

Prof. dr hab. Małgorzata Pyda  
I Klinika Kardiologii  
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu  
im. Karola Marcinkowskiego  
61-848 Poznań  
ul. Długa 1/2

**Recenzja pracy doktorskiej lek. med. Marzeny Barczuk-Fałęckiej pt. *Znaczenie rezonansu magnetycznego serca w diagnostyce chorób serca i ocenie fizjologicznej adaptacji serca do wysiłków fizycznych u dzieci***

Zagadnienie „serca sportowca” doczekało się wielu opracowań i publikacji naukowych dotyczących badań przesiewowych, różnicowania zmian fizjologicznych i patologicznych u sportowców, a także stratyfikacji ryzyka nagłych zgonów. Pierwszy terminu „serce sportowca” użył Henschen w 1899 r., który za pomocą badania przedmiotowego wykrył powiększenie sylwetki serca u zawodnika uprawiającego biegi narciarskie. Początkowo przebudowę serca wykrywano za pomocą badania przedmiotowego, rtg klatki piersiowej, zmian elektrokardiograficznych sugerujących powiększenie i przerost lewej komory. Siedemdziesiąt sześć lat później na podstawie badania echokardiograficznego Morganroth opisał dwa podstawowe typy sportowej przebudowy serca: koncentryczną jako następstwo uprawiania dyscyplin siłowych i ekscentryczną jako następstwo uprawiania dyscyplin wytrzymałościowych. W ostatnich latach pojawiło się jednak wiele prac kwestionujących tę tezę. Obecnie stosuje się coraz częściej badania obrazowe w diagnostyce serca u sportowców. Badanie metodą rezonansu magnetycznego jest jednak rzadko stosowaną metodą obrazowania serca u sportowców ze względu na małą dostępność, małą przydatność do badań przesiewowych, wysokie koszty i długi czas trwania badania. Badanie dzieci metodą rezonansu magnetycznego jest natomiast zarezerwowane dla środków wysokospecjalistycznych ze względu na specyfikę badania. Należy podkreślić, że badanie CMR jest referencyjną metodą oceny objętości i funkcji lewej i prawej komory, dlatego jest szczególnie przydatne do oceny przebudowy serca w tej grupie badanych.

Przedstawiona do recenzji praca jest oprawionym maszynopisem liczącym 73 strony, 14 stron stanowi wstęp, 3 strony zajmuje opis materiału i metodyki, 24 strony zaś podsumowanie wyników, wnioski i dyskusja.

Lek. med. Marzena Barczuk-Fałęcka oparła swoją pracę doktorską na 3 publikacjach dotyczących badań dzieci metodą rezonansu magnetycznego. Rozprawa doktorska ma formę spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w indeksowanych czasopismach naukowych, co spełnia wymogi ustawy w art. 13 ust. 1 na temat zasad postępowania w przewodzie doktorskim. Wszystkie prace opublikowane zostały w impaktowanych czasopismach: łączny IF – 5,071, łączne punkty MNiSW – 60.

Publikacja 1 pt. *Right ventricular end systolic area as a simple first time marker predicting right ventricular enlargement and decreasead systolic function in children referred for cardiac magnetic resonance* (Clin Radiol 2018 Mar 6, IF – 2,478) dotyczy oceny wielkości i funkcji prawej komory u 65 dzieci, u których zostało wykonane badanie w ramach diagnostyki różnych jednostek chorobowych. Doktorantka jest pierwszym autorem pracy.

Publikacja 2 i 3 oparte są z kolei oparte na analizie danych obrazowych serca uzyskanych także metodą CMR grupie chłopców trenujących piłkę nożną.

Publikacja 2 pt. *Cardiac magnetic resonance assesement of the structural and functional cardiac adaptations to prolonged soccer training in school-aged male children* (Pediatr Cardiolol 2018 Mar 8, IF – 1,688) koncentruje się na ocenie zmian adaptacyjnych serca w grupie intensywnie trenujących chłopców w porównaniu do odpowiednio dobranej grupy nietrenujących chłopców. Doktorantka jest także pierwszym autorem pracy.

Publikacja 3 pt. *Cardiac deformation parameters and rotational mechanics by cardiac magnetic resonance feature tracking in pre-adolescent male soccer players* (Cardiol Young 2018 Mar 21, IF – 0,905) analizuje parametry odkształcalności i rotację serca u trenujących chłopców. Doktorantka jest współautorem pracy.

Wszystkie trzy prace obejmują zagadnienie zastosowania rezonansu magnetycznego w populacji dziecięcej. Zebrano je we wspólnym opracowaniu pt. *Znaczenie rezonansu magnetycznego w diagnostyce chorób serca i ocenie fizjologicznej adaptacji serca do wysiłków fizycznych u dzieci.*

#### Ocena poszczególnych części pracy

##### Wstęp

We wstępie doktorantka omawia główne metody stosowane w diagnostyce morfologicznej i funkcjonalnej chorób serca u dzieci, wskazania do wykonania badań obrazowych dzieci, rolę oceny obrazowej u uprawiających sport oraz metodykę oceny serca



w badaniu rezonansu magnetycznego. Wstęp napisany jest rzeczowo, zwięźle i prawidłowo przedstawia problem badawczy.

We wstępie w akapicie dotyczącym badania echokardiograficznego autorka stwierdza, że jest to metoda subiektywna i zależna od doświadczenia lekarza badającego, a tym samym może cechować się ograniczoną powtarzalnością i porównywalnością, może mieć ograniczone zastosowanie diagnostyczne różnych patologii mięśnia sercowego. Takie stwierdzenie może dotyczyć różnych metod obrazowych w badaniu serca, ponadto dokładnie wykonane badanie echokardiograficzne opisywane jest także obecnie przy pomocy danych ilościowych. Wiadomo także, że badanie rezonansu magnetycznego jest badaniem stosunkowo dokładnym ze względu na swoją rozdzielczość przestrzenną i możliwość obrazowania w dowolnej płaszczyźnie. Badanie to posiada jednak także swoje ograniczenia, o których wspomina autorka. Należy więc uznać, że są to metody komplementarne, tym bardziej że CMR nie nadaje się do badań przesiewowych.

Tytuł rozdziału 4.2 wstępu pt. *Wskazania do wykonania czynnościowych badań obrazowych serca u dzieci* sugeruje badania czynnościowe, do których zaliczane zwykle są testy obciążeniowe np. badanie echo lub CMR po podaniu substancji wpływających na funkcję lewej i prawej komory. Aczkolwiek można uznać, że CMR i echokardiografia nie są badaniami statycznymi i służą do badania między innymi czynności serca.

Natomiast w rozdziale 4.4 autorka słusznie podkreśla czasochłonność oceny prawej komory związaną z jej budową anatomiczną, a także niedokładnym automatycznym wykrywaniem granic jej ścian. W rozdziale tym autorka wspomina także o technice pomiaru odkształceń, która jest bardzo przydatna do oceny funkcji lewej komory. Tę nowoczesną technikę niewymagającą podawania środków kontrastowych zastosowała doktorantka z powodzeniem w trzeciej publikacji.

### Cel pracy

Cele pracy są jasno określone i w pełni uzasadniają cykl opublikowanych publikacji mogących stanowić postępowanie w przewodzie doktorskim. Głównym celem pracy było wyszukanie prostych i szybkich parametrów rezonansowych oceniających objętość i czynność skurczową prawej komory mogących mieć zastosowanie w codziennej praktyce klinicznej (publikacja nr 1) oraz na zdefiniowaniu fizjologicznych zmian adaptacyjnych do wysiłków fizycznych u młodych piłkarzy (publikacja nr 2 i nr 3)

## Materiały i metody

Wszystkie 3 prace wykonano w Zakładzie Radiologii Pediatrycznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, której kierownikiem jest dr. n. med. Michał Brzewski. Badania zostały wykonane przy użyciu aparatu Siemens Magnetom Skyra 3 Tesla System. Rejestracja obrazów sterowana była bramkowaniem EKG oraz wykonywana przy wstrzymanym wydechu chorego (z wyjątkiem dzieci badanych we śnie własnym). Całkowity czas badania wynosił od 25 do 60 min. Protokół badania CMR był standardowy. Analizy danych dokonano na dedykowanym sprzęcie Q Mass Medis Suite 3.0. Dodatkowo wykonano pomiar funkcji skurczowej prawej komory, tzw. wychylenie płaszczyzny pierścienia zastawki trójdzielnej TAPSE w projekcji 4 jamowej. Badane dzieci zostały dodatkowo poddane analizie oceny mechanizmu globalnego odkształcania mięśnia lewej komory w każdym z kierunków.

Dalsza część pracy to podsumowanie i wnioski oraz dyskusja.

Dyskusja została opracowana starannie i rzeczowo. Dokonano w niej wyczerpującej interpretacji poczynionych spostrzeżeń i skonfrontowano je z danymi z literatury. Doktorantka podkreśla, że są to pierwsze prace na temat wpływu uprawiania sportu u chłopców grających w piłkę nożną. Być może dobrze byłoby kontynuować badania na większej grupie i uprawiających inny rodzaj sportu.

Wnioski są prawidłowo sformułowane i odpowiadają na założone cele pracy. Podsumowanie dotyczy każdej z prac osobno, jest napisane zwięźle i rzeczowo.

Publikacja nr 1 podsumowana jest 5 wnioskami. W pierwszym i najważniejszym z nich doktorantka zwraca uwagę na wysoką skuteczność diagnostyczną końcowo-skurczowego pola powierzchni prawej komory w identyfikacji powiększenia i zaburzeń czynności skurczowej u dzieci w codziennej praktyce klinicznej. Ważnym wynikiem jest wyznaczenie punktów odcięcia dla wartości końcowo-skurczowego pola powierzchni prawej komory równej lub większej  $8,5 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  sugerującej powiększenie prawej komory oraz wartości  $10,5 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  obniżenie funkcji skurczowej.

W publikacji nr 2 doktorantka zwraca uwagę na większą masę lewej komory, a także większą objętość prawej komory i większy wymiar lewego przedsionka u sportowców. Ważne jest stwierdzenie u dzieci trenujących piłkę nożną tendencji do zmiany geometrii lewej



komory w kierunku przebudowy koncentrycznej. U 13,8% stwierdzono przebudowę lewej komory. Istotny jest wniosek sugerujący, iż u młodych chłopców przebudowa ma charakter jak w sportach siłowych, co nie jest zgodne z obecnie przyjętymi poglądami.

W publikacji nr 3 autorzy wykazali natomiast większą rotację koniuszka serca w skurczu bez zwiększonej rotacji segmentów podstawnych, co skutkuje większym skretem lewej komory.

W opracowaniu zawarta jest także opinia komisji bioetycznej oraz oświadczenia wszystkich współautorów publikacji określające wkład w powstałe prace. Z oświadczeń pozostałych autorów prac wynika, że wskazują one na indywidualny wkład kandydatki przy opracowywaniu koncepcji, wykonywaniu badania i interpretacji wyników prac, co odpowiada warunkom określonym w ust.1 art.13 dotyczącym przewodów doktorskich.

Piśmiennictwo jest wystarczająco obszerne i dobrze dobrane.

#### Ogólna ocena pracy

Na podkreślenie zasługuje fakt szczególnej wartości pracy ze względu na małą liczbę publikacji w populacji dzieci uprawiających sport badanych metodą CMR. Są to pierwsze doniesienia na temat przebudowy serca opisywanej przy pomocy CMR u młodzieży uprawiającej piłkę nożną. Z merytorycznego punktu widzenia uważam, że rozprawa stanowi cenny wkład do wiedzy na temat wpływu uprawiania sportu na układ krążenia.

W ostatniej pracy zastosowano także nową metodę analizy odkształcania lewej komory i lewego przedsionka będącą głównie domeną echokardiografii. Stanowi to o nowatorskim charakterze tej publikacji.

Ponadto praca propaguje metodę CMR u dzieci w Polsce, gdzie dostęp do tego typu badań jest znikomy. Co więcej stanowi dobry i godny naśladowania przykład współpracy interdyscyplinarnej między radiologami a kardiologami. Cykl prac przedstawionych przez doktorantkę oceniam bardzo wysoko, wszystkie prace były recenzowane i opublikowane w indeksowanych czasopismach.

Podsumowując, stwierdzam, że cykl prac, których autorem jest lek. Marzena Barczuk-Fałęcka, pt. *Znaczenie rezonansu magnetycznego serca w diagnostyce chorób serca i ocenie fizjologicznej adaptacji serca do wysiłków fizycznych u dzieci* spełnia jak najbardziej wymogi na nadanie tytułu doktora medycyny, uzasadnia wniosek o dopuszczenie do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim i ze względu na swą oryginalność zasługuje na wyróżnienie. W związku z powyższym wnioskuję o nagrodzenie w/w pracy i przedstawiam

Radzie II Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wniosek o dopuszczenie lek. Marzeny Barczuk-Fałęckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

05 CZE. 2018

Z poleceniem  
Witgenstejn Pado