



Praca pogładowa

Wpływ sportu wyczynowego na pracę serca.

Robert Dziedzic

prof. nadzw. dr hab. n. med. Zbigniew Siudak

INFORMACJE O ARTYKULE:

Historia:

Data akceptacji Promotora:

Data recenzji:

Data publikacji:

Słowa kluczowe:

Praca serca

Sport wyczynowy

Elektrokardiografia

Bradykardia

STRESZCZENIE:

Niniejsza praca opisuje wpływ sportu wyczynowego na pracę serca człowieka. Zwracam w niej uwagę na wielką wagę profilaktyki chorób serca u osób aktywnych fizycznie. Pokrótce opisuje i wprowadzam czytelnika w świat sportu wyczynowego, klasyfikując jego poszczególne dyscypliny w zależności od statycznej i dynamicznej składowej wysiłku. Przybliżam metody diagnozowania kardiologicznego sportowców ze szczególnym uwzględnieniem EKG i USG serca. W pracy opisane są również wybrane problemy kardiologiczne mogące występować u osób aktywnych fizycznie, takie jak bradykardia czy kardiomiopatia.

WSTĘP

W mojej pracy opisuję wpływ, jaki sport wyczynowy wywiera na pracę serca. Głównym celem jest zobrazowanie zmian zachodzących w organizmie człowieka pod wpływem natężonego wysiłku fizycznego oraz możliwości ich diagnozowania i leczenia patologii z nich wynikających. Wybór tematu wiąże się z moimi zainteresowaniami poza ratownictwem medycznym, którymi są sporty walki a także gimnastyka i akrobatyka sportowa. Szczególnie interesujący wydaje mi się temat zakresu zmian zachodzących w sercu sportowca. Sport wyczynowy jest formą aktywności fizycznej mającą na celu nie tylko poprawę kondycji i doskonalenie sprawności, ale też osiąganie sukcesów w danej dziedzinie. Niezbędne ku temu jest regularne odbywanie wysoce obciążających organizm treningów, wymagających niejednokrotnie pokonywania własnych barier i ograniczeń cielesnych w celu uzyskania jak najlepszych wyników. Zasadnicze jest tu pojęcie rywalizacji, na której opiera się sport wyczynowy. Jednym z jego celów jest bowiem udział w zawodach. W przeciwieństwie do ćwiczeń rekreacyjnych skutkuje on

niestety wieloma niekorzystnymi dla zdrowia zmianami we wszelkich układach narządowych organizmu, między innymi w układzie krwionośnym.

Rozdział pierwszy poświęcony jest analizie pojęć z zakresu kardiologii sportowej. Jest to rozdział teoretyczny oparty w głównej mierze na analizie literatury przedmiotu oraz dostępnych wyników badań. Opisuję w nim rodzaje badań przesiewowych wykorzystywanych w sporcie wyczynowym. Przybliżam też podział dyscyplin w zależności od statycznej i dynamicznej składowej wysiłku.

Drugi rozdział natomiast składa się z trzech części odpowiadających kolejno trzem chorobom charakterystycznym dla osób uprawiających sport: nadciśnieniu tętniczemu, kardiomiopatii przerostowej i bradykardii zatokowej. Wymieniam w nim też najczęściej występujące problemy nadkomorowe i komorowe.

Rozdział trzeci dotyczy badań wykorzystywanych w diagnostyce serca u sportowców. Opisuję ich rodzaje, cele i przebieg. Przytaczam badania takie, jak elektrokardiografia,

echokardiografia, rezonans magnetyczny oraz wielorzędowa tomografia komputerowa.

Czwarty rozdział skupia się na kwestii sportu wyczynowego, jego specyfice w kontekście zmian w budowie serca. Omawiam w nim zagadnienie serca sportowca, odróżnieniu go od przerostu patologicznego; klasyfikuję typy wysiłków i ich skutki w przebudowie serca u sportowców. Wymieniam też możliwe zmiany w zapisie elektrokardiograficznym, które mogą występować u zdrowych sportowców.

ROZDZIAŁ I: Analiza pojęć z zakresu kardiologii sportowej na podstawie literatury przedmiotu

Kardiologia sportowa jest dziedziną medycyny zajmującą się badaniem pracy serca oraz układu krwionośnego u osób aktywnych fizycznie. Jej zakres jest bardzo szeroki. Obejmuje bowiem wszelkie badania dotyczące patologii układu krążenia, których przyczyną może być intensywny wysiłek fizyczny. Umożliwia diagnozowanie i leczenie nieprawidłowości które dla sportowca oznaczają niejednokrotnie przymus rezygnacji ze współzawodnictwa. Wśród osób trenujących wyczynowo najczęstsze nieprawidłowości układu krążenia to nadciśnienie tętnicze, zaburzenia rytmu serca oraz aberracje morfologiczne.¹ Prawdopodobieństwo ich wystąpienia

rośnie wraz z wiekiem. Szczególnie niepokojące sygnały świadczące o problemach zdrowotnych zawodnika to między innymi nagłe zastąpienia, napady duszności, czy zaburzenia rytmu serca, których skutkiem może być nawet śmierć – i takie zdarzenia miały miejsce w przeszłości. Nagłym nieprzewidzianym zdarzeniom zapobiec mają regularne badania (wykonywane z częstotliwością określoną dla danego sportu). Badania profilaktyczne mają na celu monitorowanie stanu zdrowia i kondycji sportowca. Ściśle określone kryteria oceny określają komu i kiedy zezwolić można na wyczynowe uprawianie sportu, a kogo od owej aktywności należy odsunąć. Jednym z podstawowych elementów oceny jest klasyfikacja dyscyplin (w zależności od statycznej i dynamicznej składowej wysiłku) przedstawiona w poniższej tabeli:

Tabela 1. Podział dyscyplin w zależności od statycznej i dynamicznej składowej wysiłku²

Składowa dynamiczna	A	B	C
Składowa Statyczna	Mała	Umiarkowana	Duża
I Mała	Golf Krykiet Kręgle Strzelectwo Bilard	Baseball Tenis Stołowy Tenis ziemny(debel) Siatkówka Szermierka	Badminton Chód Maraton Narciarstwo biegowe(klasyczne) Piłka nożna Tenis
II Umiarkowana	Łucznictwo Wyścigi samochodowe Nurkowanie Gimnastyka Karate/Judo Żeglarstwo Jeździectwo	Łyżwiarstwo figurowe Rugby Sprint	Koszykówka Hokej (lód, trawa) Pływanie Piłka ręczna Narciarstwo biegowe(styl łyżwowy) Tenis ziemny Piłka nożna
III Duża	Rzuty – lekka atletyka Alpinizm Narty wodne Podnoszenie ciężarów	Kulturystyka Zapasy Zjazd narciarski Snowboard	Boks Wioślarstwo Kajakarstwo Kolarstwo Dziesięciobój Łyżwiarstwo szybkie

¹ W. Braksator, A. Mamcarz, M. Dłużniewski, *Kardiologia sportowa*, Via Medica, Gdańsk 2006, s. 1.

² Tamże, s. 2.

1.1 Badania przesiewowe stosowane w sporcie wyczynowym

Obowiązujące w poszczególnych krajach standardy postępowania w kardiologicznej ocenie sportowca bazują na badaniach amerykańskich. Ich autorem jest dr Barry Maron (Minneapolis Heart Institute). Uważa on iż dodanie 12-odprowadzeniowego EKG do obowiązkowych badań przesiewowych zmniejszyłoby prawdopodobieństwo przeoczenia wielu nieprawidłowości w pracy serca, a w konsekwencji poprawiłoby wykrywalność chorób odpowiedzialnych za nagłą śmierć sercową. Pomysł ten jednak wciąż napotyka wiele przeszkód ze strony jednostek zajmujących się zdrowiem publicznym ze względu na jego wysokie koszty.³ Badania nad tym zagadnieniem przeprowadził wraz z grupą badaczy dr Aaron Baggish (Massachusetts General Hospital, Boston) i opublikował 2 marca 2010 roku na łamach czasopisma *Annals of Internal Medicine*.⁴ Stwierdzili oni, że wysokie koszty owych badań wydają się mimo wszystko porównywalne w zestawieniu z innymi strategiami o niższej skuteczności. W doświadczeniu przeanalizowano obowiązujący wówczas w Stanach Zjednoczonych program przesiewowy, w skład którego wchodził wywiad oraz badanie przedmiotowe. Jego wyniki porównano z wynikami uwzględniającymi dodatkowo dane z 12-odprowadzeniowego badania EKG. *Analizą objęto 508 studentów Uniwersytetu Harvard uprawiających sport. U wszystkich badanych przeprowadzono standardowy screening, a następnie poddano ich dodatkowemu badaniu EKG oraz badaniu echokardiograficznemu. W badaniu echokardiograficznym, które jest uważane za „złoty standard” wśród badań obrazowych serca, u 76% osób nie wykazano nieprawidłowości w pracy serca, podczas gdy u 22% stwierdzono łagodne zmiany, które były wynikiem procesów fizjologicznej przebudowy mięśnia. Nieprawidłowości wykazano u 11 osób (2,2%), w tym u 3 były to nieprawidłowości, które wymagały czasowego lub trwałego zaprzestania wyczynowego uprawiania sportu. Wśród nich, u jednego pacjenta stwierdzono stenozę płucną, u drugiego kardiomiopatię przerostową a u trzeciego zapalenie mięśnia sercowego. Na podstawie danych z wywiadu oraz badania przedmiotowego zidentyfikowano jedynie 5 z 11 nieprawidłowości wykrytych w przezklatkowym badaniu echokardiograficznym. Wszystkie były związane z chorobami zastawkowymi. Analiza danych z wywiadu*

oraz badania przedmiotowego nie pozwoliła rozpoznać kardiomiopatii przerostowej (1 pacjent) oraz zapalenia mięśnia sercowego (1 pacjent). Dodatkowo wykonane badanie EKG potwierdziło 10 z 11 nieprawidłowości wykrytych w badaniu TTE. Test przesiewowy przeprowadzany przy pomocy szczegółowego wywiadu, badania przedmiotowego oraz badania EKG miał czułość na poziomie 90,9%, specyficzność na poziomie 82,7%, pozytywną wartość predykcyjną wynoszącą 10,4% oraz negatywną wartość predykcyjną równą 99,8%. Wprowadzenie badania EKG zwiększyło także odsetek wyników fałszywie pozytywnych do 17%.⁵ Doświadczenie ujawniło potrzebę wprowadzenia badania EKG do istniejących już programów oraz braki ich dotychczasowych wersji. Nie wykluczały one bowiem możliwości przeoczenia sportowców z grupy wysokiego ryzyka wystąpienia niekorzystnych zdarzeń sercowo-naczyniowych. Dodanie do nich EKG umożliwia bowiem wykrycie patologii mięśnia sercowego. Dr Baggish zwraca jednocześnie uwagę na występowanie wysokiego wskaźnika wyników fałszywie pozytywnych, co może prowadzić do wykluczenia zdrowych sportowców z uprawiania sportu. Sposobem na uniknięcie takiej sytuacji jest uwzględnienie w badaniach występujących u sportowców odchyłeń, jako naturalnej zmienności. Tylko w takiej sytuacji sens ma rozszerzenie badań przesiewowych o EKG. Obecnie przepisy dotyczące sportowców różnią się w poszczególnych krajach. W Stanach Zjednoczonych testy przesiewowe ograniczają się do wywiadu i badania przedmiotowego, natomiast Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne i Międzynarodowy Komitet Olimpijski zalecają wykonywanie dodatkowego spoczynkowego 12-odprowadzeniowego EKG. Tym, co uznają wszystkie organizacje kardiologiczne jest wykonywanie badań przesiewowych przed rozpoczęciem treningów wyczynowych. Przykładem kraju, w którym system medycyny sportowej funkcjonuje wzorowo są Włochy. Tam 12-odprowadzeniowe badanie EKG u wszystkich sportowców poniżej 35. roku życia. Dr Maron zauważa jednak, że realizacja tak wymagającego programu jest tam możliwa ze względu na znacznie mniejszą ilość sportowców (6 milionów, w porównaniu z 15 milionami w Stanach Zjednoczonych).

³ B. J. Maron *National electrocardiography screening for competitive athletes: Feasible in the United States*, *Ann Intern Med*, Boston 2010; s. 324-326.

⁴ A. L. Baggish, A. M. Hutter, F. Wang, *Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography*, *Ann Intern Med*, Boston 2010; 152:269-275.

⁵ *Dodatkowe badanie EKG zwiększa szanse na wykrycie odchyłeń nierozpoznanych podczas wywiadu oraz badania przedmiotowego*, <http://www.aterotromboza.org.pl/> (dostęp: 17.06.2017r.)

ROZDZIAŁ II: Wybrane problemy kardiologiczne u sportowców

Zaburzenia rytmu serca włącznie z nagłym zgonem sercowym stanowią rozległy problem w medycynie sportowej. Wielu ludzi uprawiających sport amatorsko jak i wyczynowo nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń wynikających z ograniczeń fizjologicznych swoich organizmów a także niezdiagnozowanych wad wrodzonych. Dlatego też wczesne ich wykrywanie jest tak pożądane. Najczęściej spotykane to bradykardia zatokowa i pauzy zatokowe wynikające z zwiększonego napięcia nerwu błędnego. Zwykle nie wymagają leczenia ponieważ mają podłoże czynnościowe i ustępują podczas ćwiczeń fizycznych.

Sytuacja ma się inaczej w przypadku występowania tachyarytmii czyli zaburzeń rytmu ze zwiększoną częstotliwością pracy serca. Dzieli się je w zależności od miejsca powstania na nadkomorowe i komorowe. Częstymi objawami występującymi w takich przypadkach są: duszność, kołatanie serca, zasłabnięcia i utraty przytomności niekiedy bóle w klatce piersiowej. Skrajnym i niestety czasem pierwszym z objawów jest nagły zgon sercowy.⁶

Tabela 2. Najczęściej występujące problemy nadkomorowe i komorowe⁷

Najczęściej występujące problemy nadkomorowe:	Najczęściej występujące problemy komorowe
-Przedwczesne pobudzenia nadkomorowe -Nawrotny częstoskurcz węzłowy -Częstoskurcz nawrotny przedsionkow-komorowy -Napadowe migotanie przedsionków	-przedwczesne pobudzenia komorowe -częstoskurcze komorowe -Trzepotania komór -Migotania komór

2.1 Nadciśnienie tętnicze u sportowców

Jest ono jednym z głównych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego. Wśród osób szczególnie aktywnych fizycznie jest jednym z najczęstszych chorób układu krążenia. Regularne padania pod jego kątem redukują zachorowalność na chorobę niedokrwinną serca, niewydolność serca i nerek, udar mózgu oraz zmniejszają ryzyko nagłego zgonu. Skuteczność leczenia jest większa u sportowców w porównaniu do reszty społeczeństwa, a wynika to z ich

większej motywacji do leczenia spowodowanej ryzykiem orzeczenia o niezdolności do uprawiania sportu. Nie tylko z tego powodu schorzenie to jest dla owej grupy społecznej szczególnie kłopotliwe. Leki stosowane w jego leczeniu powodują szereg skutków ubocznych, od zmniejszonej wytrzymałości fizycznej, po objawy stymulujące, ze względu na które niektóre preparaty uznawane są za niedozwolone w sporcie wyczynowym. Kolejna dwoistość polega na zalecaniu w leczeniu aktywności fizycznej, która jednocześnie może być potencjalnym czynnikiem powikłań sercowo – naczyniowych.⁸

2.2 Kardiomiopatia przerostowa (HCM)

Schorzenie to polega na pierwotnym przeroście mięśnia sercowego oraz nieprawidłowościach w jego budowie i funkcjonowaniu. WHO wśród objawów definiujących wymienia:

- *prerost mięśnia lewej i/lub prawej komory,*
- *prerost często asymetryczny i obejmujący przegrodę międzykomorową*
- *objętość komory prawidłowa lub zmniejszona*
- *częste występowanie gradientów skurczowych*
- *występowanie rodzinne z autosomalnym dominującym typem dziedziczenia*
- *mutacje genów białek kurczliwych kardiomiocytów*
- *histologicznie prerost kardiomiocytów z zaburzeniem architektoniki i włóknienie*
- *częste występowanie arytmii i nagłej śmierci sercowej*
- *brak innej sercowej lub pozasercowej przyczyny przerostu⁹*

Ujawnić może się między 20, a 30 rokiem życia. Występuje stosunkowo rzadko (u 0,1 – 0,2% populacji), jednak jest najczęstszą chorobą serca o podłożu genetycznym, uznawaną za najczęstszą przyczynę nagłych zgonów osób poniżej 35. roku życia, w tym także sportowców (wśród tej grupy to około 36%)¹⁰. Niespodziewana śmierć jest niestety często pierwszym objawem u pozornie zdrowych, młodych ludzi. Podwyższone ryzyko zachorowania określić można u osób, w których rodzinie wystąpiła nagła śmierć sercowa. Takie osoby przed dopuszczeniem do uprawiania sportu powinny zostać poddane diagnostyce kardiologicznej.

⁸ M. Skrzypiec, A.Spring, *Problem nadciśnienia tętniczego w medycynie sportowej*, w:M.Mędraś (red.), *Medycyna sportowa*, Medsportpress, warszawa 2004, s. 183.

⁹ W. Braksator, A. Mamcarz, M. Dłużniewski, *Kardiologia sportowa*, Via Medica, Gdańsk 2006, s. 136.

¹⁰ M. Skrzypiec, A. Spring, *Kardiomiopatia przerostowa a aktywność fizyczna*, w:M.Mędraś (red.), *Medycyna sportowa*, Medsportpress, warszawa 2004, s. 171.

⁶M. Skrzypiec, A.Spring, *Zaburzenia rytmu serca u sportowców*, w: M. Mędraś (red.), *Medycyna sportowa*, Medsportpress, warszawa 2004, s. 219.

⁷Tamże, s. 219-228.

2.3 Bradykardia zatokowa

Występuje u znacznej większości sportowców (50 – 85%), a mimo to jest ciągle słabo poznanym zjawiskiem. Można powiedzieć nawet, że jest nieco bagatelizowana. Mówi się bowiem o niej, jako o zjawisku typowym, a nawet pożądanym u sportowców. Za jej przyczynę uznaje się zwiększone napięcie nerwu błędnego. *Nerwowa regulacja pracy serca, w tym także jego częstości u osób systematycznie trenujących, polega na zmniejszaniu aktywności układu współczulnego-parasympatykotonii jest efektem spodziewanym i często rejestrowanym w długotrwałym treningu. Spoczynkowa częstotliwość rytmu serca u sportowców wyszynowych wynosi 40 – 60 uderzeń/min, ale wartości poniżej 30 uderzeń/min też nie należą do rzadkości.*¹¹

ROZDZIAŁ III: Rodzaje badań wykorzystywane w diagnostyce serca u sportowców

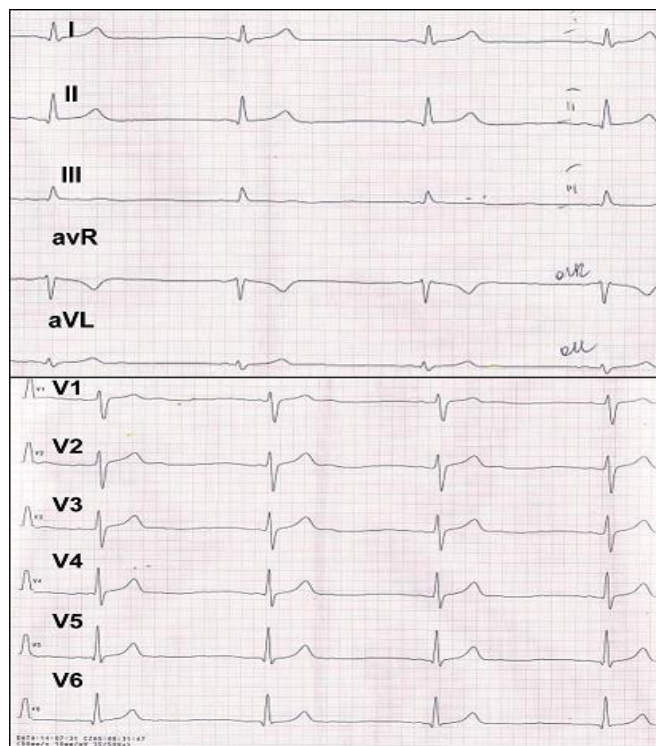
Diagnostyka wśród sportowców służy wykrywaniu wad organizmu które mogły by doprowadzić do upośledzenia funkcji organizmu, a w skrajnych przypadkach nawet do zgonu. Do podstawowych analiz należą badanie: okulistyczne, laryngologiczne, morfologia krwi, badanie moczu oraz badanie wysiłkowe. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na wywiad i rozszerzyć go o pytania związane z przedwczesnymi zgonami sercowymi w rodzinie. Z racji, iż występowania objawów wielu schorzeń nasila się podczas treningów gdy ciało sportowca jest bardziej obciążone. Ogromną rolę w profilaktyce ma współpraca trenerów, lekarzy jak i rodziny sportowca.

Badanie wysiłkowe stanowi niezbędny komponent w ocenie reakcji organizmu na wysiłek fizyczny. W badaniach sportowców pozwala on zakwalifikować daną osobę do uprawiania sportu, będąc jednocześnie przyrządem służącym do monitorowania postępów zawodnika. Stosowanie go umożliwia wykrycie objawów przetrenowania i zapobieganie jego negatywnym skutkom.

Elektrokardiografia jest bardzo pomocnym narzędziem wykorzystywanym do diagnozowania chorób serca. Polega na rejestracji napięć elektrycznych wytwarzanych przez serce a następnie zapisywanych graficznie. W skład owych napięć wchodzi dodatnie i ujemne wychylenia. Jest to tylko i aż rejestracja elektryczna pracy mięśnia sercowego, będąca w zapisie zwykłą linią na papierze milimetrowym obrazuje faktyczny stan jednego z najważniejszych organów ludzkiego organizmu. Badanie może być wykonywana w stanie spoczynku (w

pozycji leżącej, stojącej lub siedzącej) oraz w ruchu. Owe badanie nazywane jest EKG czynnościowym, testem wysiłkowym lub próbą czynnościową. Standardowe, spoczynkowe EKG ma wiele zalet, takich, jak: ogólny dostęp, niskie koszty oraz stosunkową łatwość wykonania. To czyni je doskonałym instrumentem do wykrywania wielu nieprawidłowości w pracy ludzkiego serca. Należy jednak mieć na uwadze iż nie każda z osób uprawnionych do wykonania badania posiada umiejętności niezbędne do oceny zapisu EKG pod kątem dysfunkcji mięśnia sercowego charakterystycznego dla sportowców. Owe kompetencje posiadają bowiem kardiologowie oraz technicy kardiologii. EKG czynnościowe w odróżnieniu od spoczynkowego bada pracę serca podczas wysiłku. Składa się z kolejnych etapów: zwykłe EKG (jako wartość porównawcza), próba wysiłkowa (na bieżni), rejestracja pracy serca podczas wysiłku i ustalenie maksymalnej częstotliwości przewidywanej dla danej osoby. Ostatni – trzeci etap obrazuje pracę uspokajającego się mięśnia sercowego. Spoczynkowe EKG u sportowca zazwyczaj wygląda prawidłowo z drobnymi różnicami które nie dyskwalifikują go jednoznacznie z możliwości uprawiania sportu. Jednak lekarz prowadzący jest zmuszony do poszerzenia diagnostyki.¹²

Rycina 1.1 EKG – normogram, rytm zatokowy (ujemny załamek P w aVR), bradykardia zatokowa 47/min, czas PQ 0,16 s, czas QRS 0,08 s,



¹¹ W. Braksator, A. Mamcarz, M. Dłużniewski, *Kardiologia sportowa...*, op. cit., s. 112.

¹² W. Braksatora, A. Mamcarza, M. Dłużniewskiego *Kardiologia sportowa*, Via medica, Gdańsk 2006 s39

Kolejnym badaniem po elektrokardiografii dającym wgląd do oceny budowy i funkcji serca sportowca jest echokardiografia (USG serca). Tak samo jak w przypadku EKG może być wykonywana w czasie spoczynku oraz obciążenia organizmu (Stress Echo). Jest to badanie wysokospecjalistyczne trwające około 30 minut bądź dłużej w przypadku wykrycia nieprawidłowości. Badanymi są sportowcy przed rozpoczęciem lub w trakcie trwania sezonów sportowych. Należy jasno określić czas długotrwałego treningu a także dyscyplinę. Badanie jest kosztowne, wykonać je może doświadczony kardiolog ze specjalizacją w echokardiografii lub internista. W jego trakcie ocenia się czy u badanego występuje niedokrwienie mięśnia sercowego. Serce pacjenta obciąża się wysiłkiem fizycznym lub farmakologicznie lekami przyspieszającymi pracę serca a także kurczliwość. Zwykle stosuje się w tym celu dopaminę. Lekarz wykonujący badanie wykazywać musi się dużym doświadczeniem ze względu na prawdopodobieństwo dokonania błędnego rozpoznania np. kardiomiopatii rozstrzeniowej. Typowe błędy w badaniach USG serca polegają na zawyżaniu pomiarów. Niechęć sportowców do wykonywania badań diagnostycznych, które mogą zakończyć ich karierę nie ułatwia lekarzom nabycia doświadczenia do ich diagnozowania.¹³ *Istnieje założenie, że badanie serca sportowców jest badaniem serca osób zdrowych. Zatem jego głównym celem jest wyjściowa ocena budowy i funkcji oraz monitorowania sportowej przebudowy w kolejnych latach treningu. Z praktycznego punktu widzenia istnieją 3 powody wykonywania echokardiografii serca sportowca: podejrzenie choroby serca, formalny obowiązek wynikający z przepisów poszczególnych związków i federacji sportowych oraz dociekliwość kliniczna i naukowa kardiologów sportowych.*

W diagnostyce kardiologicznej wykorzystuje się również rezonans magnetyczny serca. Tak jak w przypadku USG serca jest to badanie czasochłonne (czas trwania 30-90 minut) kosztowne i słabo dostępne. Badanie polega na wykonaniu rezonansu przed i po podaniu kontrastu (gadolin). Przeważa nad tomografią brakiem promieniowania rentgenowskiego. Może się zdarzyć że do oceny badania potrzebne będzie umiarowanie i uspokojenie pracy serca. Umożliwia wykrycie patologii mięśnia sercowego takich jak. Stany zapalne, kardiomiopatie, niedokrwienia (po przebytych zawałach) zapalenia mięśnia sercowego oraz lokalizacji blizn po procesach zapalnych (np. sarkoidoza). Pozwala zakwalifikować do zabiegów chirurgicznych ludzi z wrodzonymi i nabytymi wadami serca. W analizie czynnościowej rezonansu magnetycznego ocenia się: frakcję wyrzutową, objętość jam serca, objętość wyrzutową,

parametry pochodne za pomocą oprogramowania, umożliwiającego porównanie objętości komór w fazach końcowoskurczowych i końcoworozkurczowych. A także kurczliwość mięśnia lewej komory (na przekrojach w osi krótkiej i długiej ocenia się regionalną kurczliwość mięśnia sercowego oraz mierzy przyrost grubości mięśnia w skurczu, a także kierunek ruchu ścian). Możliwa jest również ocena perfuzji i żywotności mięśnia sercowego. Rezonans magnetyczny jako technika badania wyróżnia się większą czułością i dokładnością niż echokardiografia czy wielorzędowa tomografia komputerowa. Obrazowanie serca techniką rezonansu magnetycznego staje się powoli realizacją projektu stworzenia jednej metody pozwalającej na diagnostykę morfologiczną, czynnościową i metaboliczną w trakcie jednego badania. Być może w przyszłości będzie ona miała także charakter przesiewowy i jako element badania całego ciała (whole body MRI) pozwoli na wykrywanie chorób serca u pacjentów bez objawów.

Wielorzędowa tomografia komputerowa (MDCT) tak jak rezonans magnetyczny jest świetnym rozwiązaniem technicznym dzięki któremu jesteśmy w stanie nieinwazyjnie zdiagnozować serce, naczynia wieńcowe i nie tylko. Pozwala nam zajrzeć do struktur serca w celu oceny jak działają: jamy serca, zastawki, osierdzie, naczynia wieńcowe. Dzięki MDCT można stwierdzić jak bardzo uwapnione są naczynia wieńcowe. Pomimo tych wszystkich zalet koszty wykonania badania oraz mała dostępność powodują, iż w medycynie sportowej stosowana jest bardzo rzadko. Do badania należy spowolnić pracę serca a także podać kontrast.

ROZDZIAŁ IV: Specyfika sportu wyczynowego w kontekście zmian w budowie serca

Na początku rozważań nad fizjologiczną stroną wyczynowej aktywności fizycznej warto omówić sylwetkę sportowca wyczynowego. Przez owo pojęcie rozumie się osobę specjalizującą się w wybranej dziedzinie, trenującą regularnie i startującą w zawodach szczebla minimum regionalnego. Ze względu na wiek sportowców dzieli się na: młodych sportowców (*young athletes*: 14-18 lat), sportowców (*elite athletes*: 18-35 lat) i byłych sportowców (*master athletes*: powyżej 35 roku życia).¹⁴ W zależności od specyfiki uprawianej dyscypliny wiek ten różni się. W niektórych dolna granica wieku jest znacznie niższa. Przykładem jest gimnastyka sportowa, w której do kategorii seniora klasyfikuje się zawodniczkę od 15 roku życia wzwyż.

¹⁴ W. Braksator, A. Mamcarz, M. Dłużniewski, *Kardiologia sportowa*, Via Medica, Gdańsk 2006, s. 3.

¹³ Tamże s75-s76.

4.1 Charakterystyka *serca sportowca*

Długotrwały, intensywny wysiłek, jakiemu zawodnicy podlegają przez większość swojego życia prowadzi do wielu zmian w budowie układu sercowo – naczyniowego. Zmiany owe niekoniecznie świadczyć muszą o chorobie. Są one wynikiem adaptacji organizmu do wysiłku. Stąd używane w literaturze pojęcie *serca sportowca* (inne określenia: przerost fizjologiczny, łagodny, sportowa przebudowa serca, fizjologiczna przebudowa serca oraz zespół serca sportowego). Określenie *przerost fizjologiczny* wydawać może się oksymoronem, jednak służy ono rozróżnieniu od przerostu patologicznego, który to wiąże się ze zmianami patologicznymi w układzie sercowo – naczyniowym. Zmiany powstałe w fizjologicznej przebudowie serca są, jak sama nazwa wskazuje zdrową, organiczną odpowiedzią na potrzeby sprostania wysiłkowi. Pierwszy opis serca sportowca opracował w 1899 roku szwedzki lekarz - Salomon Eberhard Henschen. Badając narciarzy biegowych metodą opukiwania stwierdził u nich powiększenie serca. Dziś wiadomo że chodziło o przerost jego lewej komory. Zdefiniował je jako zespół cech klinicznych będących rezultatem regularnych obciążających treningów.¹⁵ Przerost fizjologiczny (hipertrofia) wiąże się więc ze zwiększoną wydolnością i masą mięśnia serca. Przyjmuje się, że może być ono nawet dwukrotnie większe od przeciętnego (masa jego lewej komory nie powinna jednak przekraczać 500g)

Przeciwieństwem przerostu fizjologicznego jest przerost patologiczny, w którym dochodzi do hiperplazji, czyli zwiększenia liczby komórek mięśniowych. Zaburzenie stosunku ich ilości do powierzchni naczyń prowadzić może do niedokrwienia mięśnia serca. Kolejną różnicą jest rozplam komórek tkanki łącznej, a w konsekwencji upośledzenie czynności rozkurczowej serca. Badaniem służącym rozróżnieniu przerostu fizjologicznego od patologicznego jest metoda echokardiograficzna, tzw. Dopplera tkankowego (DTI). *Ujawnia ona zaburzenia czynności rozkurczowej lewej komory serca oraz zmniejszenie skurczowej prędkości ruchu pierścienia mitralnego w kierunku koniuszka w przerście patologicznym. W tym rodzaju przerostu mięśnia lewej komory występuje zwłóknienie, dotyczące szczególnie warstwy podwsięrdziowej*

4.2 Typy wysiłków i ich skutki w przebudowie serca u sportowców

W zależności od typu wysiłku wyróżniamy dwie formy przebudowy serca. *Wysiłki statyczne (beztlenowe, anaerobowe) powodują koncentryczny przerost mięśnia, bez powiększenia jamy, a głównym*

obciążeniem jest obciążenie ciśnieniowe lewej komory. Ćwiczenia tych sportowców mają charakter przede wszystkim izometryczny (np. podnoszenie ciężarów i zapasy). Wysiłki dynamiczne (tlenowe, aerobowe) powodują ekscentryczny przerost mięśnia i powiększenie jamy, a głównym typem obciążenia jest obciążenie objętościowe lewej komory. Wysiłek dynamiczny charakteryzuje się m. in. zaangażowaniem dużych grup mięśniowych, dużym zużyciem tlenu, przyspieszeniem częstości serca (przykładowe sporty: biegi na długie dystanse, kolarstwo, wioślarstwo, pływanie).¹⁶ Należy jednak pamiętać, iż w każdym sporcie treningi zawierają oba rodzaje wysiłków, przez co zmiany w budowie są zazwyczaj mieszane.

Tabela 2. Zmiany w zapisie elektrokardiograficznym, które mogą występować u zdrowych sportowców.¹⁷

Zmiany w zapisie elektrokardiograficznym u sportowców
Cechy przerostu lewej komory Bradykardia zatokowa Blok zatokowo-przedsionkowy Wieloogniskowy rytm przedsionkowy Rytm węzłowy Blok przedsionkowo-komorowy I Blok przedsionkowo-komorowy II stopnia typu Mobitza I (perioodyki Wenckebacha) Zmiana morfologii załamków P Zwiększenie amplitudy załamków P Zaburzenia przewodnictwa śródkomorowego Uniesienie lub obniżenie odcinka ST Zwiększenie amplitudy załamków T Ujemne załamki T

¹⁶ Tamże, s. 4.

¹⁷ M.Skrzypiec, Zaburzenia rytmu serca u sportowców, w:M.Mędraś (red.), Medycyna sportowa, Medsportpress, warszawa 2004, s. 163.

¹⁵ Tamże, s. 4.

PODSUMOWANIE

Na podstawie kwestii przeanalizowanych we wcześniejszych rozdziałach nasuwa się na myśl stwierdzenie, iż zmiany zachodzące w sercu sportowca pod wpływem treningów niosą ze sobą ryzyko wystąpienia pewnych patologii. Nie od dziś wiadomo, że sport rekreacyjny ma zbawienny wpływ na nasz organizm natomiast wyczynowy powoduje jego szybsze zużywanie się. Jak zwykł mawiać mój Trener, *Ludzie są równi tylko pod względem prawa do życia, natomiast predyspozycje, cechy fizyczne oraz charakteru różnią się u poszczególnych jednostek.* Moim zdaniem to samo tyczy się występowania i diagnozowania chorób serca. Bywa, że pomimo predyspozycji fizycznych i psychicznych sportowca dobrze rokującego na drodze staje choroba serca powstała na skutek złego treningu. U niektórych ludzi ograniczenia wynikają nie tyle z nabytych patologii co

z wad wrodzonych które niekoniecznie zostają wykryte przed rozpoczęciem kariery. Dlatego też tak ogromny znaczenie mają badania profilaktyczne u sportowców wykonywane rutynowo. Pozwalają one na wczesne wykrycie i kontrolowanie zmian, a także odpowiednie prowadzenie treningów które nie będą powodowały negatywnych skutków zdrowotnych.

BIBLIOGRAFIA:

1. Baggish A. L., Hutter A. M., Wang F., *Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography, Ann Intern Med, Boston 2010*
2. Braksator W., Mamcarz A., Dłużniewski M., *Kardiologia sportowa, Via Medica, Gdańsk 2006*
3. Maron B. J., *National electrocardiography screening for competitive athletes: Feasible in the United States, Ann Intern Med, Boston 2010*
4. Skrzypiec M., Spring A., *Kardiomiopatia przerostowa a aktywność fizyczna, w: M. Mędraś (red.), Medycyna sportowa, Medsportpress, Warszawa 2004*
5. Skrzypiec M., Spring A., *Problem nadciśnienia tętniczego w medycynie sportowej, w: M. Mędraś (red.), Medycyna sportowa, Medsportpress, Warszawa 2004*
6. Skrzypiec M., *Zaburzenia rytmu serca u sportowców, w: M. Mędraś (red.), Medycyna sportowa, Medsportpress, Warszawa 2004*

NETOGRAFIA:

1. Instytut aterotrombozy, <http://www.aterotromboza.org.pl/> (dostęp: 21.06.2017r.)

Influence of professional sports for human's heart's work.

ABSTRACT:

This thesis refers influence of professional sports for human's heart's work. I notice huge signification of hearts diseases prevention among people physically active. I briefly describe and introduce the world of professional sport, classifying each sports according to static and dynamic components of effort. I present methods of cardiological diagnosis of athletes, focusing especially on ECG and heart ultrasound. I also describe selected cardiac problems that may occur in physically active people such as bradycardia or cardiomyopathy.