



Kamil Świerzko\*, Andrzej Rokita, Marek Popowczak  
AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO WE WROCŁAWIU

## CZĘSTOTLIWOŚĆ SKURCZÓW SERCA UCZNIÓW KLASY IV SZKOŁY PODSTAWOWEJ NA LEKCJI WYCHOWANIA FIZYCZNEGO Z ZAKRESU KOSZYKÓWKI

### Abstract

Heart contractions frequency of the fourth grade students of the primary school during basketball class

**Background.** The fading spontaneous motor activity of children and teenagers causes the fall of physical fitness. Therefore schools introduced physical education classes to improve this. The purpose of the research was a diagnosis of the intensity of physical education classes. **Material and methods.** The study diagnosed 58 fourth grade students of primary school in Wołów. The main research method was a direct observation technique. The intensity of the classes was evaluated with the Polar Team2 System. **Results.** The highest mean of the heart contractions frequency appeared during the play "tag with the ball" – 186.5 bpm. HR max in first two games was on the level of  $186 \pm 1$  bpm. In next three games heart contractions frequency was  $174.96 \pm 5$  bpm. The longest-lasting heart contractions frequency during the class was 70–79 % HR max. Even pulse and HR higher than max 70% lasted 24 minutes and 29 seconds. **Conclusion.** The study showed a significant variation in exercise intensity during the various stages of the class, as evidenced by the curve of average values of heart rate.

**Key words:** heart contractions frequency, polar team system, primary school, students, physical education

**Słowa kluczowe:** częstość skurczów serca, koszykówka, szkoła podstawowa, uczeń, wychowanie fizyczne

### WPROWADZENIE

Już od początku istnienia człowiekowi towarzyszył ruch. Należy on do podstawowych czynności życiowych umożliwiających przeżycie. Ruch stanowi biologiczną potrzebę organizmu człowieka, jednak człowiek, tworząc współczesną cywilizację, zapomniał o tej fundamentalnej zasadzie (Starosta 1997). Rozwój cywilizacji niesie wiele zagrożeń i ujemnych skutków dla zdrowia. To niepokojące zjawisko dotyczy zwłaszcza najmłodszego pokolenia, które coraz częściej zwalniane jest z lekcji wychowania fizycznego (Lisowska 2010). Ruch i aktywny tryb życia przede wszystkim dla dzieci jest niezastąpionym czynnikiem i napędem w osiągnięciu zdrowia fizycznego, psychicznego i społecznego. Brak ruchu zakłóca adaptację orga-

nizmu do pracy ze strony układu oddechowego przez obniżenie pułapu tlenowego i zmniejszenie zdolności wiązania tlenu przez tkanki. Pogarsza się też wentylacja płuc (Bielski 1996). W efekcie coraz częściej do szkół trafiają dzieci o mniejszej sprawności fizycznej, ponieważ dla 60–70% dzieci i młodzieży lekcja wychowania fizycznego stanowi jedyne źródło aktywności fizycznej (Bukowiec 1990, Woynarowska i Mazur 2000). Niepokojące zjawisko potwierdzają badania wielu autorów, którzy alarmują, że intensywność zajęć wychowania fizycznego w polskich szkołach jest zbyt mała (Woynarowska i wsp. 1982, Pańczyk 1998).

Wydolność wysiłkową powszechnie uznaje się za jeden z najważniejszych pozytywnych wykładników stanu zdrowia i ogólnego rozwoju. Wysoki poziom wydolności uzyskany w dzieciństwie decyduje o dobrej adaptacji do zmieniających się warunków środowiskowych w dalszych okresach życia

\* Autor korespondencyjny

(Rychłowska i wsp. 2012). Fizjologicznie dolną granicę optymalnych obciążeń wysiłkowych dla dzieci i młodzieży wyznaczają wartości między 140 a 150 skurczów mięśnia sercowego na minutę (Swain 2000, Osiński 2001). Dzięki wykorzystaniu różnego rodzaju ćwiczeń na lekcjach wychowania fizycznego możliwa jest stymulacja pracy układu krążeniowo-oddechowego oraz zwiększenie maksymalnego poboru tlenu przez organizm. Warto zaznaczyć, że chociaż stymulacja tego układu ma istotne znaczenie, to jednak nie stanowi ona najważniejszego celu wychowania fizycznego, którym jest kształtowanie u uczniów nawyku dbałości o zdrowie własne i innych ludzi oraz umiejętności tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu.

### CEL BADAŃ

Celem badań była identyfikacja częstości skurczów serca u dzieci klas IV szkoły podstawowej na wybranej jednostce lekcyjnej z zakresu koszykówki. Postanowiono odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

1. Jaka była reakcja układu sercowo-naczyniowego na zastosowane ćwiczenia w czasie jednostki lekcyjnej z zakresu koszykówki?
2. Jaka była średnia wartość częstości skurczów serca podczas lekcji z zakresu koszykówki?
3. Jak długo uczniowie w trakcie lekcji utrzymywali tętno na poziomie  $\geq 70\%$  HR max?

### MATERIAŁ I METODY BADAŃ

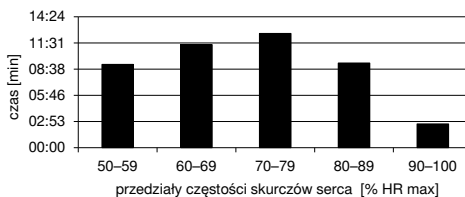
Wykorzystano metodę obserwacji, która pozwoliła na osiągnięcie celu badań. Ze względu na temat i zakres prowadzonych badań wybrano technikę obserwacji bezpośredniej. Do rejestracji częstości skurczów serca zastosowano Team2 System firmy Polar, będący narzędziem z certyfikowanej Pracowni Badań Gier z Piłką PN-EN ISO 9001:2009.

W badaniach uczestniczyli uczniowie klas IV Szkoły Podstawowej nr 2 w Wołowie. Badania przeprowadzono 27 października 2011 r. Częstotliwość skurczów serca oceniano u 58 uczniów. Diagnozowane lekcje

wychowania fizycznego realizowane były na pierwszych trzech godzinach lekcyjnych. Badania wykonywano w sali gimnastycznej o wymiarach  $9 \times 18$  m. Scenariusz lekcji, według którego prowadzono zajęcia, realizowany był we wszystkich klasach przez nauczyciela wychowania fizycznego. Konспект lekcji został przygotowany wcześniej według toku Strzyżewskiego przez specjalistów w zakresie metodyki szkolnego wychowania fizycznego i koszykówki. Temat zajęć brzmiał: „Doskonalenie podań i chwytów podczas współdziałania dwójkowego w koszykówce”. Przed rozpoczęciem lekcji założono uczniom na klatki piersiowe paski z nadajnikami firmy Polar, które przesyłały informacje do bazy oraz laptopa z programem Polar Team2 System. Rozpoczynając punktualnie zajęcia, zaczęto monitorować częstotliwość skurczów serca uczniów. Lekcja prowadzona była zgodnie ze scenariuszem, a po jej zakończeniu zdjęto uczniom paski z nadajnikami. Zarejestrowane wyniki badań poddano podstawowej analizie statystycznej, określając łączny czas w poszczególnych strefach intensywności oraz minimalne i maksymalne wartości częstości skurczów serca na poszczególnych etapach lekcji. Do analizy statystycznej został wykorzystany pakiet statystyczny Statistica 8.0, który umożliwił wyznaczenie m.in. odchyłeń standardowych wartości skurczów serca.

### WYNIKI

Badani uczniowie najdłużej, tj. w ciągu 12 minut i 33 sekund, utrzymywali częstość skurczów serca w granicach 70–79% HR max. W czasie 11 minut i 20 sekund częstość skurczów serca znajdowała się w przedziale 60–69% HR max. W bardzo zbliżonym cza-

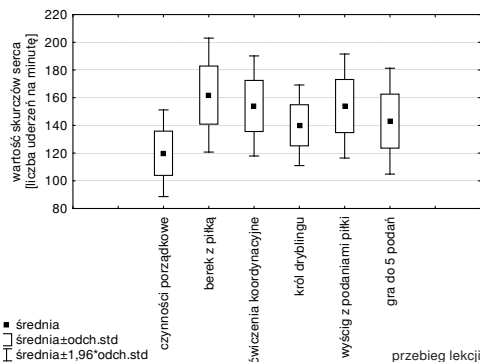


Ryc. 1. Średni czas częstości skurczów serca uczniów klas IV w poszczególnych strefach

sie 9 minut i 10 sekund oraz 9 minut i 19 sekund odnotowano częstość skurczów odpowiednio w przedziale 50–59% HR max oraz 80–89% HR max. Najkrócej, bo przez 2 minuty i 37 sekund, uczniowie osiągnęli wartość około 90–100% HR max (ryc. 1).

Odchylenia standardowe częstości skurczów serca różniły się na poszczególnych etapach lekcji. Najwyższe odchylenie wystąpiło podczas zabawy „berek z piłką” – było to niespełna 21 uderzeń na minutę. Najniższe wartości odchyżeń standardowych pojawiły się w trakcie zabawy „król dryblingu” i wyniosły 15 uderzeń na minutę. Nieznacznie większe odchylenie standardowe odnotowano podczas czynności porządkowych – blisko 16 uderzeń na minutę. Ćwiczenia koordynacyjne charakteryzowały się odchyleniem standardowym wynoszącym ponad 18 uderzeń na minutę. Podczas zabawy „wysięg z podaniami piłki” i „gra do 5 podań” odchylenia standardowe kształtowały się na bardzo zbliżonym poziomie i wyniosły na obu tych etapach lekcji niewiele ponad 19 uderzeń na minutę (ryc. 2).

Najwyższą średnią wartość częstości skurczów serca uczniowie osiągnęli między 3. a 8. minutą i 30. sekundą (ryc. 3). Uśredniona wartość wyniosła 186,55 uderzenia na minutę. Niewiele mniejszą wartość uzyskały dzieci między 8. minutą i 30. sekundą a 22. minutą i 30. sekundą lekcji – 185,41 uderzenia na minutę. Między 22. minutą i 30. sekundą a 29. minutą i 30. sekundą średnia maksymalnych wartości częstości skurczów serca wyniosła 170,07 uderzenia



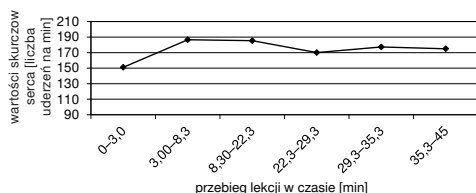
Ryc. 2. Odchylenia standardowe wartości skurczów serca uczniów klas IV podczas lekcji wychowania fizycznego

na minutę. Między 29. minutą i 30. sekundą a 35. minutą i 30. sekundą lekcji średnia maksymalnych wartości częstości skurczów serca wyniosła 177,26 uderzenia na minutę. Średnia maksymalnych wartości skurczów serca między 35. minutą i 30. sekundą a 45. minutą wyniosła 174,96 uderzenia na minutę. Najniższą średnią maksymalnych wartości częstości skurczów serca odnotowano wśród uczniów od początku lekcji do 3. minuty zajęć – wyniosła ona 151,08 uderzenia na minutę (ryc. 3).

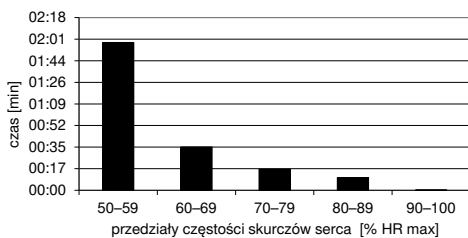
Dokonując analizy czynności porządkowych lekcji pod względem czasu i procentowych przedziałów wartości częstości skurczów serca, zauważono, że przez 1 minutę i 58 sekund uczniowie osiągnęli wartość w granicach 50–59% HR max (ryc. 4). Był to zdecydowanie dominujący przedział wartości częstości skurczów serca występujący w czasie czynności porządkowych lekcji. Przez 35 sekund uczniowie utrzymywali wartość 60–69% HR max. Tylko przez 17 sekund badani osiągnęli wartość częstości skurczów serca w granicach 70–79% HR max. Przez 10 sekund uczniowie utrzymywali wartość w przedziale 80–89% HR max. Podczas czynności porządkowych nie odnotowano u badanych wartości w granicach 90–100% HR max (ryc. 4).

Analizując czas utrzymania częstości skurczów serca podczas zabawy „berek z piłką”, zauważono, że przez 1 minutę i 33 sekundy uczniowie utrzymywali wartość częstości skurczów serca w przedziale 70–79% HR max. Niewiele krócej, bo przez 1 minutę i 29 sekund, wartość częstości skurczów serca u uczniów wynosiła w granicach 80–89% HR max. Prawie 1 minutę (59 sekund) trwały wysiłki powodujące częstość skurczów serca w granicach 60–69% HR max. Przez 49 sekund uczniowie utrzymywali wartość 90–100% HR max. Najmniej czasu – 39 sekund – uczniowie znajdowali się w przedziale 50–59% HR max (ryc. 5).

Dokonując analizy ćwiczeń koordynacyjnych w czasie lekcji, zaobserwowano, że przez 4 minuty i 19 sekund uczniowie utrzymywali wartość częstości skurczów serca na poziomie 70–79% HR max. Przez 3 minuty i 36 sekund wartość częstości skurczów serca mieściła się w przedziale 80–89% HR max.



Ryc. 3. Średnie maksymalne wartości częstości skurczów serca uczniów klas IV podczas lekcji



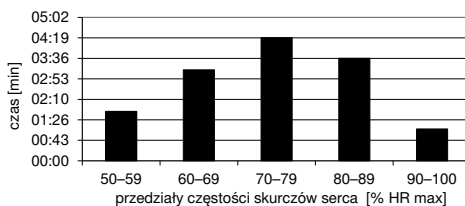
Ryc. 4. Średni czas częstości skurczów serca uczniów klas IV podczas czynności porządkowych



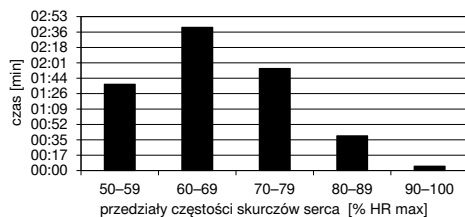
Ryc. 5. Średni czas częstości skurczów serca uczniów klas IV podczas zabawy „berek z piłką”

Nieco krócej, bo przez 3 minuty i 12 sekund, uczniowie utrzymywali wartość częstości skurczów serca na poziomie 60–69% HR max. Przez 1 minutę i 44 sekundy badani utrzymywali wartość częstości skurczów serca w granicach 50–59% HR max. Wysiłek, który spowodował wzrost wartości częstości skurczów serca do 90–100% HR max, trwał 1 minutę i 7 sekund (ryc. 6).

Poddając analizie wartość częstości skurczów serca podczas zabawy „król dryblingu”, zauważono, że przez 2 minuty i 41 sekund uczniowie utrzymywali 60–69% HR max. Przez 1 minutę i 55 sekund zabawa spowodowała wzrost wartości częstości skurczów serca uczniów do przedziału 70–79% HR max. Wartość częstości skurczów serca na poziomie 50–59% HR max podczas zabawy „król dryblingu” utrzymywana była przez 1 minutę i 37 sekund. Przez 39 sekund uczniowie utrzymywali wartość 80–89% HR max. Za-



Ryc. 6. Średni czas utrzymania częstości skurczów serca uczniów klas IV podczas ćwiczeń koordynacyjnych



Ryc. 7. Średni czas utrzymania częstości skurczów serca uczniów klas IV podczas zabawy „król dryblingu”



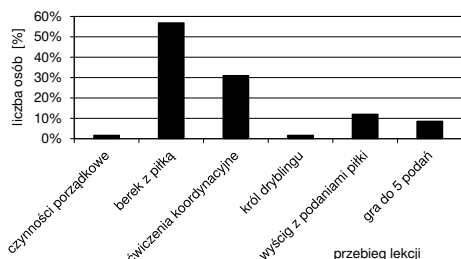
Ryc. 8. Średni czas utrzymania częstości skurczów serca uczniów klas IV podczas zabawy „wyścig z podaniami piłki”

ledwie przez 5 sekund badani utrzymywali wartość częstości skurczów serca na poziomie 90–100% HR max (ryc. 7).

Analizując wartość częstości skurczów serca podczas zabawy „wyścig z podaniami piłki”, stwierdzono dość zróżnicowane czasy w procentowych przedziałach w stosunku do HR max. W trakcie tej zabawy przez 1 minutę i 55 sekund uczniowie utrzymywali wartość częstości skurczów serca w granicach 70–79% HR max. Przez 1,5 minuty zabawa spowodowała wzrost wartości częstości skurczów serca do przedziału 80–89% HR max. Wartość częstości skurczów serca na poziomie 60–69% HR max utrzymana została przez 1 minutę i 24 sekundy. Tylko przez 41 sekund utrzymywana była wartość 50–59% HR max. Wartość 90–100% HR max utrzymana została przez zaledwie 21 sekund podczas zabawy „wyścig z podaniami piłki” (ryc. 8).



Ryc. 9. Średni czas utrzymania częstości skurczów serca uczniów klas IV podczas zabawy „gra do 5 podań”



Ryc. 10. Uczniowie osiągający maksymalne wartości częstości skurczów serca podczas poszczególnych części lekcji (%)

Dokonując analizy wartości częstości skurczów serca podczas zabawy „gra do 5 podań”, zauważono wyraźną dominację trzech procentowych przedziałów wartości częstości skurczów serca. Przez 2 minuty i 45 sekund gra spowodowała wzrost wartości częstości skurczów serca do poziomu 60–69% HR max. Wartość częstości skurczów serca na poziomie 70–79% HR max utrzymana została przez 2 minuty i 35 sekund. W trakcie tej gry przez 2 minuty i 18 sekund uczniowie uzyskali wartość częstości skurczów serca w granicach 50–59% HR max. Pozostałe dwa przedziały charakteryzowały się dużo krótszym czasem osiągnięcia poszczególnych wartości częstości skurczów serca. Wartość 80–89% HR max utrzymana została przez zaledwie 1 minutę i 33 sekundy. Najwyższa wartość 90–100% HR max utrzymywana była przez 18 sekund (ryc. 9).

Podsumowując średni czas utrzymania częstości skurczów serca w trakcie lekcji z zakresu koszykówki w poszczególnych przedziałach w stosunku do HR max, zaobserwowano, że przez 8 minut i 57 sekund uczniowie utrzymywali częstość skurczów serca w przedziale 50–59% HR max. Przez 11 minut i 36 sekund czwartoklasiści utrzy-

mywali częstość skurczów serca w przedziale 60–69% HR max. Najdłużej badani utrzymywali częstość skurczów serca w przedziale 70–79% HR max. Czas ten wyniósł 12 minut i 34 sekundy. Przez 5 minut i 57 sekund uczniowie utrzymywali częstość skurczów serca w przedziale 80–89% HR max. Przez 2 minuty czwartoklasiści utrzymywali wartość częstości skurczów serca w przedziale 90–100% HR max (ryc. 4–9).

Zdecydowana większość uczniów (33) osiągnęła najwyższą wartość częstości skurczów serca podczas zabawy „berek z piłką”. Osiemnastu uczniów uzyskało najwyższą wartość częstości skurczów serca podczas ćwiczeń koordynacyjnych. W trakcie zabawy „wyścig z podaniami piłki” 7 badanych osiągnęło najwyższe wartości częstości skurczów serca. Pięciu uczniów uzyskało najwyższe wartości częstości skurczów serca podczas zadania „gra do 5 podań”. Tylko po jednym uczniu w trakcie czynności porządkowych i zabawy „król dryblingu” uzyskało najwyższą wartość częstości skurczów serca (ryc. 10).

## DYSKUSJA

Ze względu na swoje potrzeby rozwojowe i właściwości fizjologiczne dziecko powinno wykonywać ćwiczenia co najmniej pięć razy w tygodniu przez 20 minut z intensywnością w granicach 140 uderzeń na minutę. Zaleca się, aby dziecko podejmowało wysiłki maksymalne lub zbliżone do maksymalnych, podczas których częstość skurczów serca będzie wynosić około 210 uderzeń na minutę, a czas trwania tego wysiłku będzie zbliżony do 5 minut. Od tej ogólnej zasady są jednak odstępstwa dotyczące w szczególności dzieci z nadwagą i zaburzeniami układu ruchu, a także przewlekłe chorych i wyjątkowo niepełnosprawnych (Woynarowska i Wojciechowska 1993). Reguła ta decyduje o utrzymaniu zdrowia i minimum kondycji fizycznej według Światowej Organizacji Zdrowia.

Wykorzystanie różnego rodzaju lekcji wychowania fizycznego umożliwi zaspokojenie podstawowych potrzeb rozwojowych i fizjologicznych dziecka.

Lekcja zdrowia, która sporadycznie realizowana jest w szkole, może jednak również przybierać formę treningu zdrowotnego. Są to zajęcia mające na celu podniesienie wydolności fizycznej oraz usprawnienie działania narządów wewnętrznych organizmu. Podejmowane wysiłki o charakterze wytrzymałościowym prowadzą do usprawniania układu krążeniowego, układu oddechowego, układu termoregulacji oraz układu metabolizmu tkankowego. Wysiłki o charakterze siłowym i szybkościowym natomiast powodować będą przede wszystkim zmiany w obrębie układu nerwowo-mięśniowego (Kozłowski 1986, Kozłowski i wsp. 1995, Szeklicki 1997). Systematycznie praktykowane zajęcia o charakterze treningu zdrowotnego mają także korzystny wpływ na wzmocnienie mięśni i układu kostnego (Bielski 1996). Wykorzystywanymi formami aktywności fizycznej podczas lekcji treningu zdrowotnego są między innymi marsze, biegi, jazda na rowerze, jazda na nartach, pływanie lub bardzo popularny ostatnio nordic walking.

Na podstawie przeprowadzonych badań intensywności lekcji wychowania fizycznego (Chmura i wsp. 2012) wykazano dużą zmienność wysiłku podczas realizacji poszczególnych zabaw bieżnych, o czym świadczy przebieg zmian częstości skurczów serca. Z badań wykonanych przez Raczkę (1986) wynika natomiast, że podczas typowej lekcji wychowania fizycznego zdecydowana większość stawianych wymagań wysiłkowych jest zbyt niska, co w konsekwencji powoduje brak skutecznego oddziaływania fizjologicznego. Taki stan potwierdziły również rezultaty badań zagranicznych. Stratton (1997), badając intensywność lekcji wychowania fizycznego w Wielkiej Brytanii, stwierdził, że 80% zajęć charakteryzowała się zbyt małą intensywnością. Przez połowę czasu trwania lekcji wychowania fizycznego częstość skurczów serca uczniów nie przekraczała 150 uderzeń na minutę. Wyniki badań, które przeprowadził Burton (1996) w Stanach Zjednoczonych, wykazały, że średnia częstość skurczów serca na minutę wśród uczniów 9–12-letnich na lekcji wychowania fizycznego wyniosła tylko 142 uderzenia na minutę oraz że przez 45% czasu trwania lekcji

uczniowie utrzymywali tętno  $\leq 40$  skurczów na minutę. Baquet i wsp. (2002), oceniając intensywność tradycyjnej lekcji wychowania fizycznego we Francji, wśród 9–12-letnich dzieci zdiagnozowali średnią wartość tętna na poziomie 134 uderzeń na minutę. Intensywność lekcji wychowania fizycznego badanych przez Gavarry'ego i wsp. (1998), w których uczestniczyli uczniowie w wieku 11–15 lat, kształtowała się na poziomie zaledwie 128 uderzeń na minutę. Perkowski (1998), diagnozując lekcję wychowania fizycznego w polskiej szkole, odnotował, że średnia wartość częstości skurczów serca wyniosła 149 uderzeń na minutę, a 38% wysiłku odbywało się w strefie intensywności na poziomie 140–170 uderzeń na minutę. Perkowski jednak nie uwzględnił miejsca realizacji lekcji, które według Pańczyka (1998) ma istotny wpływ na intensywność zajęć. Wyższą średnią wartość częstości skurczów serca uczniowie uzyskiwali podczas realizacji zajęć w terenie, a nie w sali gimnastycznej.

Lekcje o zbyt małej intensywności są nieefektywne dla potrzeb rozwoju mechanizmów adaptacyjnych dziecka. Najbardziej na rozwój wydolności wpływają wysiłki, których intensywność zbliżona jest do poziomu tzw. progu przemian anaerobowych. Wartość tego parametru wśród 14–16-letnich dzieci wynosi w granicach 160–190 uderzeń na minutę (Bunc i wsp. 1983, Kozłowski 1983, Mickelson i Hagerman 1983, Zdanowicz i wsp. 1983, Dwyer i Bybec 1983, Blachura i Emmerlich 1990), a w młodszym wieku szkolnym przekracza 200 uderzeń na minutę (Osiński 2002). Skuteczna intensywność obciążeń podczas lekcji wychowania fizycznego powinna mieścić się więc w granicach 90% najlepszego aktualnie uzyskanego wyniku przez dziecko. Czas tych obciążeń powinien wynosić w granicach 12–15 minut (Raczek 1986). Aby wydolność organizmu utrzymywała tendencje progresu, należy stosować wysiłki wytrzymałościowe, dopuszczając sumowanie ich czasu, który powinien wynosić około 60 minut w tygodniu. Wielu autorów, między innymi Osiński (2002), podaje też, że jednorazowy wysiłek wytrzymałościowy nie powinien trwać krócej niż 20–30 minut (Górna-Łukasik i Garbaciak 2012).

W przypadku stosowania przerywanych form wysiłku, jak tenis, koszykówka lub siatkówka, trudno jest utrzymać intensywność wysiłku na należytych poziomie przez dłuższy czas. Potwierdzają to krzywe natężenia wysiłku fizycznego podczas tego typu zajęć wychowania fizycznego. W trakcie 45-minutowej lekcji wychowania fizycznego o charakterze sportowym, która przeznaczona jest na nauczanie poszczególnych dyscyplin sportowych, maksimum intensywności mierzonej częstością skurczów serca powinno przypadać około 35. minuty zajęć. Gdy zajęcia składają się z dwóch lekcji i trwają 90 minut, maksymalna intensywność powinna zostać osiągnięta około 75.–80. minuty (Bronikowski i wsp. 2008). Bardzo często zdarza się, że krzywa natężenia wysiłku fizycznego przebiega skokowo. Do głównych czynników mających wpływ na jej przebieg zalicza się poziom sprawności fizycznej uczniów, dyscyplinę sportową, typ zajęć, zakres przekazywanych podczas zajęć treści teoretycznych, poziom umiejętności ruchowych, jak również organizację zajęć. Podanie zadań w pierwszej części lekcji powoduje wśród uczniów wzrost pobudzenia emocjonalnego, któremu towarzyszy wzrost częstości skurczów serca. W kolejnej części zajęć podczas rozgrzewki natężenie wysiłku fizycznego powinno wzrastać w celu przygotowania organizmu do utrzymania natężenia wysiłku na jak najwyższym poziomie. Natężenie wysiłku fizycznego może wahać się w zależności od rodzaju zajęć. Zdecydowanie największe wahania będą występować podczas lekcji o charakterze podającym, a nie doskonalącym. W trakcie lekcji doskonalącej rzadziej pojawiają się nowe elementy i z pewnością uczniom na tym etapie łatwiej i szybciej przychodzi wykonywanie określonych zadań ruchowych lub elementów technicznych. W trzeciej części lekcji należy tak obniżyć natężenie wysiłku fizycznego, aby doprowadzić do uspokojenia organizmu, aby częstość skurczów serca powróciła do stanu z początku zajęć. Intensywność wysiłku fizycznego w czasie lekcji powinna być utrzymywana powyżej granicy 140 uderzeń na minutę przez co najmniej 50% czasu trwania lekcji (Pańczyk 1999, Bronikowski

2005). Oczywiście utrzymanie częstości skurczów serca na odpowiednim poziomie nie jest w przypadku lekcji doskonalącej albo podającej celem nadrzędnym. Zmiany w zakresie potencjału zdrowotnego lub perspektywiczne zmiany w zakresie postaw są ważnym elementem każdego zajęć, lecz podstawowym zadaniem lekcji doskonalącej jest utrwalenie nawyków oraz zwiększenie umiejętności i wiadomości, a także elementów technicznych wybranej dyscypliny sportu (Pańczyk 1999).

Skupiając się podczas lekcji na analizie częstości skurczów serca, należy z dużą ostrożnością podejść do wyników uzyskanych przez uczniów. Indywidualne i osobnicze zróżnicowanie również będzie miało znaczny wpływ na pracę serca. Praca ta jest uzależniona między innymi od płci, masy ciała, od poziomu rozwoju biologicznego, poziomu wydolności fizycznej, stanu zdrowia, struktury układu nerwowego, cech osobowościowych itp. (McLaughlin i wsp. 2008). Powodem tego jest różna pobudliwość komórek węzła zatokowo-przedsionkowego i rozwoju biologicznego, dlatego u dzieci częstość skurczów serca jest zdecydowanie większa niż u osób dorosłych, zarówno w spoczynku, jak i podczas podejmowanego wysiłku fizycznego (McLaughlin i wsp. 2008).

Z porównania badań zrealizowanych 27 października 2011 r. w Szkole Podstawowej nr 2 w Wołowie z badaniami przeprowadzonymi przez Bronikowskiego i wsp. (2008) (w obydwu przypadkach mierzona była częstość skurczów serca podczas lekcji doskonalącej z koszykówki) wynika, że w badaniach wykonanych przez zespół Bronikowskiego i wsp. brali udział chłopcy w wieku 13 lat. Uwzględnić należy to, że badania Bronikowskiego i wsp. trwały nie całą godzinę lekcyjną, lecz 42 minuty. Porównując średnią krzywą częstości skurczów serca przedstawioną przez Bronikowskiego i wsp. z wynikami uzyskanymi przez autorów niniejszego opracowania, zauważono znaczne podobieństwa w jej przebiegu. Podczas obydwu przeprowadzonych badań w pierwszej części lekcji wartość częstości skurczów serca była bez wątpienia niższa od wartości osiąganych na pozostałych etapach lekcji. W pracy Bronikowskiego i wsp. do 3. minuty zajęć war-

tość częstości skurczów serca wahała się w przedziale 90–100 uderzeń na minutę. Analogicznie w tym samym czasie uzyskana przez autorów niniejszych badań średnia wartość częstości skurczów serca wyniosła 121,76 uderzenia na minutę. Jednym z czynników wpływających na wartość częstości skurczów serca na tym etapie lekcji być może była motywacja uczniów przez nauczyciela. W następnych minutach obydwu lekcji uwidocznił się wyraźny wzrost wartości częstości skurczów serca badanych na skutek podjęcia wysiłku fizycznego. Podczas badań Bronikowskiego i wsp. (2008) ta średnia wartość nie spadła poniżej 135 uderzeń na minutę. W czasie badań autorów niniejszego opracowania średnia wartość częstości skurczów serca nie spadła poniżej 139 uderzeń na minutę. Z analizy wykresu badań Bronikowskiego i wsp. wynika, że podczas 6. minuty lekcji średnia wartość częstości skurczów serca oscylowała na granicy 170 uderzeń na minutę, po czym wartość ta spadała do 130–140 uderzeń na minutę i utrzymywała się na tym poziomie do 15. minuty lekcji. W tym czasie prowadzona była rozgrzewka w postaci zabaw i gier, jak również ćwiczenia kształtujące z przyborem i bez przyboru. Podczas diagnozowanej przez autorów niniejszego opracowania lekcji w tym samym czasie realizowano zabawę „berek z piłką” oraz ćwiczenia koordynacyjne. W trakcie tych czynności średnia wartość częstości skurczów serca wyniosła odpowiednio 162,56 uderzenia na minutę podczas zabawy „berek z piłką” oraz 151,98 uderzenia na minutę w czasie ćwiczeń koordynacyjnych. Należy dodać, że w trakcie zabawy „berek z piłką” uczniowie osiągnęli najwyższą wartość HR podczas całych obserwowanych zajęć. Na lekcji diagnozowanej przez Bronikowskiego i wsp., począwszy od 15. minuty, następował wzrost średniej wartości częstości skurczów serca. Wartość ta oscylowała na granicy 170 uderzeń na minutę i trwała do 37. minuty. W tym czasie realizowano zadania szczegółowe zajęć. Podczas lekcji diagnozowanej przez autorów niniejszych badań średnia wartość częstości skurczów serca od 22. minuty i 30. sekundy obniżyła się natomiast do 139,14 uderze-

nia na minutę (podczas zabawy „król dryblingu”), po czym częstość skurczów serca wzrosła do wartości 154,92 uderzenia na minutę, w 35. minucie i 30. sekundzie zajęć (w momencie realizacji zadania „wyścig z podaniami piłki”). Spadek HR mógł być związany z pojawiającym się zmęczeniem w organizmie badanych uczniów. Z zapisu lekcji Bronikowskiego i wsp. wynika, że w 37. minucie nastąpił gwałtowny wzrost częstości skurczów serca. W 39. minucie zajęć średnia wartość HR dochodziła do 192 uderzeń na minutę. Była to najwyższa częstość skurczów serca dzieci badanych przez zespół Bronikowskiego. Po 40. minucie nastąpił spadek średniej częstości skurczów serca do 140 uderzeń na minutę. Podczas diagnozowanej przez autorów niniejszego opracowania lekcji średnia wartość częstości skurczów serca uczniów utrzymywała się na poziomie 144,48 uderzenia na minutę w czasie realizacji zadania „gra do 5 podań”.

Średnia wartość częstości skurczów serca u chłopców uczestniczących w lekcji doskonalącej z zakresu koszykówki, jaką badali Bronikowski i wsp., wyniosła 154 uderzenia na minutę. Podczas zajęć diagnozowanych przez autorów niniejszych badań średnia wartość częstości skurczów serca była mniejsza i wyniosła 145,81 uderzenia na minutę. Jak już wcześniej wspomniano, mimo różnicy średniej wartości częstości skurczów serca, która wyniosła około 8 uderzeń na minutę, krzywa średniej wartości przebiegała bardzo podobnie podczas obydwu lekcji. Zdecydowanie wyższe uśrednione wartości częstości skurczów serca charakterystyczne są jednak dla lekcji doskonalącej z zakresu koszykówki w porównaniu z zajęciami o charakterze podającym lub nauczającym dotyczącymi tej samej gry zespołowej, zdiagnozowanej również przez Bronikowskiego i wsp. (2008).

## PODSUMOWANIE

1. Wyniki przeprowadzonych badań wśród uczniów klas IV Szkoły Podstawowej nr 2 w Wołowie wykazały znaczną zmienność intensywności wysiłku podczas realizacji poszczególnych etapów lekcji, o czym



może świadczyć przebieg krzywej zmian średnich wartości częstości skurczów serca.

2. Średnia wartość częstości skurczów serca w trakcie lekcji doskonalącej z zakresu koszykówki wyniosła 146,59 uderzenia na minutę.

3. Podczas lekcji najdłużej uczniowie przebywali w strefie o intensywności 70–79% HR max. Tętno  $\geq 70\%$  HR max było utrzymywane przez 24 minuty i 29 sekund.

## BIBLIOGRAFIA

- Baquet G., Berthoin S., Van Praagh E. (2002), Are intensified physical education sessions able to elicit heart rate at a sufficient level to promote aerobic fitness in adolescents? *Res Q Exerc Sport*, 73 (3), 282–288.
- Bielski J. (1996), Życie jest ruchem. Poradnik dla nauczycieli wychowania fizycznego, Promo-Lider, Warszawa.
- Blachura L., Emmerlich J. (1990), Poziom progu przemian anaerobowych u mężczyzn o wysokiej i niskiej wydolności tlenowej, *Antropomotoryka*, 3, 41–51.
- Bronikowski M. (2005), Wysiłki fizyczne stymulujące pracę układu krążeniowo-oddechowego w lekcjach z olimpizmu 13-letnich chłopców, *Antropomotoryka*, 15, 31–40.
- Bronikowski M., Kantanista A., Szwed S. (2008), Lekcja wychowania fizycznego i zdrowotnego, *Lider*, 4, 23–27.
- Bukowiec M. (1990), Postulowane, założone i rzeczywiste funkcje wychowania fizycznego w przygotowaniu do uczestnictwa w kulturze fizycznej, AWF, Kraków.
- Bunc K., Hellen J., Zdanowicz R. (1983), Sposoby wyznaczania progu przemian beztlenowych, *Sport Wyczynowy*, 8–9, 14–18.
- Burton C. (1996), The heart rates of elementary children during physical education classes, M.S. Thesis, Ball State University.
- Chmura P., Rokita A., Popowczak M., Cichy I. (2012), Reakcje układu sercowo-naczyniowego na zajęciach ruchowych u dzieci w klasach pierwszych szkoły podstawowej, *Antropomotoryka*, 22 (58), 57–63.
- Dwyer I., Bybec R. (1983), Wskaźnik częstości skurczów serca przy progu beztlenowym, *Sport Wyczynowy*, 8–9, 31–38.
- Gavarry O., Bernard T., Giacomoni M., Seymat M., Euzet J.P., Falgairette G. (1998), Continuous heart rate over 1 week in teenagers aged 11–16 years, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 77, 125–132.
- Górna-Łukasik K., Garbaciak W. (2012) Szkolne wychowanie fizyczne, AWF, Katowice.
- Kozłowski S. (1983), Beztlenowe i tlenowe procesy w pracujących mięśniach – koncepcja progu beztlenowego, *Sport Wyczynowy*, 8–9, 3–13.
- Kozłowski S. (1986), Znaczenie aktywności ruchowej dla zdrowia człowieka, [w:] Rodzina a kultura fizyczna, Materiały pokonferencyjne, AWF, Gdańsk, 129–148.
- Kozłowski S., Nazar K., Chwalbińska-Moneta J. (1995), Trening fizyczny – mechanizmy i efekty fizjologiczne, [w:] Kozłowski S., Nazar K. (red.), Wprowadzenie do fizjologii klinicznej, WL PZWŁ, Warszawa, 342–387.
- Lisowska K. (2010), Styl kierowania nauczyciela wychowania fizycznego jako wyznacznik efektywności jego oddziaływań pedagogicznych. Praca doktorska, AWF, Wrocław.
- McLaughlin D., Stamford J., White D. (2008), Fizjologia człowieka. Krótkie wykłady, WN PWN, Warszawa.
- Mickelson T.C., Hagerman C. (1983) Wyznaczanie progu przemian beztlenowych u czołowych wioślarzy, *Sport Wyczynowy*, 8–9, 19–24.
- Osiński W. (2001), Aktywność fizyczna, sprawność i zdrowie – szczególne zadania wychowania fizycznego, *Monografie AWF w Poznaniu*, 333.
- Osiński W. (2002), Zarys teorii wychowania fizycznego, wyd. 2 uzup., AWF, Poznań.
- Pańczyk W. (1998), Efekty lekcji wychowania fizycznego w terenie i sali, *Wychowanie Fizycznie i Sport*, 42, 59–67.
- Pańczyk W. (1999), Biologiczno-zdrowotne i wychowawcze efekty lekcji wychowania fizycznego w terenie i w sali, PTNKF, Zamość.
- Perkowski K. (1998), Efektywność form i rozwiązań aktywności fizycznej w wychowaniu fizycznym dzieci i młodzieży, *Trening*, 2–3, 89–111.
- Raczek J. (red.) (1986), Motoryczność dzieci i młodzieży: aspekty teoretyczne oraz implikacje metodyczne. Materiały z konferencji międzynarodowej, Cz. 1, AWF, Katowice.
- Rychłowska E., Fijałkowski B., Chlebna-Sokół D. (2012), Ocena wydolności wysiłkowej dzieci łódzkich w wieku 9–13 lat, *Przegl Pediatr*, 42, 141–148.
- Starosta W. (1997), Znaczenie aktywności ruchowej w zachowaniu i polepszaniu zdrowia człowieka, *Lider*, 4, 3–9.
- Stratton G. (1997), Children's Heart Rates During British Physical Education Lessons, *J Teach Phys Educ*, 16 (3), 357–368.
- Swain D.P. (2000), Energy cost calculations for exercise prescription: an update, *Sports Med*, 30 (1), 17–22.

- Szeklicki R. (1997), Aktywność fizyczna dzieci i młodzieży polskiej w wieku 11, 13 i 15 lat, Praca doktorska, AWF, Poznań.
- Woynarowska B., Kozłowski S., Kamińska K., Brzeziński M. (1982), Obciążenie wysiłkiem fizycznym na lekcji wychowania fizycznego chłopców otyłych i bez nadwagi, *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 3–4, 35–41.
- Woynarowska B., Wojciechowska A. (1993), Aktywność fizyczna dzieci i młodzieży. Kwalifikacja lekarska do wychowania w szkole, Instytut Matki i Dziecka, Warszawa.
- Woynarowska B., Mazur J. (2000), Zachowanie zdrowotne i zdrowie młodzieży szkolnej w Polsce i innych krajach. Tendencje zmian w latach 1990–1998, UW, Warszawa.
- Zdanowicz R., Boraczyński T., Merwa J. (1983), Zmiany progu przemian beztlenowych w rocznym cyklu treningowym 14–16-letnich lekkoatletek – biegaczek, *Sport Wyczynowy*, 8–9, 39–54.

Praca wpłynęła do Redakcji: 18.10.2013  
Praca została przyjęta do druku: 24.03.2014

*Adres do korespondencji:*

Kamil Świerzko  
Katedra Zespołowych Gier Sportowych  
Akademia Wychowania Fizycznego  
ul. Mickiewicza 58  
51-684 Wrocław  
e-mail: kamil.swierzko@gmail.com