

akceptuję
B. Werner

Warszawa, 18.03.2026

Recenzja rozprawy na stopień doktora nauk medycznych

lekarki Moniki Jareckiej

„Znaczenie wskaźników echokardiograficznych w ocenie funkcji serca u dzieci z zapaleniem mięśnia sercowego”

Promotor: prof. dr hab. n. med. Bożena Werner

Zapalenie mięśnia sercowego (ZMS) to choroba zapalna mięśnia sercowego o wielu różnych etiologiach, z których większość ma charakter zakaźny, najczęściej o etiologii wirusowej (parwovirus B19, enterowirusy, HHV-6), rzadziej jako wynik wtórnej infekcji bakteryjnej, czy o podłożu autoimmunologicznym (toczeń, choroby układowe naczyń) lub w wyniku toksycznego działania np. leków.

U pacjentów z ZMS może występować szerokie spektrum objawów klinicznych, od postaci subklinicznej po wstrząs kardiogeny, zaburzenia rytmu serca i nagłą śmierć. Zapalenie mięśnia sercowego jest rzadkie u dzieci, szacuje się, że jego roczna zapadalność wynosi od 1 do 7 na 100 000 dzieci. Dane te prawdopodobnie zaniżają rzeczywistą częstość występowania zapalenia mięśnia sercowego u dzieci, ponieważ u niektórych chorych dzieci choroba może przebiegać subklinicznie. Są publikacje, które podają, że szacowana częstość występowania zapalenia mięśnia sercowego wśród dzieci zgłaszających się na oddział ratunkowy wynosiła 0,5 przypadku na 10 000 wizyt. Ponadto, rozpoznanie ZMS może być trudne ze względu na niespecyficzne objawy i brak wystarczająco czułego i swoistego testu diagnostycznego w kierunku zapalenia mięśnia sercowego. Ponieważ najczęstszą etiologią ZMS u dzieci są wirusy, pacjenci często mają w wywiadzie niedawną (w ciągu ostatnich

dwóch tygodni) chorobę układu oddechowego lub rzadziej, przewodu pokarmowego. Niespecyficzne objawy, takie jak niewydolność oddechowa lub objawy żołądkowo-jelitowe mogą być najbardziej widoczne w momencie zgłoszenia się pacjenta. Te niespecyficzne objawy często sugerują inne, częstsze rozpoznania (np. infekcję dróg oddechowych, zapalenie żołądka i jelit, zapalenie wyrostka robaczkowego), co prowadzi do błędnego rozpoznania wstępnego u wielu dzieci.

W populacji pediatrycznej wyróżnia się dwa szczyty występowania ZMS: w wieku wczesno-niemowlęcym i nastoletnim. U niemowląt i dzieci objawy niewydolności serca zazwyczaj występują już na etapie diagnozy. W około połowie przypadków mogą występować zaburzenia rytmu nadkomorowe i komorowe oraz całkowity blok serca. Wstępne badania skupiają się na określeniu obecności i stopnia zaawansowania dysfunkcji serca i obejmują badanie elektrokardiograficzne (EKG), badania biochemiczne (troponina, fragment końcowy peptydu natriuretycznego typu B; NT-proBNP), radiografię klatki piersiowej czy badanie echokardiograficzne (ECHO). Badania innych autorów pokazują, że zastosowanie echokardiografii może umożliwić wcześniejsze rozpoznanie stanu zapalnego. Echokardiogram pozwala również wykluczyć wrodzone wadę serca.

Echokardiografia należy do najczęściej wykonywanych badań obrazowych wykorzystywanych do oceny funkcji serca, a najbardziej uznanym parametrem pozostaje frakcja wyrzutowa lewej komory, która u nastolatków z ZMS w większości przypadków mieści się w granicach normy, co też zmusza do poszukiwania nowych, bardziej czułych parametrów diagnostycznych w echokardiografii, które umożliwią wczesne rozpoznanie choroby.

Ponadto kardiologzy dziecięcy powinni mieć świadomość, że badanie echokardiograficzne, szczególnie u małych dzieci, jest w większości oddziałów pediatrycznych niedostępne. Nawet przy dostępności aparatu do badania ECHO koszt tego badania jest dość wysoki, często przekraczający kontrakty w pediatrii z NFZ, stąd konieczna jest współpraca i pomoc w diagnostyce ZMS.

Celem pracy Doktorantki była:

1. ocena czułości i swoistości badań czynnościowych i obrazowych stosowanych w procesie diagnostycznym ZMS u nastolatków.

2. porównanie parametrów echokardiograficznych u pacjentów leczonych inhibitorami ACE oraz tych, którzy nie otrzymywali leczenia farmakologicznego
3. ocena wskaźnika funkcji lewej komory (LV MPI) jako niestandardowego parametru echokardiograficznego używanego do oceny funkcji skurczowej lewej komory u nastolatków z zapaleniem mięśnia sercowego oraz ocena jego przydatności w diagnostyce ZMS.
4. ocena odkształcenia i funkcji lewego przedsionka (LAS, LASI, LAFI) w badaniu echokardiograficznym u nastolatków z ZMS w celu poszukiwania parametru wczesnej dysfunkcji rozkurczowej lewej komory i określenia jego potencjalnej wartości diagnostycznej w różnicowaniu z populacją zdrową

Na pracę doktorską składają się trzy oryginalne publikacje, które zostały opublikowane w czasopiśmie z IF. Prace zostały opublikowane w latach 2022-2025. Sumaryczna punktacja **MNiSW** wynosi 140 punktów, a łączny **Impact Factor: 7,5**. Publikacje, składające się na pracę doktorską, mają formę spójnego tematycznie cyklu. We wszystkich publikacjach doktorantka jest pierwszym autorem.

1. **Jarecka M, Kamińska H, Werner B. Dekada zapalenia mięśnia sercowego u dzieci – jednośrodkowe badanie retrospektywne. *Pediatr Med Rodz* 2022, 18 (2), p. 152–156. doi: 10.15557/PiMR.2022.0022. **Impact Factor: 3.6 MNiSW: 20****
2. **Jarecka M, Furmanek M, Werner B. The usefulness of the left ventricle myocardial performance index (LV MPI) to assess left ventricular function in children with myocarditis. *Pediatr Med Rodz* 2024; 20 (3): 313–317. doi: 10.15557/PiMR.2024.0045. **Impact Factor: 0.1 MNiSW: 20****
3. **Jarecka M, Pietrzak R, Werner B. Left atrial filling index and left atrial strain — novel predictors of left ventricular diastolic dysfunction in adolescents with acute myocarditis. *Kardiol Pol* 2025; Jul 11. doi: 10.33963/v.phj.107210. **Impact Factor: 3.8 MNiSW: 100 - short communication.****

Ad. 1. Jarecka M, Kamińska H, Werner B. Dekada zapalenia mięśnia sercowego u dzieci – jednośrodkowe badanie retrospektywne. *Pediatr Med Rodz* 2022, 18 (2), p. 152–156. doi: 10.15557/PiMR.2022.0022. **Impact Factor: 3.6 MNiSW: 20**

W pracy, będącej badaniem retrospektywnym (2009–2019), dokonano oceny przebiegu zapalenia mięśnia sercowego u 81 dzieci, poprzez analizę obrazu klinicznego, stężenia biomarkerów, wyniki badania elektrokardiograficznego, echokardiograficznego i rezonansu magnetycznego.

Pacjenci byli w wieku 2–17 lat (średnia: $14,6 \pm 3,4$ roku), przy czym 90% pacjentów przekroczyło 14 rok życia, a 81% było płci męskiej. Najczęściej zgłaszanym objawem zapalenia mięśnia sercowego był ból w klatce piersiowej, który występował u 73 (90%) pacjentów. U 66 (81,5%) pacjentów stężenie troponiny I w surowicy przekraczało normę (wartość średnia wynosiła $12\,539 \pm 11\,394$ ng/l; czułość 81,5%). Podwyższone stężenie N-końcowego fragmentu propeptydu natriuretycznego typu B (przeciętnie 866 ± 976 pg/ml) stwierdzono u 24 spośród 25 badanych. Nieprawidłowy zapis elektrokardiogramu stwierdzono u 71 (88%) pacjentów (czułość 88%). U 23 (28%) pacjentów frakcja wyrzutowa lewej komory była poniżej lub na dolnej granicy normy (średnia wartość $64,6 \pm 7,1\%$).

W podgrupie pacjentów leczonych inhibitorem enzymu konwertującego angiotensynę zaobserwowano wzrost wartości frakcji wyrzutowej oraz zmniejszenie wymiaru końcoworozkurczowego lewej komory.

W podgrupie badanych z nadwagą i otyłością u 93,3% stwierdzono nieprawidłowości w kontrolnym rezonansie magnetycznym serca wykonanym po 6 miesiącach, przy czym u 33,3% występowały cechy aktywnego zapalenia. W podgrupie ze wskaźnikiem masy ciała poniżej 20 kg/m² u 60% badanych wynik rezonansu magnetycznego serca był prawidłowy.

Wnioski: Zapalenie mięśnia sercowego u nastolatków zazwyczaj ma przebieg łagodny. U istotnego odsetka chorych występuje nadwaga lub otyłość, a zmiany w mięśniu sercowym utrzymują się u nich dłużej. Stosowanie inhibitora enzymu konwertującego angiotensynę powoduje poprawę funkcji skurczowej oraz zmniejszenie wymiaru końcoworozkurczowego lewej komory u pacjentów z zapaleniem mięśnia sercowego.

Doktorantka przedstawiła ograniczenia swojej pracy, jak retrospektywny charakter, mała liczebność grupy, w której wykonano kontrolne badanie rezonansu magnetycznego serca (MRI) oraz brak grupy kontrolnej, co uniemożliwiło ocenę swoistości testów diagnostycznych.

Brak dołączonej zgody Komisji Bioetycznej, czy informacji Deklaracji Helsińskiej.

Ad. 2. Jarecka M, Furmanek M, Werner B. The usefulness of the left ventricle myocardial performance index (LV MPI) to assess left ventricular function in children with myocarditis. *Pediatr Med Rodz* 2024; 20 (3): 313–317. doi: 10.15557/PiMR.2024.0045. Impact Factor: 0.1 MNiSW: 20

W pracy u dzieci z zapaleniem mięśnia sercowego oceniono za pomocą echokardiografii wskaźnik funkcji lewej komory serca (*left ventricular myocardial performance index - LV MPI*) oraz związek z obrzękiem w obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego serca (MRI) w sekwencji T2-zależnej.

Było to badanie retrospektywne, którym objęto 32 pacjentów z rozpoznaniem zapaleniem mięśnia sercowego, u których parametry echokardiograficzne, w tym wskaźnik funkcji lewej komory serca, porównano z wynikami obrazowania metodą rezonansu magnetycznego serca. Średnie wartości wskaźnika funkcji mięśnia sercowego lewej komory w grupie badanej w porównaniu z wartościami w grupie kontrolnej były istotne statystycznie.

Wnioski: u dzieci z zapaleniem mięśnia sercowego wartości wskaźnika funkcji mięśnia sercowego lewej komory w echokardiografii są podwyższone. Wyższe wartości wskaźnika funkcji mięśnia sercowego lewej komory wskazują na dłuższy czas trwania procesu zapalnego, co znajduje odzwierciedlenie w obrazowaniu rezonansem magnetycznym serca. W diagnostyce zapalenia mięśnia sercowego czułość parametru LV MPI (75%) była znacząco większa w porównaniu do standardowych parametrów echokardiograficznych. LV MPI jest prostym i dostępnym parametrem służącym do oceny funkcji lewej komory, który może stanowić metodę uzupełniającą w diagnostyce zapalenia mięśnia sercowego.

Doktorantka przedstawiła ograniczenia swojej pracy - to retrospektywny charakter oraz mała liczebność grupy badanej i kontrolnej.

Brak dołączonej zgody Komisji Bioetycznej, czy informacji Deklaracji Helsińskiej.

Ad. 3. Jarecka M, Pietrzak R, Werner B. Left atrial filling index and left atrial strain — novel predictors of left ventricular diastolic dysfunction in adolescents with acute myocarditis. Kardiol Pol 2025; Jul 11. doi: 10.33963/v.phj.107210 Impact Factor: 3.8 MNiSW: 100 - short communication.

W trzeciej publikacji przeprowadzono rozszerzoną analizę porównawczą echokardiograficznych parametrów funkcji skurczowej i rozkurczowej lewej komory u dzieci z ZMS oraz w grupie kontrolnej. 30 pacjentów, większość chłopców, przy średniej wieku 15 lat, z zapaleniem mięśnia sercowego potwierdzonym badaniem rezonansu magnetycznego serca (MRI) rekrutowano z jednego ośrodka. Pacjenci z objawami ciężkiej niewydolności serca, obniżoną frakcją wyrzutową i innymi chorobami układowymi lub kardiologicznymi na początku badania zostali wykluczeni. Grupa kontrolna obejmowała 30 zdrowych nastolatków. W grupie badanej i kontrolnej wykonano dwuwymiarową echokardiografię z pomiarami odkształcenia w lewym przedsionku.

W pracy stwierdzono, że młodzież z ZMS wykazuje upośledzoną funkcję lewego przedsionka i wyższe wartości LAFI (indeks napełniania lewego przedsionka) i LASI (indeks sztywności lewego przedsionka) niż osoby zdrowe, co sugeruje podwyższony LVEDP (ciśnienie końcoworozkurczowe lewej komory) i dysfunkcję rozkurczową lewej komory.

Powyższe wyniki wskazują, że konieczne jest włączenie obrazowania odkształcenia LA (ściany lewego przedsionka) do standardowego podejścia diagnostycznego u dzieci z podejrzeniem ostrego zapalenia mięśnia sercowego.

Brak dołączonej zgody Komisji Bioetycznej, czy informacji Deklaracji Helsińskiej.

Podsumowanie prac składających się na pracę doktorską.

Ad 1. Najczęściej zgłaszanym i najbardziej specyficznym objawem zapalenia mięśnia sercowego jest ból w klatce piersiowej (90% pacjentów). Ocena:

- stężenia troponiny I (u 81,5% pacjentów przekraczało normę; a czułość wynosiła 81,5%);

W drugiej publikacji u pacjentów z ZMS w pierwszych dobach ostrej fazy oceniono czułość stężenie TnI a 96,8%.

- stężenia N-końcowego fragmentu propeptydu natriuretycznego typu B (nieprawidłowy wynik powyżej górnej granicy normy stwierdzono u 24 spośród 25 badanych),
- zapisu elektrokardiogramu (nieprawidłowy zapis stwierdzono u 88% pacjentów; czułość 88%),

to ważne badania przesiewowe, bowiem występowały u znaczącej liczby pacjentów. Brak mi informacji, o korelacji tych trzech parametrów.

Natomiast tylko u 28% pacjentów frakcja wyrzutowa lewej komory była poniżej lub na dolnej granicy normy, czyli badanie echokardiograficzne ma ograniczoną wartość diagnostyczną. **Badanie echokardiograficzne uwzględniające standardowe parametry takie jak: frakcja wyrzutowa (LVEF) i wymiar końcoworozkurczowy (LVIDd) lewej komory ma ograniczoną wartość we wczesnej identyfikacji pediatrycznych pacjentów z podejrzeniem ZMS.**

Pytanie 1.

Czy zmiany w badaniu ECHO były stwierdzane wyłącznie u pacjentów z nieprawidłowymi wynikami badań biochemicznych?

W tej retrospektywnej pracy, wprowadzie z jednego ośrodka i obejmującego tylko 81 pacjentów zabrakło mi praktycznych wniosków dla pediatrów:

- ZMS częściej stwierdzane było u chłopców,
- w przypadku bardzo częstego objawu będącego przyczyną hospitalizacji w pediatrii jak ból w klatce piersiowej wykonanie obecnie powszechnych badań jak CRP, stężenia troponiny I, NT-proBNP, zapisu EKG jest pomocne (albo może wystarczające) do podejrzenia/rozpoznania ZMS. Tylko u 28% pacjentów frakcja wyrzutowa lewej komory była poniżej lub na dolnej granicy normy, czyli ECHO serca ma ograniczoną wartość w rozpoznaniu / podejrzeniu ZMS.

Pytanie 2.

Takie zalecenia dla pediatrów byłyby bardzo pomocne i miałyby praktyczne implikacje kliniczne – czy Doktorantka podobnie uważa?

Bardzo ważnym wnioskiem z tej publikacji, a nie ujętym w celach pracy Doktorantki, jest fakt, że zmiany w mięśniu sercowym utrzymywały się dłużej u dzieci z otyłością, która w tym przypadku okazała się niezwykle istotnym czynnikiem ryzyka ZMS. U 93% pacjentów z wyższym BMI stwierdzono nieprawidłowości w rezonansie magnetycznym serca (CMR)

wykonanym po 6–9 miesiącach. Jest to niezwykle ważny wniosek, bowiem otyłość występuje obecnie u około 30% dzieci i młodzieży.

Pytanie 3.

Czy Doktorantka podobnie uważa – proszę o komentarz.

Drugi cel pracy Doktorantki potwierdził, że u leczonych inhibitorem enzymu konwertującego angiotensynę zaobserwowano wzrost wartości frakcji wyrzutowej oraz zmniejszenie wymiaru końcoworozkurczowego lewej komory.

Pytanie 4.

Czy Doktorantka podobnie uważa, że włączenie inhibitorów konwertazy angiotensyny powinno być niezwłoczne po podejrzeniu ZMS, czy takie leczenie powinien włączyć dopiero kardiolog dziecięcy, po rozszerzeniu diagnostyki. Przekazanie dziecka do ośrodka kardiologii dziecięcej nie jest łatwe.

Pytanie 5.

Jaka jest opinia Doktorantki czy ocena za pomocą echokardiografii wskaźnika funkcji lewej komory serca (LV MPI) jest łatwa i powinna być w standardzie każdego badania ECHO serca, czy tylko w przypadku podejrzenia ZMS. My pediatrzy, prosząc na komercyjne (płatne) badanie ECHO, ocenę jakich parametrów powinniśmy się domagać przy podejrzeniu ZMS.

Pytanie 6.

Dlaczego z badania (publikacja 3- Jarecka M, Pietrzak R, Werner B. Left atrial filling index and left atrial strain — novel predictors of left ventricular diastolic dysfunction in adolescents with acute myocarditis. Kardiologia Pol 2025; Jul 11.) zostali wyłączeni pacjenci z objawami ciężkiej niewydolności serca, obniżoną frakcją wyrzutową i innymi chorobami układowymi lub kardiologicznymi.

Publikacje Doktorantki potwierdzają, że stosunkowo niską czułość (28-34%) klasycznych parametrów echokardiograficznych w wykrywaniu ostrej fazy ZMS w grupie nastolatków. Nowe parametry echokardiograficzne umożliwiają wczesną identyfikację i różnicowanie

nastoletnich pacjentów z ZMS względem populacji zdrowej. Łączne rozpatrywanie kilku parametrów echokardiograficznych opisujących funkcję skurczową i rozkurczową lewej komory zwiększa ich wartość prognostyczną i istotnie wzmacnia rolę echokardiografii w algorytmie diagnostycznym ZMS u dzieci.

Leczenie inhibitorami konwertazy angiotensyny ma wpływ na normalizację parametrów echokardiograficznych.

Doktorantka kończy pracę doktorską sześcioma wnioskami, przy 4 celach pracy.

Brak mi wniosku mówiącego o ocenie czułości i swoistości badań czynnościowych i obrazowych stosowanych w procesie diagnostycznym ZMS u nastolatków (**cel 1 pracy**).

Wniosek 2 nie ma związku z celami pracy, ale dobrze, że zostało zauważone i podkreślone, że u nastolatków z nadwagą dłużej utrzymują się zmiany zapalne w mięśniu sercowym. Nie oceniano wskaźników metabolicznych u tych pacjentów, dlatego też może jest to zbyt daleko idący wniosek, że zaburzenia metaboliczne u dzieci z nadwagą/otyłych, mogą mieć wpływ na przebieg ZMS. Może w przyszłości warto u wszystkich dzieci z ZMS ocenić parametry gospodarki lipidowej. Nie wszystkie otyłe dzieci mają zaburzenia gospodarki lipidowej i odwrotnie.

Wniosek 3 odpowiada 2 celowi pracy.

Wniosek 4 odpowiada 3 celowi pracy.

Wnioski 5-6 odpowiadają 4 celowi pracy.

Do pracy dołączono jedno pismo (numer: AKRF 192/2022 z dnia 4 lipca 2022 r.) Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym na temat badania „Znaczenie badań obrazowych w ocenie uszkodzenia mięśnia sercowego w przebiegu zapalenia u dzieci”. Badanie nie wymaga zgody Komisji Bioetycznej, bowiem nie stanowi eksperymentu medycznego.

Pytanie 7.

Czy wszystkie publikacje posiadają jedną wspólną zgodę?

Rozprawa liczy 50 stron, opatrzona jest streszczeniem w j. polskim i angielskim, 20 pozycjami piśmiennictwa ułożonymi zgodnie z kolejnością cytowania w pracy doktorskiej, zgodami współautorów wszystkich publikacji (brak jest odsetkowego udziału poszczególnych autorów).

Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668).

Uważam, że wybór tematu pracy doktorskiej jest ważny i aktualny, a wyniki zostały dobrze opracowane i opublikowane.

Zatem wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscyplin Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie lekarki Moniki Jareckiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. n.med. Teresa Jackowska


Kierownik Kliniki Pediatrii

Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego