz kliniczny anomalii anatomicznych, co jest trudno osiągalne w badaniu koronarograficznym.
4. U pacjentów po korekcji anatomicznej przełożenia wielkich tętnic tomografia komputerowa bramkowana EKG poprzez analizę przestrzennego przebiegu naczyń wieńcowych pozwala na ocenę ryzyka wystąpienia ostrego incydentu sercowego.

5. Stwierdzenie u pacjentów po korekcji przełożenia wielkich tętnic odkształcenia światła naczyń wieńcowych przy jednoczesnym ostrym kącie jego przebiegu może stanowić wskazanie do ich dalszego monitorowania i postępowania prewencyjnego.
6. Badanie wielorzędowej tomografii komputerowej bramkowanej EKG dzięki wszechstronności oceny, szerokiej dostępności, nieinwazyjności stanowi podstawę algorytmów diagnostycznych patologii opuszki i części wstępującej aorty.

**Piśmiennictwo** ma typowy układ, jest dobrze dobrane i wykorzystane, zawiera aktualne artykuły.

Z roli recenzenta wynikają poniższe uwagi i pytania, które nie umniejszają wartości pracy:

- część informacji zawartych w wynikach dotyczących kryteriów wyłączenia pacjentów z analizy oraz sposobu oceny dwupłatkowych zastawek aortalnych mógł Doktorant zamieścić w rozdziale Metodyka.
- Doktorant powinien zamieścić podstawowe dane dotyczące metod analizy statystycznej.

Pytania:

- Jakie były kryteria podziału na anomalię i wariant anatomiczny?
- Jakie wartości pola powierzchni zastawki aortalnej uznawane były za prawidłowe?
- Co doktorant rozumie przez pojęcie „stenotyczny profil napływu” zastawki aortalnej?
- Jakie wartości wskaźnika stenotyczności (iloraz różnicy pola pierścienia i pola otwarcia podzielony przez wartość pola pierścienia) uznawane były za normę?
- Czy pacjenci z BAV, u których stwierdzono stenozę lub niedomykalność aortalną mieli wykonywane badanie echokardiograficzne w celu potwierdzenia rozpoznania?
- Ilu pacjentów z grupy, u których oceniano tętnice wieńcowe (726 pacjentów) nie miało wykonanego badania z kontrastem z powodu wysokiego wskaźnika uwapnienia tętnic wieńcowych?
- Czy pacjenci operowani w Centrum Zdrowia Matki Polki, z którymi porównywano grupę badaną po korekcji anatomicznej przełożenia wielkich naczyń mieli wykonywaną

rutynowo tomografię komputerową serca?

- Na podstawie jakich informacji dokonywano porównania pomiędzy grupą badaną a całą populacją pacjentów poddanych korekcji anatomicznej?
- Czy ostry kąt odejścia tętnicy wieńcowej od neoaorty w grupie pacjentów po anatomicznej korekcji wielkich pni tętniczych miał implikacje kliniczne?

### **Wniosek końcowy**

Oceniając przedstawioną pracę stwierdzam, że Doktorant wykazał się umiejętnością zaplanowania i prowadzenia badań naukowych, przeprowadzenia analizy uzyskanych wyników i ich interpretacji. Praca uzupełniona jest wieloma rycinami i schematami, które podnoszą wartość merytoryczną rozprawy.

Uważam, że rozprawa odpowiada wymogom stawianym pracom doktorskim określonym w art. 13 ust.1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki w związku z art.179 ust. 2 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ.U. z 2018 r poz. 1669) i mam zaszczyt wnosić do Wysokiej Rady Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

KIEROWNIK  
ZAKŁADU RADIOLOGII  
*J. Michałowska*  
dr hab. n.med. Hona Michałowska