

Badanie kliniczne młodego sportowca – punkt widzenia kardiologa sportowego

Clinical examination of young athlete – sports cardiologist's point of view

Pracownia Kardiologii Sportowej przy Klinice Pediatrii, Kardiologii Prewencyjnej i Immunologii Wieku Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny w Łodzi. Kierownik Pracowni: dr n. med. Zbigniew Krenc.

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Krzysztof Zeman

Klinika Pediatrii i Immunologii z Pododdziałem Nefrologii, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi.

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Krzysztof Zeman

Correspondence to: Klinika Pediatrii, Kardiologii Prewencyjnej i Immunologii Wieku Rozwojowego UM, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki, ul. Rzgowska 281/289, 93-338 Łódź, e-mail: zbyszek.krenc@wp.pl

Praca finansowana ze środków własnych

Streszczenie

Aktywność fizyczna stanowi jeden z podstawowych warunków dobrego stanu zdrowia, a w przypadku dzieci i młodzieży także niezbędny element prawidłowego rozwoju somatycznego, psychomotorycznego i funkcjonalnego. Regularny trening sportowy korzystnie wpływa na stan czynnościowy organizmu, a w szczególności układu krążenia. Z drugiej strony intensywny wysiłek fizyczny może być także mechanizmem spustowym dla zagrażających życiu arytmii u sportowców z nierozpoznaną wcześniej chorobą serca. Fundamentalną rolę w sporcie wyczynowym odgrywają badania sportowo-lekarskie, zarówno wstępne – przed rozpoczęciem aktywności sportowej, jak i okresowe – w trakcie intensywnego wysiłku fizycznego. W ocenie stanu zdrowia osoby aktywnej fizycznie szczególne miejsce zajmuje badanie układu krążenia, uwzględniające, poza ukierunkowanym wywiadem, m.in. osłuchiwanie serca w różnych pozycjach ciała, badanie tętna obwodowego, pomiar ciśnienia tętniczego, a także poszukiwanie objawów fenotypowych zespołu Marfana. Badanie przedmiotowe pozwala na ocenę zmian adaptacyjnych układu krążenia zachodzących pod wpływem długotrwałego treningu sportowego, z których najbardziej charakterystyczne są powiększenie serca (efekt zwiększenia grubości mięśnia sercowego z poszerzeniem światła lewej komory) oraz wolna spoczynkowa czynność serca. Ważna jest także umiejętność identyfikacji objawów wskazujących na organiczną chorobę układu krążenia, która może doprowadzić do nagłej śmierci sercowej. Celem niniejszej pracy jest dostarczenie pediatrom i lekarzom rodzinnym informacji pozwalających na właściwą ocenę fizjologicznych, adaptacyjnych zmian zachodzących w układzie krążenia pod wpływem długotrwałego treningu sportowego, a także ułatwiających identyfikację stanów chorobowych, będących przeciwwskazaniem do sportu wyczynowego.

Słowa kluczowe: układ krążenia, wywiad chorobowy, badanie fizykalne, młodzi sportowcy, nagła śmierć sercowa

Summary

The meaning of physical activity for maintenance of a healthy life, normal growth and development of children and adolescents is well known. A regular sport training causes favourable functional changes including improvement in cardiopulmonary or metabolic status. Despite these benefits, vigorous physical exertion may trigger mechanisms leading to sudden death in athletes with unrecognized cardiac disorders. That's why the regular cardiovascular screening in all young competitive athletes is needed. Complete medical examination of young athletes (including a medical personal and family history and physical examination) should give information about functional status of cardiovascular system. Physical examination should include auscultation in supine, seated and upright position, palpation of peripheral pulses, accurate measurement of blood pressure and looking for findings of Marfan syndrome. Physical examination may reveal signs of cardiovascular effects of adaptation to long-term sport activity, i.e., enlargement of the heart (increase of dimensions, wall thickness and mass of left ventricle) and a slow pulse rate at rest as a result of vagal tone increase.

Another target of cardiovascular examination of young athletes is to identify underlying heart disease (especially in aspect of prevention of sudden cardiac death) requiring the extension of diagnostic workup. The main aim of this paper is to give for paediatricians and family doctors some practical information helpful in proper interpretation of physiological, adaptive circulatory changes in relation to long-term physical activity and identification of cardiac pathologies threatening of sudden death in association with sporting activity.

Key words: cardiovascular system, medical history, physical examination, young athletes, sudden cardiac death

WSTĘP

Aktywność fizyczna stanowi jeden z podstawowych warunków dobrego stanu zdrowia, a w przypadku dzieci i młodzieży także niezbędny element prawidłowego rozwoju somatycznego, psychomotorycznego i funkcjonalnego.

Właściwie prowadzony trening sportowy nie tylko wpływa na poprawę kondycji fizycznej, ale także może być źródłem pozytywnych doświadczeń, kształtować charakter, rozwijać wiarę we własne możliwości.

Współczesny sport dzieci i młodzieży niesie ze sobą również zagrożenia wynikające z nadmiernych obciążeń treningowych, zbyt wczesnej specjalizacji sportowej czy braku dostatecznie długiej restytucji powysiłkowej i niewłaściwego odżywiania⁽¹⁾.

Fundamentalną rolę w sporcie wyczynowym odgrywają badania sportowo-lekarskie, zarówno wstępne – przed rozpoczęciem aktywności sportowej, jak i okresowe – w trakcie intensywnego wysiłku fizycznego.

W ocenie stanu zdrowia osoby aktywnej fizycznie szczególne miejsce zajmuje badanie układu krążenia.

Celem niniejszej pracy jest dostarczenie pediatrom i lekarzom rodzinnym informacji pozwalających na właściwą ocenę fizjologicznych, adaptacyjnych zmian zachodzących w układzie krążenia pod wpływem długotrwałego treningu sportowego, a także ułatwiających

identyfikację stanów chorobowych, będących przeciwwskazaniem do sportu wyczynowego.

WPLYW WYSILKU FIZYCZNEGO NA UKŁAD KRĄŻENIA

Wysiłek fizyczny stanowi silny, fizjologiczny bodziec nie tylko dla narządu ruchu, ale także dla układu krążenia, od którego sprawności zależy zaspokojenie zapotrzebowania metabolicznego pracujących mięśni.

W fizjologii sportu wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje wysiłku fizycznego zależne od rodzaju skurczów mięśni.

W czasie wysiłku dynamicznego dominują **skurcze izotoniczne**, podczas których dochodzi do zmiany długości mięśni bez zmiany ich napięcia. Wysiłek statyczny związany jest ze **skurczami izometrycznymi** – w tym przypadku zmienia się napięcie mięśni, a nie ich długość.

Charakter reakcji układu sercowo-naczyniowego jest determinowany przez rodzaj dominującej w czasie wysiłku aktywności mięśni⁽²⁾.

Wysiłek dynamiczny (najczęściej spotykany w sporcie dzieci i młodzieży) wiąże się z przyspieszeniem czynności serca i zwiększeniem objętości wyrzutowej serca, czego efektem jest zwiększenie pojemności minutowej.

W czasie **wysiłków statycznych** także dochodzi do zwiększenia pojemności minutowej, jednak objętość wyrzutowa serca często ulega zmniejszeniu, co spowodowane jest wzrastającym średnim ciśnieniem w aorcji.

Zarówno aktywacja układu współczulnego, działanie tłoczni brzusznej, parcie wydechowe przy zamkniętej

Zmiany morfologiczne
<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie grubości mięśnia sercowego z poszerzeniem (przerost ekscentryczny) lub bez poszerzenia światła lewej komory (przerost koncentryczny) • Zwiększenie średnicy naczyń wieńcowych oraz kapilaryzacji mięśnia sercowego
Zmiany czynnościowe i hemodynamiczne
<ul style="list-style-type: none"> • Zwolnienie częstości rytmu serca w spoczynku (w wyniku zwiększenia napięcia układu przywspółczulnego i zmniejszenia napięcia układu współczulnego) • Wolniejsze tempo narastania częstości akcji serca w czasie wysiłku w porównaniu z osobami niećwiczącymi (przy tym samym obciążeniu) • Poprawa funkcji skurczowej i rozkurczowej serca • Zwiększenie objętości wyrzutowej, frakcji wyrzutowej i pojemności minutowej w czasie wysiłku • Szybszy powrót wskaźników czynnościowych układu krążenia do wartości spoczynkowych po wysiłku
Zmiany metaboliczne
<ul style="list-style-type: none"> • Wzrost udziału mleczanu w pokrywaniu wydatku energetycznego serca podczas wysiłku • Mniejszy pobór tlenu przez mięsień sercowy w czasie wysiłku

Tabela 1. Zmiany adaptacyjne układu krążenia pod wpływem długotrwałego wysiłku

<ul style="list-style-type: none"> • Kardiomiopatia przerostowa • Anomalie tętnic wieńcowych • Wstrząśnienie serca (w wyniku migotania komór na skutek tępego urazu klatki piersiowej) • Przerost lewej komory • Zapalenie mięśnia sercowego • Zespół Marfana • Arytmogenna kardiomiopatia prawej komory • Mostki mięśniowe • Zwężenie zastawki aorty • Kardiomiopatia rozstrzeniowa • Śluzakowate zwyrodnienie zastawki mitralnej/wypadanie płatków zastawki dwudzielnej • Przedawkowanie leków • Zespół wydłużonego odstępu QT • Sarkoidoza serca • Zespół Brugadów i inne choroby kanałów jonowych
--

Tabela 2. Najczęstsze przyczyny nagłej śmierci sercowej u młodych sportowców wg Marona⁽⁶⁾

głośni (zjawisko Valsalvy), jak i lokalne zaburzenia krążenia dotyczące pracujących mięśni [utrudniony odpływ krwi żyłnej przez napinające się izometrycznie włókna mięśniowe przy obciążeniu 25-30% wartości maksymalnych (*maximal voluntary contraction, MVC*), a powyżej 60-70% MVC – ucisk także na naczynia tętnicze] prowadzą do **zwiększenia oporu naczyniowego**.

Konsekwencją tej reakcji naczyniowej jest istotny **wzrost ciśnienia tętniczego** (przekraczający nawet wartość 350/250 mm Hg), mający na celu przede wszystkim przywrócenie prawidłowej perfuzji w pracujących mięśniach⁽³⁾.

Wielkość obciążenia i proporcje między występującymi w czasie wysiłku fizycznego obciążeniami: dynamicznym i statycznym, stały się podstawą dla Mitchella i wsp. do opracowania klasyfikacji dyscyplin sportowych opierającej się na rodzaju reakcji układu krążenia⁽⁴⁾.

Wzrastający w czasie wysiłku fizycznego komponent dynamiczny, definiowany wielkością poboru tlenu w stosunku do wartości maksymalnych ($\%VO_2 \text{ max}$), wpływa na zwiększenie pojemności minutowej serca, czyli **wzrost obciążenia objętościowego**. Z kolei komponent statyczny, wyrażony wielkością rozwijanej siły w stosunku do wartości maksymalnych ($\%MVC$), prowadzi do **zwiększenia obciążenia ciśnieniowego**.

Klasyfikacja dyscyplin sportowych wg Mitchella znalazła zastosowanie w kwalifikacji do określonej dyscypliny sportowej sportowców między innymi z dysfunkcjami układu krążenia, niestanowiącymi bezwzględnie przeciwwskazania do wysiłku fizycznego (rys. 1).

Regularna, długotrwała aktywność fizyczna prowadzi do zmian adaptacyjnych układu krążenia określanych

mianem **serca sportowca**. Zmiany te dotyczą zarówno przebudowy morfologicznej serca, jak i adaptacji czynnościowej i metabolicznej (tabela 1).

Charakter zmian adaptacyjnych zależy od wieku sportowca, płci, a także uprawianej dyscypliny sportowej⁽⁵⁾.

PREWENCJA NAGŁEGO ZGONU KARDIOGENNEGO

Nagła śmierć sercowa jest rzadkim zjawiskiem wśród młodych sportowców. Ocenia się, że występuje z częstotliwością 1 na 200 000 sportowców rocznie, a najczęstszą jej przyczyną są niezdiagnozowane wcześniej choroby mięśnia sercowego i wrodzone anomalie układu sercowo-naczyniowego.

Analiza 1049 przypadków nagłej śmierci z przyczyn sercowych przeprowadzona przez Marona i wsp. wykazała, że najczęstszą przyczyną zgonu była kardiomiopatia przerostowa (36% analizowanej grupy) (tabela 2)⁽⁶⁾. Nieco inną kolejność przyczyn nagłych zgonów sportowców prezentują europejskie, a zwłaszcza włoskie bazy danych. W badaniach prowadzonych w rejonie Veneto we Włoszech główną przyczyną zgonów u sportowców była arytmogenna kardiomiopatia prawej komory (22,4%). Kardiomiopatia przerostowa w tych zestawieniach zajmowała dopiero 6. miejsce (około 2% przyczyn nagłych zgonów sercowych)⁽⁷⁾.

Niektóre z potencjalnych przyczyn nagłej śmierci sercowej możliwe są do identyfikacji już na podstawie prawidłowo przeprowadzonego badania klinicznego. Charakterystyczny obraz kliniczny tworzy kardiomiopatia przerostowa ze zwężeniem (podzastawkowym lub śród-

		Wzrastający komponent dynamiczny			
		A	B	C	
		<40% max O ₂	40-70% max O ₂	>70% max O ₂	
Wzrastający komponent statyczny	I	<20% MVC	Bilard Golf Krykiet Kregle Strzelectwo	Baseball ¹ Szermierka Tenis stołowy Siatkówka	Badminton Hokej na trawie ¹ Chód Biegi długodystansowe Piłka nożna ¹ Tenis ziemny
	II	20-50% MVC	Łucznicтво Automobilizm ^{1,2} Nurkowanie ^{1,2} Jeździectwo ^{1,2}	Łyżwiarstwo figurowe ¹ Rugby Biegi krótkodystansowe (sprint) Surfing ^{1,2} Pływanie synchroniczne ²	Koszykówka ¹ Hokej na lodzie ¹ Biegi średniodystansowe Pływanie Piłka ręczna
	III	>50% MVC	Bobsleje ^{1,2} Gimnastyka ^{1,2} Rzuty Sztuki walki ¹ Alpinizm Podnoszenie ciężarów ^{1,2}	Kulturystyka ^{1,2} Zapasy ¹ Zjazd narciarski ^{1,2}	Boks ¹ Wioślarstwo Kolarstwo ^{1,2} Dziesięciobój Łyżwiarstwo szybkie ^{1,2} Triathlon ^{1,2}

¹ Wzrastające ryzyko urazu w wyniku bezpośredniego kontaktu.

² Wzrastające ryzyko urazu w przypadku omdlenia.

Rys. 1. Klasyfikacja dyscyplin sportowych wg Mitchella

Zgłaszane dolegliwości (zwłaszcza w czasie wysiłku)
<ul style="list-style-type: none"> • Objawy przedomdleniowe lub omdlenia • Bóle/dyskomfort w klatce piersiowej • Kołatanie serca lub uczucie niemiarowej pracy serca • Dusznosc lub zmęczenie nieadekwatne do stopnia intensywności wysiłku
Rozpoznane wcześniej nieprawidłowości w układzie krążenia
<ul style="list-style-type: none"> • Rozpoznany wcześniej szmer nad sercem • Nieprawidłowe wartości ciśnienia tętniczego/nadciśnienie tętnicze
Choroby przebyte
<ul style="list-style-type: none"> • Przebyte zapalenie mięśnia sercowego • Zabiegi kardiologiczne/leczenie interwencyjne
Choroby przewlekłe, stosowane leki i suplementy diety
<ul style="list-style-type: none"> • Rozpoznane choroby przewlekłe (np. astma, padaczka, cukrzyca, nadciśnienie tętnicze) • Przewlekłe stosowanie leków (zarówno zaleconych przez lekarza, jak i kupowanych w wolnej sprzedaży) • Stosowanie odżywek i suplementów diety
Wywiad rodzinny
<ul style="list-style-type: none"> • Przedwczesna (poniżej 50. roku życia) nagła śmierć sercowa w rodzinie • Rodzinne występowanie zespołu Marfana, kardiomiopatii lub wrodzonych chorób kanałów jonowych

Tabela 3. Wywiad sportowo-lekarski w aspekcie identyfikacji zagrożeń nagłą śmiercią sercową

jamowym) drogi odpływu z lewej komory (około 25% wszystkich przypadków kardiomiopatii przerostowej). Do typowych jej objawów należy głośny szmer śródskurczowy nasilający się podczas próby Valsalvy lub po szybkim wstaniu z pozycji kucznej oraz tętno dwubitne (o dwóch, różniących się wysokością, falach tętna). Ponadto pacjenci zazwyczaj zgłaszają występowanie omdleń (zwłaszcza podczas wysiłku lub bezpośrednio po jego zakończeniu), wysiłkowych bólów w klatce piersiowej, a także duszności. Dlatego zarówno Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne, jak i Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne podkreślają szczególnie istotną rolę badania klinicznego u sportowców w identyfikacji czynników ryzyka nagłej śmierci sercowej^(8,9).

BADANIE UKŁADU KRĄŻENIA U SPORTOWCÓW

Ukierunkowany wywiad u osób aktywnych fizycznie stanowi fundament badania klinicznego. Już wstępnie uzyskane informacje dotyczące chorób przebytych (np. zapalenia mięśnia sercowego), chorób przewlekłych i stosowania leków (np. w leczeniu nadciśnienia), obciążającego wywiadu rodzinnego (szczególnie dotyczącego chorób uwarunkowanych genetycznie), jak również aktualnie zgłaszanych dolegliwości (np. pogorszenia tolerancji wysiłku) mogą stanowić podstawę do wydania czasowego zakazu uprawiania sportu i kwalifikacji sportowca do poszerzonej diagnostyki układu krążenia. Elementy badania podmiotowego, które należy uwzględnić przy kwalifikacji do sportu, przedstawia tabela 3.

Znaczenie ukierunkowanego wywiadu, z punktu widzenia prewencji nagłej śmierci sercowej, wynika z faktu,

Objawy akustyczne ze strony serca
<ul style="list-style-type: none"> • Nieprawidłowe tony serca, np. głośny I ton, nieruchomy oddechowo lub paradoksalnie rozdwojony II ton, tony śródskurczowe (kliki) • Szmer skurczowy o głośności powyżej 3. stopnia w skali Levine'a • Szmer późnoskurczowy (niedomykalność zastawki mitralnej w wypadaniu płatką zastawki mitralnej) lub holosystoliczny (niedomykalność zastawki przedsionkowo-komorowej lub ubytek w przegrodzie międzykomorowej) • Promieniowanie szmeru do żuchwy, tętnic szyjnych, okolicy pachowej lub międzyłopatkowej • Szmer rozkurczowy • Zmiana głośności szmeru w czasie prób czynnościowych (np. głośniejszy szmer w czasie próby Valsalvy lub po szybkiej pionizacji z pozycji kucznej)
Objawy ze strony naczyń obwodowych
<ul style="list-style-type: none"> • Przepelnione żyły szyjne lub wdechowe ich tętnienie (objaw Kussmaula) • Nieprawidłowa fala tętna • Podwyższone ciśnienie tętna (zwiększona lub zmniejszona różnica między ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym) • Obniżone lub nieoznaczalne ciśnienie na kończynach dolnych (w koarktacji aorty) • Objaw Hilla (różnica pomiędzy ciśnieniem skurczowym na kończynach dolnych a kończynach górnych przekracza 30 mm Hg – w niedomykalności aortalnej)
Inne
<ul style="list-style-type: none"> • Obecny impuls prawej komory • Wzmocnione lub istotnie osłabione (niewyczuwalne) uderzenie koniuszkowe • Towarzyszące zaburzenia rytmu

Tabela 4. Objawy przedmiotowe wskazujące na organiczne pochodzenie szmeru nad sercem

iz u około 50% dzieci i młodzieży, którzy przeżyli incydent zatrzymania krążenia z przyczyn sercowych, występowały objawy prodromalne, takie jak: uczucie kołatania serca, zasłabnięcie czy utrata przytomności, zawroty głowy, ból w klatce piersiowej⁽¹⁰⁾.

Należy jednak pamiętać, że sportowcy częściej niż jakakolwiek inna grupa pacjentów mają skłonności do ukrywania objawów choroby (zjawisko dysymulacji), co spowodowane jest obawami przed nieotrzymaniem korzystnego orzeczenia sportowo-lekarskiego, pozwalającego na kontynuację uprawiania sportu.

Badanie przedmiotowe układu sercowo-naczyniowego przeprowadzane pod kątem kwalifikacji do sportu lub wykonywane u osoby aktywnej fizycznie powinno uwzględniać:

- badanie serca za pomocą osłuchiwanie;
- ocenę naczyń obwodowych;
- badanie ciśnienia tętniczego.

Niezależnie od postępu, jaki dokonuje się w diagnostyce kardiologicznej, **osłuchiwanie serca** nadal pozostaje podstawowym elementem badania przedmiotowego układu krążenia.

Z punktu widzenia kwalifikacji do sportu szczególnie istotne jest wykluczenie objawów wskazujących na obecność choroby lub wady serca, w tym kardiomiopatii przerostowej z obturacją drogi odpływu, zwężenia zastawki aortalnej czy wypadania płatką zastawki dwudzielnej.

Ocena **częstości i miarowości rytmu serca** pozwala na ujawnienie typowych dla sportowców cech zwiększonego napięcia układu przywspółczulnego – wolnej czyn-

Cechy tętna	Przyczyny
Tętno szybkie (tętno „młota wodnego”, tętno Corrigan): o dużej amplitudzie, szybko narastające	Kardiomiopatia przerostowa bez obturacji drogi odpływu, niedomykalność aortalna, ciężka niedomykalność mitralna, drożny przewód tętniczy
Tętno małe i leniwe: o małej amplitudzie, wolno narastające	Stenoza aortalna, koarkcja aorty, zmniejszony rzut serca (np. w niewydolności serca)
Tętno naprzemiennie: o regularnej zmienności wypełnienia	Zaburzenia funkcji rozkurczowej lewej komory
Tętno dziwaczne: zmniejszenie wypełnienia tętna we wdechu	Tamponada serca, zarastające (zaciskające) zapalenie osierdzia, ciężka zastoinowa niewydolność krążenia, ciężka astma oskrzelowa
Tętno dwubitne: z dwoma wierzchołkami w części skurczowej	Kardiomiopatia przerostowa ze zwężeniem drogi odpływu, złożona wada mitralna, niedomykalność zastawki aortalnej z jej zwężeniem lub bez niego
Tętno zbyt wolne (bradykardia), zbyt szybkie (tachykardia) lub nieregularne	Zaburzenia rytmu lub przewodzenia

Tabela 5. Nieprawidłowe fale tętna i ich przyczyny

ności serca wraz z niemiarkowatą oddechową. Zbyt wolna spoczynkowa czynność serca (poniżej 40/min) powinna skłaniać do poszukiwania innych przyczyn niż czynnościowe, szczególnie jeśli współistnieją objawy podmiotowe, zgłaszane przez pacjenta.

Cenne informacje można uzyskać z oceny zachowania się **II tonu serca**, którego dwie składowe (aortalna i płucna) fizjologicznie powinny być ruchome oddechowo – rozdzielać się we wdechu, a łączyć podczas wydechu.

O zaburzonej hemodynamice serca świadczyć może pojedynczy II ton (np. w zwężeniu zastawki aortalnej), II ton rozdwojony, ale o nieruchomych oddechowo składowych (np. w ubytku przegrody międzyprzedsionkowej), lub II ton serca o odwróconym rozdwojeniu, czyli ujawniającym się podczas wydechu (np. w ciężkiej stenozie aortalnej oraz bloku lewej odnogi pęczka Hisa).

Zjawiskiem akustycznym dość często wysłuchiwanym u sportowców są **dotatkowe tony rozkurczowe**: III i IV. Fizjologiczny lewokomorowy ton III, powstający w okresie szybkiego napełniania komór serca, u sportowców jest łatwiejszy do identyfikacji z uwagi na wydłużenie okresu rozkurczu i większą prędkość wczesnego napływu mitralnego do lewej komory, a także większą masę mięśnia lewej komory. Fizjologiczny IV ton serca może być wysłuchiwany u sportowców z wolną czynnością serca i wydłużonym czasem przewodzenia przedsińkowo-komorowego (blok p-k I stopnia).

Klik, czyli ton śródskurczowy jest objawem wypadania płątka zastawki dwudzielnej, ale może pojawić się także przy obecności dodatkowej struny ścięgnistej.

U dzieci i młodzieży szczególne znaczenie ma umiejętność różnicowania szmerów niewinnych, częstych zjawisk akustycznych w tych grupach wiekowych, od szmerów patologicznych, wskazujących na ich organiczne podłoże^(11,12) (tabela 4).

Ocena tętna obwodowego wnosi wiele cennych informacji nie tylko o stanie obwodowych naczyń tętniczych, ale również o hemodynamicznej funkcji serca (tabela 5).

Badanie tętna przeprowadza się na: tętnicy szyjnej zewnętrznej, promieniowej, ramiennej, udowej, podkolanowej, piszczelowej tylnej i grzbietowej stopy.

Elementem każdej wizyty w gabinecie lekarskim powinien być pomiar **ciśnienia tętniczego** krwi. Ocena ciśnienia tętniczego ma na celu identyfikację dzieci i młodzieży z podwyższonymi wartościami tego parametru, a tym samym wymagających poszerzonej diagnostyki, także kardiologicznej. Wartości ciśnienia tętniczego powinny być interpretowane w oparciu o siatki centylowe uwzględniające płeć, wiek i wzrost dziecka⁽¹³⁾.

Zgodnie z aktualnymi rekomendacjami dotyczącymi rozpoznawania i leczenia nadciśnienia tętniczego u dzieci wyróżnia się 3 stopnie podwyższonego ciśnienia⁽¹⁴⁾ (tabela 6).

Rozpoznanie nadciśnienie tętnicze nie jest równoznaczne z niemożnością uprawiania sportu, a sama aktywność fizyczna u osób z podwyższonymi wartościami ciśnienia należy do podstawowych elementów leczenia niefarmakologicznego. O tym, czy kontynuacja uprawiania sportu jest możliwa, decyduje nie tylko stopień nadciśnienia, ale przede wszystkim obecność zmian narządowych (cech organifikacji nadciśnienia).

W roku 2010 Amerykańska Akademia Pediatrii wydała rekomendacje dotyczące aktywności fizycznej u dzieci i młodzieży z nadciśnieniem tętniczym, które wprowadzają ograniczenia jedynie u pacjentów z nadciśnieniem II stopnia lub u pacjentów objawowych⁽¹⁵⁾ (tabela 7).

Osoby z nadciśnieniem tętniczym powinny unikać leków i odżywek mogących podwyższać wartości ciśnienia (kofeina, nikotyna, stymulanty). Z kolei restrykcje dotyczące podaży sodu, stanowiące typowe zalecenie dietetyczne u chorych na nadciśnienie, u sportowców mogą stwarzać ryzyko hiponatremii z uwagi na dużą utratę jonu sodowego z potem.

Klasyfikacja podwyższonych wartości ciśnienia tętniczego	Definicja
Stan przednadciśnieniowy	Ciśnienie tętnicze pomiędzy 90. a 95. centylem lub przekraczające 120/80 mm Hg
Nadciśnienie I°	Ciśnienie tętnicze pomiędzy 95. a 99. centylem + 5 mm Hg
Nadciśnienie II°	Ciśnienie tętnicze powyżej 99. centyla + 5 mm Hg

Tabela 6. Klasyfikacja podwyższonego ciśnienia tętniczego⁽¹⁴⁾

Stan przednadcisnieniowy	Brak ograniczeń w aktywności fizycznej	Wskazana modyfikacja stylu życia: normalizacja masy ciała, aktywność fizyczna, dobrze zbilansowana dieta; kontrola ciśnienia tętniczego co 6 miesięcy
Nadciśnienie tętnicze 1. stopnia przy braku zmian narządowych	Brak ograniczeń w aktywności fizycznej	Wskazana kontrola ciśnienia tętniczego w ciągu 1-2 tygodni lub wcześniej, jeśli pacjent zgłasza dolegliwości. Pacjenci symptomatyczni, z cechami przerostu lewej komory lub współistniejącymi innymi chorobami układu krążenia, a także z utrzymującym się podwyższonym ciśnieniem tętniczym podczas kolejnego pomiaru powinni być poddani szczegółowej diagnostyce. Wskazana modyfikacja stylu życia
Nadciśnienie tętnicze 2. stopnia przy nieobecności zmian narządowych	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportowe z wyłączeniem tych o wysokim udziale komponentu statycznego (III A-III C wg Mitchella) do czasu normalizacji ciśnienia tętniczego	Konieczność przeprowadzenia badań diagnostycznych w ciągu 2 tygodni u sportowców bez zgłaszanych dolegliwości lub niezwłocznie u pacjentów symptomatycznych. Wskazana modyfikacja stylu życia
Nadciśnienie ze współistniejącymi innymi chorobami układu sercowo-naczyniowego	Decyzja o dopuszczeniu do aktywności sportowej powinna być uzależniona od rodzaju i ciężkości zmian w zakresie układu krążenia	

Tabela 7. Zalecana aktywność fizyczna dzieci i młodzieży z nadciśnieniem tętniczym⁽¹⁵⁾

Należy także pamiętać, że niektóre leki stosowane w terapii nadciśnienia (leki moczopędne, β-blokery) znajdują się na liście leków zabronionych Światowej Agencji Antydopingowej. Mogą też negatywnie wpływać na wydolność fizyczną.

Ważnym elementem badania przedmiotowego prowadzonego w aspekcie wczesnej diagnostyki zagrożeń nagłą śmiercią sercową u sportowców jest identyfikacja pacjentów o marfanoidalnym fenotypie budowy ciała (tabela 8). U prawie 80% pacjentów z zespołem Marfana stwierdza się zmiany w zakresie układu krążenia, a główną przyczyną zgonu w trakcie aktywności fizycznej w tej grupie chorych jest pęknięcie tętniakowato poszerzonej aorty wstępującej⁽¹⁶⁾.

SPORT DZIECI I MŁODZIEŻY Z CHOROZAMI UKŁADU KRĄŻENIA

Większość dzieci przewlekle chorych, także z chorobami układu krążenia, nie tylko może uczestniczyć w zajęciach rehabilitacyjnych czy rekreacyjnych, ale także odnosi sukcesy w odpowiednio dobranych dyscyplinach sportowych.

Objawy ze strony układu kostno-stawowego
<ul style="list-style-type: none"> • Wysoki wzrost i zaburzone proporcje ciała • Wydłużenie (dolichostenomelia) i pająkowatość (arachnodaktylia) palców • Wydłużenie czaszki (dolichocefalia) • Skolioza lub nadmierna kifoza piersiowa • Zniekształcenie klatki piersiowej (klatka piersiowa szewska lub kurza) • Wiotkość stawów
Objawy ze strony układu krążenia
<ul style="list-style-type: none"> • Poszerzenie aorty wstępującej, prowadzące do powstania tętniaka aorty • Niedomykalność aortalna • Wypadanie płata zastawki mitralnej
Objawy ze strony narządu wzroku
<ul style="list-style-type: none"> • Podwichnięcie soczewki • Krótkowzroczność • Odwarstwienie siatkówki

Tabela 8. Kliniczne objawy zespołu Marfana⁽¹⁶⁾

W doborze dyscypliny sportowej przydatna jest klasyfikacja sportów wg wielkości obciążeń dynamicznych i statycznych opracowana przez Mitchella i wsp.⁽⁴⁾ Przykłady kwalifikacji do sportu osób z wadami serca prezentuje tabela 9⁽¹⁷⁾.

PIŚMIENNICTWO: BIBLIOGRAPHY:

1. Dziewulski M.: Zagrożenia zdrowotne u młodzieży uprawiającej sport. *Medycyna Rodzinna* 2004; 3: 105-108.
2. Laughlin M.H.: Cardiovascular response to exercise. *Am. J. Physiol.* 1999; 277: S244-S259.
3. MacDougall J.D., Tuxen D., Sale D.G. i wsp.: Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J. Appl. Physiol.* 1985; 58: 785-790.
4. Mitchell J.H., Haskell W., Snell P., Van Camp S.P.: Task Force 8: classification of sports. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45: 1364-1367.
5. Sharma S.: Athlete's heart – effect of age, sex, ethnicity and sporting discipline. *Exp. Physiol.* 2003; 88: 665-669.
6. Maron B.J., Doerer J.J., Haas T.S. i wsp.: Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation* 2009; 119: 1085-1092.
7. Corrado D., Basso C., Schiavon M., Thiene G.: Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N. Engl. J. Med.* 1998; 339: 364-369.
8. Maron B.J., Thompson P.D., Ackerman M.J. i wsp.: American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2007; 115: 1643-1655.
9. Corrado D., Pelliccia A., Bjørnstad H.H. i wsp.: Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology: Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for

Wada serca	Uczestnictwo w sporcie
Ubytek przegrody międzyprzedsionkowej (mały, <6 mm lub 6 miesięcy po zamknięciu) oraz przetrwały otwór owalny	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu. W przypadku przetrwałego otworu owalnego wskazane rozważenie jego przeszskórnego zamknięcia u osób planujących nurkowanie akwalungowe
Ubytek przegrody międzykomorowej (mały, restrykcyjny – z gradientem przeprzegrodowym >64 mm Hg lub 6 miesięcy po zamknięciu)	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu
Kanał przedsionkowo-komorowy (przy łagodnej niedomykalności zastawki mitralnej, braku istotnego zwężenia podoortalnego i nieobecności arytmii)	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu
Częściowy lub całkowity nieprawidłowy spływ żył płucnych (przy braku zwężenia żył systemowych i płucnych, nadciśnienia płucnego i indukowanej wysiłkiem arytmii)	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu
Przetrwały przewod tętniczy (6 miesięcy po zamknięciu i bez nadciśnienia płucnego)	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu
Łagodne zwężenie zastawki pnia płucnego (przy maksymalnym gradiencie <30 mm Hg, prawidłowej wielkości prawej komory oraz prawidłowym EKG)	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu
Łagodne zwężenie zastawki aorty (przy średnim gradiencie <21 mm Hg, ujemnym wywiadzie dotyczącym arytmii, zawrotów głowy, omdleń i bólów w klatce piersiowej)	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu z wyjątkiem dyscyplin o wysokim obciążeniu statycznym oraz dynamicznym
Przełożenie wielkich pni naczyniowych (po korekcy anatomicznej – przy braku lub co najwyżej łagodnej niedomykalności neoorty, braku istotnego zwężenia zastawki płucnej oraz ujemnej próbie wysiłkowej (brak cech niedokrwienia i arytmii)	Dozwolone wszystkie dyscypliny sportu z wyjątkiem dyscyplin o wysokim obciążeniu statycznym oraz dynamicznym

Tabela 9. Wybrane wrodzone wady układu sercowo-naczyniowego a kwalifikacja do sportu⁽¹⁷⁾

- a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Eur. Heart J. 2005; 26: 516-524.
- Bieganowska K.: Najczęstsze przyczyny nagłej śmierci sercowej u dzieci. Forum Medycyny Rodzinnej 2008; 2: 23-32.
 - Martins P., Dinis A., Canha J. i wsp.: Innocent heart murmurs. Rev. Port. Cardiol. 2008; 27: 815-831.
 - McConnell M.E., Adkins S.B. 3rd, Hannon D.W.: Heart murmurs in pediatric patients: when do you refer? Am. Fam. Physician 1999; 60: 558-565.
 - Kułaga Z., Litwin M., Grajda A. i wsp.: Grupa Badaczy OLAF: Rozkłady wartości ciśnienia krwi w populacji referencyjnej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. Standardy Medyczne – Pediatria 2010; 7: 100-111.
 - National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents: The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004; 114 (supl. 4th Report): 555-576.
 - McCambridge T.M., Benjamin H.J., Brenner J.S. i wsp.: Council on Sports Medicine and Fitness: Athletic participation by children and adolescents who have systemic hypertension. Pediatrics 2010; 125: 1287-1294.
 - Marsalese D.L., Moodie D.S., Vacante M. i wsp.: Marfan's syndrome: natural history and long-term follow-up of cardiovascular involvement. J. Am. Coll. Cardiol. 1989; 14: 422-428; discussion: 429-431.
 - Pelliccia A., Fagard R., Bjørnstad H.H. i wsp.: Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology; Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology: Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease: a consensus document from the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Eur. Heart J. 2005; 26: 1422-1445.