
lek. Monika Jarecka

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

**Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki medyczne**

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

Klinika Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej Warszawskiego

Uniwersytetu Medycznego



Obrona rozprawy doktorskiej przed Radą Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego

Uniwersytetu Medycznego

Warszawa 2026 r.

STRESZCZENIE

Zapalenie mięśnia sercowego (ZMS) jest chorobą rzadką, w której złożone procesy immunologiczne mogą doprowadzić do uszkodzenia kardiomiocytów i obniżenia ich funkcji skurczowej. Z uwagi na skąpoobjawowy przebieg, rozpoznanie na wczesnym etapie bywa utrudnione, a u części pacjentów po zakończeniu fazy ostrej może dojść do rozwoju kardiomiopatii rozstrzeniowej o niepewnym rokowaniu.

Celem prezentowanej rozprawy doktorskiej, składającej się z cyklu 3 publikacji była analiza roli echokardiografii w algorytmie diagnostycznym zapalenia mięśnia sercowego u dzieci, ze szczególnym uwzględnieniem parametrów służących do oceny funkcji lewej komory serca. Dodatkowo podjęto próbę identyfikacji nowych parametrów echokardiograficznych mogących charakteryzować się większą czułością diagnostyczną w wykrywaniu ZMS u nastolatków ze skąpą manifestacją kliniczną, umożliwiając tym samym ich różnicowanie względem zdrowej populacji pediatrycznej. W związku z powyższym przeprowadzono retro-prospektywne badanie obserwacyjne dzieci z ZMS. Badania diagnostyczne obejmowały: oznaczenie stężenia troponiny I (TnI) w surowicy krwi, 12-odprowadzeniowy elektrokardiogram (EKG), 24 godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera, dwuwymiarowe przezklatkowe badanie echokardiograficzne z oceną wskaźników sprawności mięśnia serca (*left ventricle myocardial performance index* - LV MPI) oraz pomiary odkształcenia i funkcji lewego przedsionka (*left atrial strain* - LAS). U wszystkich badanych rozpoznanie potwierdzono w oparciu o badanie rezonansu magnetycznego serca (*cardiac magnetic resonance* - CMR) z oceną zakresu obrzęku miokardium i późnego wzmocnienia kontrastowego (*late gadolinium enhancement* - LGE). Wyniki badań u dzieci z ZMS porównano z wynikami zdrowych dzieci grupy kontrolnej, które nie różniły się pod względem wieku i płci.

W pierwszej opublikowanej pracy przeprowadzono retrospektywną analizę objawów klinicznych, wyników badań laboratoryjnych, czynnościowych i obrazowych 81 pacjentów z łagodnym oraz skąpoobjawowym przebiegiem ZMS. U wszystkich pacjentów rozpoznanie potwierdzono w CMR, zgodnie z kryteriami Lake Louise. Wykazano brak charakterystycznego obrazu klinicznego ostrej fazy ZMS u pacjentów w wieku nastoletnim. Spośród wykonanych badań diagnostycznych, EKG oraz stężenie troponiny I (TnI) wykazały najwyższą czułość w ustaleniu wstępnego rozpoznania. Większość pacjentów miała prawidłowe parametry wielkości i funkcji

lewej komory w badaniu echokardiograficznym, a jego czułość jako testu diagnostycznego wyniosła jedynie 28%. Nie uzyskano istotnej korelacji pomiędzy stężeniem markerów sercowych (TnI, NT-proBNP), a funkcją skurczową lewej komory ($r = -0,07$, $p < 0,05$), przy czym wykazano umiarkowaną istotną statystycznie dodatnią korelację pomiędzy stężeniem TnI, a wymiarem końcoworozkurczowym lewej komory ($r = 0,42$, $p < 0,05$). Nadwaga występowała u niemal połowy badanych, w tej podgrupie obserwowano większą częstość utrzymywania się zmian zapalnych w kontrolnym badaniu CMR po upływie 9 miesięcy. Ponadto wśród uczestników badania wyodrębniono dwie podgrupy pacjentów: A – leczonych inhibitorem konwertazy angiotensyny (ACE-I) oraz B – pozostających bez leczenia farmakologicznego, po czym porównano wartości funkcji skurczowej (LVEF) i wymiaru końcoworozkurczowego (LVIDd) lewej komory w fazie ostrej choroby oraz po upływie 3 miesięcy. Stwierdzono istotne statystycznie zmniejszenie LVIDd ($51,1 \text{ mm} \pm 4,5 \text{ mm}$ vs $48,8 \text{ mm} \pm 5,1 \text{ mm}$, $p = 0,016$) oraz statystycznie istotną poprawę LVEF ($56,8\% \pm 5,6\%$ vs $67,6\% \pm 6,3\%$, $p < 0,001$) po 3 miesiącach leczenia ACEI, czego nie zaobserwowano w podgrupie nie otrzymującej leczenia: LVIDd ($47,5 \text{ mm} \pm 4,2 \text{ mm}$ vs $47,4 \text{ mm} \pm 5,3 \text{ mm}$, $p = 0,42$); LVEF ($66,6\% \pm 7,6\%$ vs $69,5\% \pm 5\%$, $p = 0,05$).

Druga publikacja obejmowała analizę parametrów badania echokardiograficznego u 32 pacjentów z zapaleniem mięśnia sercowego w porównaniu z 34 zdrowymi dziećmi stanowiącymi grupę kontrolną. Do oceny funkcji lewej komory poza standardowymi parametrami echokardiograficznymi użyto wskaźnika sprawności mięśnia serca (LV MPI), oceniając go w 4 wybranych segmentach, w których najczęściej obserwowano zmiany w CMR w ostrej fazie zapalenia mięśnia sercowego. W przeprowadzonym badaniu czułość standardowych parametrów echokardiograficznych takich jak: LVEF, LVIDd w procesie diagnostycznym osiągnęła odpowiednio 34% i 6%, natomiast czułość wskaźnika LV MPI była ponad dwukrotnie wyższa i wyniosła 75%. Analiza nie wykazała istotnych statystycznie różnic w wartościach LVEF oraz LVIDd pomiędzy grupą badaną a kontrolną. Uzyskano natomiast istotne statystycznie różnice pomiędzy średnimi wartościami LV MPI w grupie badanej w porównaniu do średnich wartości uzyskanych w grupie kontrolnej dla segmentu podstawnego przegrody międzykomorowej (*intraventricular septum* - IVS) odpowiednio $0,52 \pm 0,07$ vs. $0,40 \pm 0,08$ ($p < 0,003$); dla segmentu podstawnego ściany bocznej $0,48 \pm 0,02$ vs. $0,40 \pm 0,08$ ($p < 0,019$) oraz dla segmentu środkowego IVS $0,50 \pm 0,01$ vs. $0,39 \pm 0,09$ ($p < 0,001$). Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy dla średnich wartości LV MPI dla segmentu podstawnego ściany dolnej $0,40 \pm 0,02$ vs. $0,42 \pm 0,08$ (p

= 0,048) pomiędzy obiema grupami. Ponadto stwierdzono dodatnią, umiarkowaną statystycznie istotną korelację pomiędzy LV MPI, a LVIDd ($r = 0,001$, $p < 0,01$).

W trzeciej z prezentowanych publikacji porównano wyniki badania echokardiograficznego z uwzględnieniem parametrów funkcji lewego przedsionka u 30 nastolatków z zapaleniem mięśnia sercowego oraz 30 dzieci z grupy kontrolnej. Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w konwencjonalnych parametrach echokardiograficznych służących do oceny funkcji zarówno skurczowej jak i rozkurczowej lewej komory pomiędzy grupą badaną a kontrolną. Pacjenci z zapaleniem mięśnia sercowego wykazywali istotnie statystycznie niższe wartości wczesnorozkurczowej prędkości ruchu części przegrodowej oraz części bocznej pierścienia mitralnego w porównaniu do grupy kontrolnej (E' sep 12,16 cm/s vs. 13,6 cm/s; $p < 0,01$; E' lat 15,66 cm/s vs. 17,9 cm/s; $p < 0,018$). Wyniki odkształcenia ściany lewego przedsionka (LAS) we wszystkich 3 fazach (rezerwuarowej, konduitowej i skurczowej) różniły się istotnie statystycznie pomiędzy grupą badaną a kontrolną. Wartości odkształcenia w fazie rezerwuarowej (LASr) wyniosły odpowiednio: 23,5% (14,4%–34,1%) vs. 49,4% (40,1%–61,1%) $p < 0,0001$, w fazie konduitowej (LAScd): –22% (–30,1% do –16,8%) vs. –37,1% (–48,2% do –27%) $p < 0,0001$ oraz w fazie skurczu (LASct): –2% (–10,4%–3,1%) vs. –11,25% (–17,8% do –9,8%) $p < 0,0001$. Pacjenci z zapaleniem mięśnia sercowego mieli wyższy wskaźnik napełniania lewego przedsionka (LAFI) odpowiednio: 3,51 (2,76–4,67) vs 1,75 (1,39–1,97) $p < 0,05$ oraz wyższy indeks sztywności lewego przedsionka (LASI) odpowiednio: 0,26 (0,23–0,40) vs. 0,13 (0,11–0,15) $p < 0,05$.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na łagodny przebieg zapalenia mięśnia sercowego u większości pacjentów pediatrycznych w wieku nastoletnim. Zaobserwowano, że u dzieci z nadwagą zmiany zapalne w mięśniu sercowym utrzymują się dłużej, co może wskazywać na związek między zaburzeniami metabolicznymi, a przebiegiem choroby. Na podstawie uzyskanych wyników można również wnioskować, że stosowanie inhibitorów konwertazy angiotensyny u dzieci z zapaleniem mięśnia sercowego przyczynia się do szybszej normalizacji wielkości i funkcji skurczowej lewej komory. Ponadto przeprowadzona analiza wykazała, że wskaźnik funkcji lewej komory serca jest przydatny w diagnostyce zapalenia mięśnia sercowego u nastolatków. Dodatkowo zgromadzone w badaniu dane pozwalają wnioskować, że u nastolatków z łagodnym przebiegiem zapalenia mięśnia sercowego funkcja lewego przedsionka jest

upośledzona co wyraża się obniżonymi wartościami odkształcenia lewego przedsionka oraz zwiększoną jego sztywnością i wskazuje na zaburzenia funkcji rozkurczowej lewej komory serca.