

Janina Aleszewicz-Baranowska<sup>1</sup>,  
Wanda Komorowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika Kardiologii Dziecięcej  
i Wad Wrodzonych Serca,  
Akademia Medyczna w Gdańsku  
<sup>2</sup>Międzyuczelniane Uniwersyteckie  
Centrum Kardiologii,  
Katedra Medycyny Rodzinnej,  
Akademia Medyczna w Gdańsku

## Podstawy diagnostyki kardiologicznej u dzieci

### STRESZCZENIE

Dziecko z problemami kardiologicznymi wymaga szybkiego zdiagnozowania celem ustalenia metod leczenia i rokowania. Najcięższym przebiegiem charakteryzują się wady przewodozależne, w których zagrażające życiu objawy ujawniają się w pierwszych dniach życia. Wady przeciekowe serca wymagają szybkiego zdiagnozowania ze względu na możliwość wystąpienia niewydolności serca i/lub nieodwracalnego nadciśnienia płucnego. W wadach ze zmniejszonym przepływem płucnym bezpośrednie zagrożenie dla życia dziecka wynikać może z napadów anoksemicznych, mogą one również spowodować uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego i upośledzenie rozwoju psychofizycznego. Istotnie hemodynamicznie wady serca z utrudnieniem odpływu z komór prowadzą do niewydolności skurczowej serca, mogą być także przyczyną nagłych zgonów w przebiegu niedostateczności wieńcowej i zaburzeń rytmu. Również ciężkie zaburzenia rytmu bądź przewodnictwa, kardiomiopatie, choroby zapalne przebiegające z zajęciem serca stwarzają potencjalne zagrożenie dla życia lub prawidłowego rozwoju. *Prawidłowo zebrany wywiad i badanie przedmiotowe uzupełnione pomiarem ciśnienia krwi, badaniem EKG i ECHO w większości przypadków pozwala na ustalenie rozpoznania.* Istnieje wiele innych technik obrazowania serca i naczyń oraz oceny hemodynamiki, jednak powinny być one wykorzystywane w wyspecjalizowanych oddziałach lub klinikach kardiologicznych.

słowa kluczowe: diagnostyka kardiologiczna, osłuchiwanie serca, EKG, ECHO

**O**koło 8–10/1000 żywo urodzonych noworodków rodzi się z wadą wrodzoną serca (WWS). Przedmiotem zainteresowania kardiologów dziecięcych, pediatrów i lekarzy rodzinnych są poza tą najliczniejszą grupą również pacjenci z kardiomiopatiami, chorobami zapalnymi przebiegającymi z zajęciem serca (zapalenie mięśnia sercowego, wsierdzia i osierdzia oraz choroba Kawasaki), zaburzeniami rytmu

i przewodnictwa, wadami nabytymi serca, pierwotnymi i przerzutowymi guzami serca, zawałami oraz chorzy z niewydolnością krążenia o różnej etiologii. **Diagnostyka kardiologiczna obejmuje: wywiad, badanie przedmiotowe, EKG, RTG klatki piersiowej i w zależności od wstępnego rozpoznania szereg wysokospecjalistycznych badań obrazowych, hemodynamicznych, czynnościowych i laboratoryjnych.**

**Adres do korespondencji:**  
dr med. Janina Aleszewicz-Baranowska  
Klinika Kardiologii Dziecięcej  
i Wad wrodzonych Serca  
ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk  
tel.: 0600–878–202 lub (058) 349–28–89  
e-mail: jalesz@amg.gda.pl

Copyright © 2007 Via Medica  
ISSN 1897–3590

## WYWIAD

U pacjentów pediatrycznych, zwłaszcza najmłodszych, stosunkowo szybko może dochodzić do nagłego załamania krążenia i wystąpienia stanu zagrożenia życia, np. podczas napadu anoksemicznego, tachy- lub bradyarytmii czy niewydolności serca. Z tego względu przed zebraniem wywiadu należy ocenić stan dziecka i jeżeli jest ciężki, najpierw udzielić pomocy, a następnie przeprowadzić wywiad. Pytamy o przebieg ciąży i stan ciężarnej: przebyte choroby, stosowane leki i używki, ocenę płodu przez położniczkę, wyniki USG płodowego. Infekcje wirusowe, zwłaszcza w pierwszym trymestrze ciąży, sprzyjają powstawaniu WWS (znanego od lat zespołu różyczkowego) oraz występowaniu zapalenia mięśnia sercowego. Choroby tkanki łącznej u matki, a szczególnie toczeń układowy, mogą spowodować wrodzony blok serca u noworodka. Niesterydowe leki przeciwzapalne podawane w ciąży mogą prowadzić do przedwczesnego zamykania się przewodu tętniczego i wystąpienia niewydolności serca u płodu.

Pytamy o stan dziecka po porodzie — ocenę w skali Apgar, ciężar ciała, przebieg okresu okołoporodowego — czy i kiedy wystąpiła sinica lub duszność, czy i kiedy pojawiły się szmery nad sercem. **W najcięższych, przewodozależnych wadach serca — takich jak zespół hipoplazji lewego serca, przełożenie wielkich pni tętniczych, atrezja zastawki trójdzielnej, krytyczne zwężenie aorty, krytyczna koarktacja aorty czy atrezja tętnicy płucnej — które objawiają się dusznością, sinicą i kwasicą — pogorszenie stanu noworodka następuje w pierwszych godzinach lub dniach życia.** Wcześniej ujawnia się sinica u noworodków z zespołem Fallota z ciężkim zwężeniem tętnicy płucnej. Nawet w istotnych hemodynamicznie wadach przeciekowych serca, takich jak ubytek przegrody przedsionkowo-komorowej, duży ubytek międzykomorowy czy przetrwały przewód tętniczy, stan noworodka urodzonego o cza-

sie może być dobry i można nie słyszeć żadnych szmerów. **Szmary i pogorszenie stanu noworodka w wadach ze zwiększonym przepływem płucnym stwierdza się powyżej 2–3 tyg. życia, kiedy wyraźnie obniży się opór w krążeniu płucnym.** Natomiast przetrwały przewód tętniczy u wcześniaków szybko prowadzi do niewydolności serca.

W wywiadzie szczegółowo wypyujemy o sposób karmienia i rozwój dziecka — czy męczy się i poci w czasie jedzenia (objawy niewydolności serca), o przyrost ciężaru ciała i wzrostu (w niewydolności serca częściej zahamowaniu ulega przyrost ciężaru ciała niż wzrostu). Pytamy o choroby przebyte przez dziecko — wiadomo, że **w wadach przeciekowych serca występuje większa podatność na infekcje układu oddechowego.** Napady nieuzasadnionego płaczu i niepokoju u 2–3 miesięcznego niemowlęcia, pojawiająca się duszność, kaszel, furczenie i świsty sugerujące infekcję układu oddechowego mogą być objawami zawału mięśnia sercowego i niewydolności serca w przebiegu zespołu Bland-White-Garlanda, czyli odejścia lewej tętnicy wieńcowej od tętnicy płucnej.

Pytamy również o tolerancję wysiłku fizycznego. Wady przebiegające z utrudnieniem odpływu z komór i przerostem mięśnia sercowego, takie jak zwężenie zastawki aortalnej, koarktacja aorty czy ciasne zwężenie tętnicy płucnej, powodują spadek tolerancji wysiłku, bóle w klatce piersiowej, a w przypadku koarktacji aorty bóle kończyn. Dziecko także może odczuwać ziębnięcie stóp.

Pytamy również, czy występowały omdlenia lub stany przedomdleniowe i w jakich okolicznościach. Najczęściej są to omdlenia wazowagalne związane z pionizacją dziecka, ale także mogą być objawem groźnych dla życia zaburzeń rytmu lub towarzyszyć wadom z utrudnieniem odpływu z komór, kardiomiopatii przerostowej czy guzom serca. Pytamy również o choroby i wady serca występujące w rodzinie oraz nagłe zgony członków rodziny. **Niektóre wady są dziedziczne,**



**W najcięższych, przewodozależnych wadach serca, które objawiają się dusznością, sinicą i kwasicą, pogorszenie stanu noworodka następuje w pierwszych godzinach lub dniach życia**



**W wadach przeciekowych serca występuje większa podatność na infekcje układu oddechowego**



**Mruk jest szmerem o niskiej częstotliwości, powstaje nad miejscem szybkiego przepływu krwi — nad zwężonymi zastawkami i w wadach przeciekowych lewego serca**



**Słabo wyczuwalne lub niewyczuwalne tętno na tętnicy udowej występuje w koarktacji aorty**

**np. ubytek przegrody międzyprzedsionkowej serca, kardiomiopatie czy zespół Marfana.**

### **BADANIE PRZEDMIOTOWE**

Dokładne badanie powinno uwzględniać oglądanie, palpację, opukiwanie i osłuchiwanie pacjenta. Oglądając, zwracamy uwagę na proporcje ciała pacjenta, koloryt skóry i śluzówek, stan odżywienia, deformacje ciała. Nadmierny wzrost, długie kończyny i palce z licznymi deformacjami układu kostno-szkieletowego charakteryzują pacjentów z zespołem Marfana, u których występują wady zastawkowe, zwłaszcza zastawki aortalnej i/lub mitralnej. Szczupła, wiotka sylwetka ciała często spotykana jest u dziewcząt z ubytkiem przegrody międzyprzedsionkowej i prolapsem zastawki mitralnej. U dzieci z zespołem Turnera często stwierdza się koarktację aorty, zwężenie zastawki aortalnej lub płucnej. Starsze dzieci z koarktacją aorty mogą odznaczać się dysproporcjonalną budową ciała — zazwyczaj mają lepiej rozwinięte tułowie i mniejsze kończyny dolne. Wypuklenie lewej połowy klatki piersiowej (garb sercowy) może być następstwem powiększenia sylwetki serca.

Badaniem palpacyjnym oceniamy uderzenie koniuszkowe i tętnienie okolicy przedsercowej. Przemieszczenie uderzenia koniuszkowego w lewo wynika z przesunięcia lewej komory w bok i do tyłu na skutek przerostu komory prawej, co może występować np. w zespole Fallota. Przemieszczenie uderzenia koniuszkowego w lewo i ku dołowi powstaje przy poszerzeniu lewej komory w wadach przebiegających z przeciążeniem objętościowym lewego serca — w ubytku przegrody międzykomorowej, przetrwałym przewodzie tętniczym, niedomykalności zastawki aortalnej lub mitralnej oraz w kardiomiopatii zastoinowej. Wzmoczone tętnienie przy lewym brzegu mostka i tętnienie dołka podsercowego stwierdza się w wadach związanych z przerostem prawej komory, takich jak zespół Fallota czy zwężenie tętnicy płuc-

nej. Wzmoczone tętnienie na lewym zarysie serca stwierdza się w wadach z utrudnieniem odpływu z lewej komory oraz w wadach przeciekowych z utrzymaną dobrą kurczliwością lewej komory.

Badaniem palpacyjnym staramy się wyczuć mruk nad sercem. **Mruk jest szmerem o niskiej częstotliwości, powstaje nad miejscem szybkiego przepływu krwi — nad zwężonymi zastawkami i w wadach przeciekowych lewego serca.** W zastawkowym zwężeniu aorty mruk wyczuwalny jest w dołku jarzmowym, w zastawkowym zwężeniu tętnicy płucnej — w drugim lewym międzyżebżu. W ubytku przegrody międzykomorowej zazwyczaj wyczuwalny jest wzdłuż lewej krawędzi mostka, w przetrwałym przewodzie tętniczym w drugim lewym międzyżebżu.

Badaniem palpacyjnym oceniamy również obecność obrzęków. Poprzez ucisk na płytkę paznokciową, oceniamy czas powrotu krążenia włosniczkowego. Wydłużenie powrotu włosniczkowego powyżej 3 sekund jest jednym z objawów niewydolności serca.

Badaniem palpacyjnym oceniamy również tętno — miarowość, wypełnienie, amplitudę, porównujemy także tętno na tętnicy łokciowej i udowej. Duża amplituda tętna może świadczyć o niedomykalności zastawki aortalnej lub istotnym hemodynamicznym przewodzie tętniczym. Małe, twarde tętno to symptom zwężenia zastawki aortalnej. **Słabo wyczuwalne lub niewyczuwalne tętno na tętnicy udowej występuje w koarktacji aorty.** Tętno paradoksalne — czyli spadek ciśnienia krwi o ponad 10 mm Hg w czasie wdechu — jest objawem zagrażającej tamponady serca w wysiękowym zapaleniu osierdzia. Słabo napięte i wypełnione tętno stwierdza się w ciężkiej niewydolności serca i we wstrząsie.

Badaniem palpacyjnym oceniamy również wielkość narządów mięsnych, zwłaszcza wątroby i śledziony. Powiększenie wątroby może być objawem niewydolności prawokomorowej. Tętnienie wątroby zgodne z rytmem serca jest objawem masywnej

niedomykalności zastawki trójdzielnej. Powiększenie śledziony występuje często w zapaleniu wsierdza.

Opukiwanie serca celem oceny jego wielkości ma niewielkie znaczenie w przypadku małego dziecka, ponieważ występuje znaczna dysproporcja między niewielką klatką piersiową a dłonią badającego. To badanie można z powodzeniem zastosować, oceniając powietrzność płuc, nawet małego dziecka.

Osluchiwanie serca ma ogromne znaczenie w diagnostyce pacjentów kardiologicznych. Identyfikujemy najpierw tony serca, ich głośność i akcentację. Pierwszy ton serca (S1) powstaje przy zamknięciu zastawek przedsionkowo-komorowych, nad koniuszkiem słyszymy ton zamknięcia zastawki mitralnej, w punkcie Erba — zastawki trójdzielnej. Osłabiony S1 słyszymy w bloku przedsionkowo-komorowym. W całkowitym bloku serca można wysłuchać tony armatnie, kiedy skurcz przedsionków zbiega się ze skurczem komór. Drugi ton (S2) najlepiej jest słyszalny nad podstawą serca — w drugiej przestrzeni międzyżebrowej prawej — z zastawki aortalnej, w lewej — z zastawki tętnicy płucnej. Drugi ton serca jest fizjologicznie rozdwojony. Pierwsza zamyka się zastawka aortalna, następnie zastawka tętnicy płucnej. W sercu o prawidłowej budowie rozdwojenie S2 jest ruchome, zwiększa się przy głębokim wdechu w wyniku lepszego powrotu krwi do prawego serca. Sztwyne szerokie rozdwojenie S2 jest objawem hemodynamicznie istotnego ubytku przegrody międzyprzedsionkowej. Nadmierną akcentację S2 nad zastawką aortalną stwierdza się w nadciśnieniu systemowym i koarktacji aorty. Wzmoczoną akcentację S2 wysłuchuje się w nadciśnieniu płucnym. Osłabiony S2 występuje w zwężeniu zastawek półksiężycowatych aorty i tętnicy płucnej. Faza skurczu serca zawarta jest między S1 i S2, rozkurcz serca przypada na czas między S2 a następnym S1. Dodatkowe tony skurczowe wysłuchuje się w bliskiej odległości od pierwszego tonu w zwężeniu zastawko-

wym aorty lub tętnicy płucnej. Dodatkowy ton śródskurczowy lub późnoskurczowy powstaje w prolapsie zastawki mitralnej. W fazie rozkurczu serca można wysłuchać dwa dodatkowe tony rozkurczowe — trzeci (S3) w fazie gwałtownego napełniania komór i czwarty (S4) przypadający na fazę skurczu przedsionków. Tony te często powstają w wadach przebiegających z przeciążeniem objęściowym serca. U dzieci z szybką akcją serca S3 i S4 mogą sumować się, dając rytm galopu w niewydolnym sercu.

Przy osłuchiwaniu serca — poza oceną tonów — zwraca się szczególną uwagę na występowanie szmerów, oceniając ich głośność, punkt maksymalnej głośności, promieniowanie i fazę pracy serca, w jakiej powstają. Głośność szmerów ocenia się w 6-stopniowej skali Lewina. **Zależnie od fazy pracy serca szmery dzielimy na skurczowe, rozkurczowe i ciągłe.** W okresie skurczu serca zastawki przedsionkowo-komorowe powinny być szczelnie zamknięte, natomiast otwarte pozostają zastawki tętnicze. Źródłem szmerów skurczowych może być zarówno niedomykalność zastawki mitralnej lub trójdzielnej, jak również zwężenie zastawek półksiężycowatych. Szmer niedomykalności zastawki mitralnej powstaje nad koniuszkiem serca, ma charakter ciągły i zazwyczaj promieniuje do lewej pachy. W prolapsie zastawki mitralnej szmer niedomykalności powstaje po kliku śród- lub późnoskurczowym. Szmer niedomykalności zastawki mitralnej cichnie przy głębokim wdechu. Szmer niedomykalności zastawki trójdzielnej wysłuchuje się w punkcie Erba, gdzie nasila się przy głębokim wdechu. Szmer skurczowy o różnej głośności przy lewej krawędzi mostka powstaje w ubytku przegrody międzykomorowej (VSD, *ventricular septal defect*). O głośności szmeru VSD decyduje różnica ciśnienia między komorami, a nie wielkość ubytku. Szmer skurczowy nad podstawą serca, promieniujący do tętnic szyjnych powstaje w zwężeniu zastawki aortalnej. Szmer



**Osluchiwanie serca ma ogromne znaczenie w diagnostyce pacjentów kardiologicznych. Identyfikujemy najpierw tony serca, ich głośność i akcentację**



**Przy osłuchiwaniu serca zwraca się szczególną uwagę na występowanie szmerów, oceniając ich głośność, punkt maksymalnej głośności, promieniowanie i fazę pracy serca, w jakiej powstają**



**Najczęstszą wadą wrodzoną przeoczaną w dzieciństwie — ze względu na jej skąpoobjawowy charakter — jest ubytek przegrody międzyprzedsionkowej**



**Stałym elementem badania przedmiotowego pacjenta powinien być pomiar ciśnienia krwi wykonywany na czterech kończynach**

skurczowy w drugiej przestrzeni międzybrzowej prawej towarzyszy zwężeniu tętnicy płucnej. Często zwężeniu zastawek tętniczych towarzyszy mruk nad sercem. **Szmer skurczowe dzielimy na organiczne, towarzyszące patologicznym przepływowi, oraz czynnościowe. Rozróżnienie szmerów czynnościowych i organicznych jest niezwykle trudne, wymaga dużego doświadczenia, a w wielu przypadkach przeprowadzenia dodatkowych badań diagnostycznych celem wykluczenia wady serca. Obecnie powszechnie dostępne badanie echokardiograficzne serca powinno być wykonane u każdego dziecka, u którego stwierdzono występowanie szmerów celem potwierdzenia lub wykluczenia wady serca.**

Najczęstszą wadą wrodzoną przeoczaną w dzieciństwie — ze względu na jej skąpoobjawowy charakter — jest ubytek przegrody międzyprzedsionkowej. Dorośli pacjenci z tą wadą trafiają zazwyczaj do kardiologa, gdy występują u nich powikłania w postaci migotania przedsionków lub nadciśnienie płucne.

**Szmer rozkurczowy zawsze towarzyszy patologii serca.** W okresie rozkurczu powinny być szczelnie zamknięte zastawki tętnicze i otwarte zastawki przedsionkowo-komorowe. Szmer rozkurczowy nad zastawką mitralną lub trójdzielną powstaje przy ich zwężeniu. W ubytku przegrody międzyprzedsionkowej szmer rozkurczowy nad zastawką trójdzielną wynika z przelewania się większej objętości krwi przez prawidłową zastawkę. Szmer rozkurczowy zazwyczaj cichy powstaje przy niedomykalności zastawki aortalnej i płucnej. Najczęstszą przyczyną szmeru ciągłego, skurczowo-rozkurczowego jest przetrwiał przewód tętniczy.

Zastój nad płucami — trzeszczenia, drobne rzężenia, furczenia — mogą być wyrazem niewydolności lewej komory.

**Stałym elementem badania przedmiotowego pacjenta powinien być pomiar ciśnienia krwi wykonywany na czterech kończynach.**

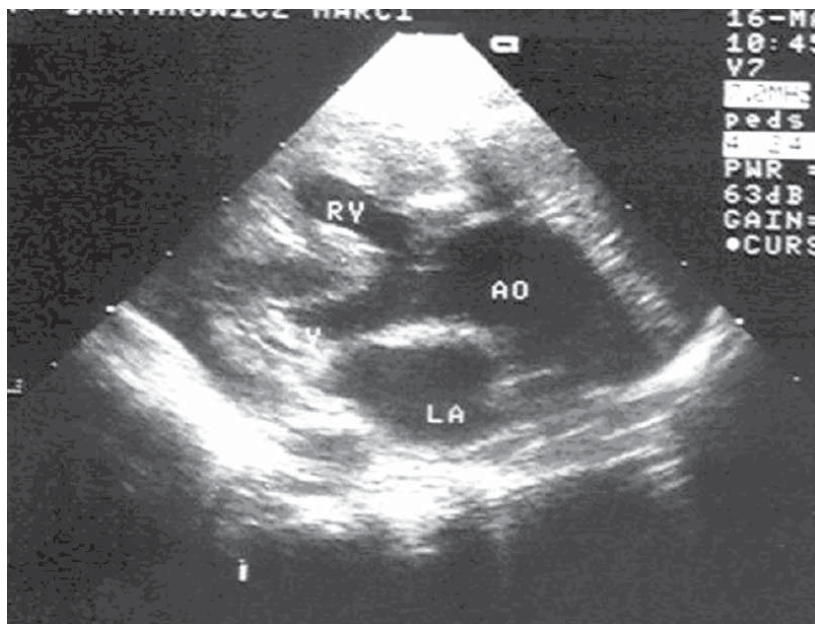
Wywiad i badanie przedmiotowe w wielu przypadkach pozwalają na wstępne rozpoznanie i zaplanowanie badań dodatkowych umożliwiających ocenę stopnia zaburzeń hemodynamicznych i podjęcie decyzji terapeutycznych.

## **BADANIA DODATKOWE**

1. Badanie elektrokardiograficzne (EKG) — u dzieci ze względu na szybką akcję serca powinno być wykonywane przy przesuwie taśmy 50 mm/sek. Umożliwia ocenę częstości akcji serca, zaburzeń rytmu i przewodnictwa, osi elektrycznej serca, przerostu komór, przeciążenia przedsionków, zaburzeń repolaryzacji mięśnia sercowego, załamu serca, niektórych zaburzeń elektrolitowych (wapnia i potasu). Pomiar czasu trwania odstępu QT umożliwia rozpoznanie zespołu wydłużonego QT, któremu mogą towarzyszyć groźne dla życia zaburzenia rytmu serca. Wyłącznie na podstawie EKG nie można rozpoznać wady serca, jednak ułatwia ono przybliżenie rozpoznania, np. istnieje duże prawdopodobieństwo, że u noworodka z sinicą lewogramowa oś serca z brakiem przewagi prawej komory wskazuje na atreżję zastawki trójdzielnej. Lewogramowa oś serca występuje u dzieci ze wspólnym kanałem przedsionkowo-komorowym. Nomogramowa oś serca z przewagą lewej komory u noworodka i małego niemowlęcia stwierdza się w przypadku VSD, przetrwałego przewodu tętniczego (PDA, *patent ductus arteriosus*) i wadach z utrudnionym odpływem z lewej komory — zwężeniu zastawki aortalnej, koarktacji aorty, kardiomiopatii przerostowej. Zaburzenia repolaryzacji nad lewą komorą u dzieci występują w zapaleniu mięśnia sercowego i kardiomiopatiach. Prawogramowa oś serca z niepełnym blokiem prawej odnogi pęczka Hisa rejestruje się w ubytku przegrody międzyprzedsionkowej typu *ostium secundum*, prawogramowa oś serca z przerostem prawej komory wy-

stępuje w zwężeniu tętnicy płucnej, zespół Fallota i w nadciśnieniu płucnym. Przeciążenie prawego przedsionka można stwierdzić u pacjentów z atrezią zastawki trójdzielnej, z zespołem Ebsteina. P mitrale rejestruje się w istotnych hemodynamicznie wadach zastawki mitralnej, ale również w wadach z dużym przepływem płucnym — AVC (*atrioventricular canal*), VSD, PDA.

2. Badanie EKG metodą Holtera — czyli całodobowy zapis EKG. Jest szczególnie przydatne do diagnostyki zaburzeń rytmu, monitorowania efektów leczenia zaburzeń rytmu oraz występowania incydentów niedokrwienia mięśnia sercowego.
3. RTG klatki piersiowej, zdjęcie tylnoprzodnie i boczne z papką barytową w przełyku — służy do oceny położenia, wielkości i kształtu sylwetki serca, obliczania wskaźnika sercowo-płucnego oraz oceny rysunku naczyniowego płuc i cech zastojów w krążeniu płucnym. Wskaźnik sercowo-płucny jest ilorazem największego wymiaru poprzecznego serca i klatki piersiowej. Prawidłowa wartość wskaźnika sercowo-płucnego u noworodków wynosi około 0,6 i zmniejsza się z wiekiem do 0,5.
4. **Badanie ECHO — (ryc. 1) jest szybką, nieinwazyjną, bezbolesną i nieszkodliwą metodą pozwalającą na ocenę zarówno budowy, jak i czynności serca.** Za pomocą tej metody mierzymy wielkość jam serca, grubości ścian komór w rozkurczu i skurczu. Można także ocenić czynność skurczową i rozkurczową lewej komory, rzut minutowy serca, budowę i czynność zastawek serca. **Przy użyciu techniki Dopplera pulsacyjnego, ciągłego i znakowanego kolorem olenia się dysfunkcje zastawek oraz obecność i wielkość patologicznych przecieków wewnątrzsercowych.** Ocena stosunku przepływu płucnego ( $Q_p$ ) do systemowego ( $Q_s$ ) pozwala na zakwalifikowanie dzieci z wadami przeciekowymi serca do zabiegów interwencyjnych lub operacyjnych. W warunkach prawidłowych stosu-



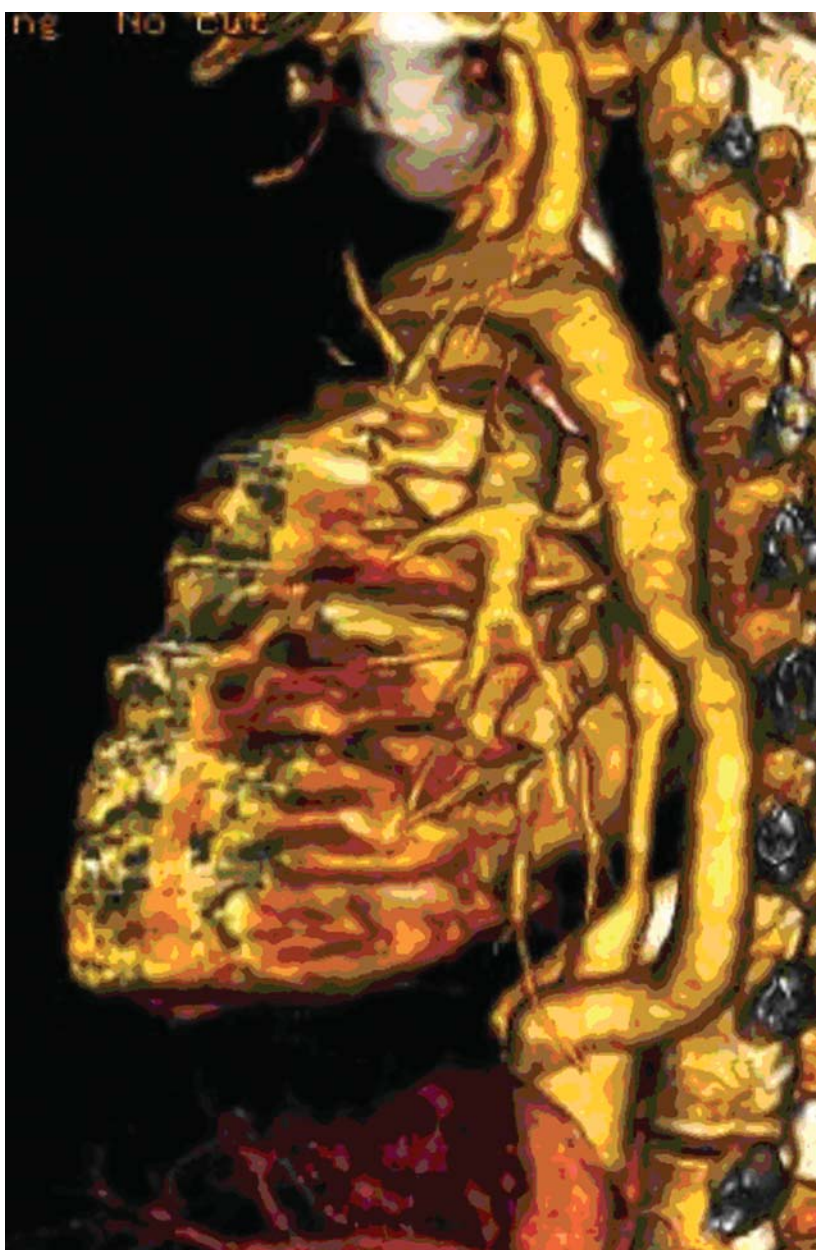
**Rycina 1.** Badanie ECHO — przekrój w osi długiej przymostkowej u noworodka z zespołem Fallota; widoczna aorta jeździec przemieszczona nad ubytek przegrody międzykomorowej; Ao — aorta; RV — prawa komora; LV — lewa komora; LA — lewy przedsionek

nek  $Q_p:Q_s$  wynosi 1:1. Wskazaniem do zamknięcia przecieku jest wzrost stosunku  $Q_p:Q_s$  powyżej 1,5:1. Pomiar gradientów ciśnień przez zwężone zastawki pozwala na kwalifikację do leczenia wad zastawkowych. Nawet w większości złożonych wad serca ocena anatomii i hemodynamiki badaniem echo jest wystarczająca do kwalifikacji chorych do leczenia operacyjnego. Wykonując badanie ECHO, można wykazać obecność mas patologicznych w jamach serca — skrzeplin lub przerzutów nowotworowych z naciekaniami ścian, a także obecność płynu w worku osierdziowym. Posługując się obrazem ECHO, można wykonywać niektóre zabiegi interwencyjne, np. zabieg Rashkinda, czyli rozerwanie przegrody międzyprzedsionkowej, by umożliwić mieszanie się krwi na poziomie przedsionków. Zabieg ten stosuje się np. w przypadku przełożenia wielkich pni tętniczych. Pod kontrolą obrazów ECHO wykonuje się zamykanie ubytków przegród serca. ECHO służy nie tylko do diagnostyki, ale i do monitorowania stanu serca w czasie i po zakończeniu leczenia.



**Echo służy nie tylko do diagnostyki, ale i do monitorowania stanu serca w czasie i po zakończeniu leczenia**

5. ECHO kontrastowe — polega na podaniu dożylnym spienionej soli fizjologicznej lub specjalnego kontrastu echokardiograficznego, co ułatwia identyfikację patologicznych przecieków wewnątrzsercowych, np. ubytku międzyprzedsionkowego lub drożnego otworu owalnego. Stres ECHO — wykonywane po wysiłku fizycznym lub w trakcie próby farmakologicznej w czasie wlewu dobutaminy — pozwala



**Rycina 2.** Spiralna tomografia komputerowa z rekonstrukcją trójwymiarową; widoczne serce, łuk aorty i aorta zstępująca; pacjent po zabiegu kardiochirurgicznym — widoczne zwężenie aorty piersiowej na długim odcinku i zespolenie omijające

- na ujawnienie zaburzeń kurczliwości u pacjentów asymptomatycznych w spoczynku.
6. Próba wysiłkowa — na bieżni ruchomej lub cykloergometrze umożliwia ocenę wydolności pacjenta, wpływ wysiłku na występujące zaburzenia rytmu i ujawnianie niedokrwienia mięśnia sercowego. Badanie to jest wykonywane u starszych dzieci, młodzieży i dorosłych.
7. ABPM — 24-godzinne automatyczne monitorowanie ciśnienia krwi, tzw. Holter ciśnieniowy. Ciśnienie rejestruje niewielki elektroniczny przyrząd połączony gumowym przewodem z mankietem założonym na ramię pacjenta. Częstość pomiarów jest zaprogramowana np. co 15–30 min. Główną zaletą jest możliwość pomiarów RR w czasie normalnej aktywności oraz podczas snu. Jest szczególnie przydatne w rozpoznawaniu tzw. nadciśnienia białego fartucha oraz oceny skuteczności podawanych leków hipotensyjnych.
8. Cewnikowanie serca i kineangiografia — badania te umożliwiają bezpośredni krwawy pomiar ciśnień w jamach serca i tętnicach, po podaniu kontrastu do odpowiednich jam czy naczyń, wizualizację jam, dysfunkcję zastawek, obecność patologicznych przecieków wewnątrzsercowych. Badania oksymetryczne próbek krwi pobranych z jam i naczyń serca pozwalają na ocenę przepływu systemowego i płucnego.
9. DSA (*digital subtraction angiography*) — subtrakcyjna angiografia cyfrowa — często wykorzystywana w diagnostyce i monitorowaniu efektów leczenia skrzeplin w dużych żyłach i jamach serca.
10. Rezonans magnetyczny — jest metodą obrazowania wykorzystującą sygnał z pobudzonych protonów wodoru w ciele pacjenta, którego umieszcza się w silnym polu magnetycznym. W niektórych przypadkach może zastąpić cewnikowanie serca.
11. Spiralna tomografia komputerowa (ryc. 2) — szczególnie przydatna w diagnostyce

dużych naczyń — aorty z odgałęzieniami, tętnic i żył płucnych.

12. Diagnostyka izotopowa w kardiologii:

- metoda pierwszego przejścia — badanie frakcji wyrzutowej lewej i prawej komory oraz ocena przepływu płucnego i systemowego;
- ocena perfuzji mięśnia sercowego — wykonywana jest u dzieci stosunkowo rzadko — przy podejrzeniu zaburzeń ukrwienia mięśnia sercowego, np. po przebytych zawałach, bliznowaceniu mięśnia sercowego;
- scyntygrafia perfuzyjna płuc — badanie przydatne do oceny wad tętnicy płucnej, np. zwężenia gałęzi tętnicy płucnej w zespołach Fallota oraz w zatorowości płucnej. Ograniczeniem wykorzystania metod izotopowych jest stosunkowo niewielka dostępność, koszty i konieczność podawania izotopu promieniotwórczego.

13. Badanie enzymów wskaźnikowych:

- kinaza fosfokreatyniny — frakcja sercowa — CK-MB mass — jest specyficznym enzymem wyzwalanym do osocza przy uszkodzeniu mięśnia sercowego;
- troponina — cTnT i cTnI — frakcja sercowa. Troponiny są białkami struk-

turalnymi miocytów uwalnianymi do krążenia w razie uszkodzenia komórki, np. w przebiegu zawału, zapalenia mięśnia sercowego, toksycznego uszkodzenia mięśnia sercowego, po urazie serca lub zabiegu kardiochirurgicznym.

14. Biopsja mięśnia sercowego z oceną biopłatów w mikroskopie świetlnym i elektronowym — jest czułą metodą wykrywania uszkodzenia mięśnia sercowego. Cewnik z biopłatem wprowadza się poprzez nakłucie żyły udowej do prawej komory, skąd pobiera się 3–5 wycinków wielkości  $1 \times 1$  mm z okolicy koniuszka i drogi wypływu z prawej komory. Biopsja mięśnia sercowego u dzieci wykonywana jest rzadko, głównie u pacjentów z zapaleniem mięśnia sercowego, kardiomiopatiami i po przeszczepie serca.

Głównym zadaniem lekarza rodzinnego jest zidentyfikowanie dziecka z problemami kardiologicznymi, zanim wystąpią ciężkie lub zagrażające życiu objawy bądź nieodwracalne powikłania i konsultacja z kardiologiem dziecięcym. Dalsze prowadzenie pacjenta powinno opierać się na ścisłej współpracy z kardiologiem.



**Głównym zadaniem lekarza rodzinnego jest zidentyfikowanie dziecka z problemami kardiologicznymi, zanim wystąpią ciężkie lub zagrażające życiu objawy bądź nieodwracalne powikłania i konsultacja z kardiologiem dziecięcym**

## PIŚMIENNICTWO

1. Popczyńska-Markowa M. Badanie podmiotowe i przedmiotowe, szmery niewinne. W: Kubicka K., Kawalec W. (red.). Kardiologia Dziecięca. PZWL. Warszawa 2003; 95–115.
2. Lass P. Medycyna nuklearna w codziennej praktyce lekarskiej. Via Medica, Gdańsk 1994.