

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI W RÓŻNYM WIEKU

NR (39) 3/2018





Partnerem publikacji jest IASK

Nr (39) 3/2018

ISSN 2299-744X

ISBN 978-83-947731-5-1

arlrw.usz.edu.pl

ADRES REDAKCJI:

Al. Piastów 40b

71-065 Szczecin

Zespół redakcyjny:

Redaktor naczelna i redakcja naukowa: dr hab. Danuta Umiastowska, prof. US

danuta_umiastowska@usz.edu.pl

tel. (91) 444 27 60

Sekretarz Redakcji: Milena Schefs

aktywnosc.sekretariat@gmail.com

Współpraca - recenzenci:

prof. dr hab. Zdzisław Dziubiński (Polska); prof. dr hab. Andrzej Nowocięń (Polska); prof. dr hab. Oleksander Pryimakov (Ukraina); prof. dr hab. Wiesław Siwiński (Polska); prof. dr hab. Włodzimierz Starosta (Polska); prof. dr hab. Zbigniew Szot (Polska); prof. dr hab. UZ Ryszard Asienkiewicz (Polska); dr hab. prof. AWF Małgorzata Bronikowska (Polska); dr hab. prof. AWF Michał Bronikowski (Polska); dr hab. prof. AWF Jarosław Cholewa (Polska); dr hab. Monika Chudecka (Polska); dr hab. prof. US Paweł Cięszczyk (Polska); dr hab. prof. AWF Anna Demuth (Polska); dr hab. prof. AWF Krystyna Górna-Lukasik (Polska); dr hab. prof. AWF Krystyna Górniak (Polska); dr hab. Dorota Groffik (Polska); dr hab. prof. AWF Halina Guła-Kubiszewska (Polska); dr hab. prof. AWF Jan Konarski (Polska); dr hab. prof. nadzw. Grażyna Kosiba (Polska); dr hab. Katarzyna Kotarska (Polska); dr hab. prof. AWF Ewa Kozdroń (Polska); dr hab. prof. AWF Mariusz Lipowski (Polska); dr hab. prof. UZ Tomasz Lisicki (Polska); dr hab. prof. PUM Anna Lubkowska (Polska); dr hab. prof. AWF Eligiusz Madejski (Polska); dr hab. prof. AWF Jolanta Mogiła-Lisowska (Polska); dr hab. prof. UKW Radosław Muszkieta (Polska); dr hab. prof. US Maria Nowak (Polska); dr hab. prof. AWF Leonard Nowak (Polska); dr hab. prof. AWF Tadeusz Rynkiewicz (Polska); dr hab. Mariusz Sołtysik (Polska); dr hab. prof. AWF Zbigniew Szyguła (Polska); dr hab. prof. UZ Józef Tatarczuk (Polska); dr hab. prof. AWF Maciej Tomczak (Polska); dr hab. prof. nadzw. Rajmund Tomik (Polska); dr hab. prof. US Danuta Umiastowska (Polska); dr hab. prof. US Teresa Zwierko (Polska); dr hab. prof. AWF Anna Zwierzchowska (Polska); dr hab. Eligiusz Madejski prof. AWF (Polska); dr hab. Maria Nowak prof. AWF (Polska); prof. dr habil. Ludmila Klimatskaya (Rosja); prof. dr habil. Karel Frömel (Czechy)

Korekta: Danuta Sepuco

Redakcja techniczna: Natalia Mirowska

Opracowanie graficzne, DTP: Maciej Umiastowski

Wydawca: Agencja Wydawnicza koncertowo.pl Mieczysław Podsiadło
albatros91@wp.pl

ZUS

Publikację wspiera

Zakład Ubezpieczeń Społecznych



Uniwersytet Szczeciński

SPIS TREŚCI

TEORETYCZNE ASPEKTY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

Adam Prokopczyk, Anna Gomołysek Tomasz Łowiński

Opinia studentów kierunku wychowanie fizyczne o prozdrowotnej roli aktywności fizycznej w okresie późnej adolescencji 5

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI DOROSŁYCH

Małgorzata Fortuna, Antonina Kaczorowska, Jacek Szczurowski, Patryk Winiarz, Aleksandra Katan

Ocena tolerancji wysiłkowej kobiet i mężczyzn w przedziale wieku 70–80 lat. Badania pilotażowe 19

Tomasz Łowiński, Anna Gomołysek, Adam Prokopczyk

Aktywność fizyczna w czasie wolnym wybranych grup funkcjonariuszy policji w kontekście redukcji stresu 27

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA DZIECI I MŁODZIEŻY

Marta Kisiel

Spędzanie czasu wolnego przez uczniów klas 4–7 szkół podstawowych w Szczecinie (doniesienie z badań) 39

Anna Maszorek-Szymala, Iwona Iwanicka, Agnieszka Surosz

Dbałość o zdrowie dzieci i młodzieży Łódzkiej Sieci Szkół Promujących Zdrowie 47

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA ZAWODNIKÓW

Monika Szczepankiewicz, Damian Jerszyński, Krzysztof Wochna, Małgorzata Habiera, Przemysław Lutomski, Paweł Kalinowski, Jan M. Konarski, Piotr Krużolek

Zmienność siły ciągu pływaków we wstępnym etapie szkolenia pod wpływem rocznego programu treningowego 57

VARIA

Jakub K. Adamczewski

Alexandra Frey, Autumn Totton. *I am here now. A creative mindfulness guide and journal*. London 2016. Penguin Random House UK, pp. 184 73



Monika Szczepankiewicz¹, Damian Jerszyński², Krzysztof Wochna², Małgorzata Habiera², Przemysław Lutomski³, Paweł Kalinowski¹, Jan M. Konarski¹, Piotr Krużołek⁴

Akademia Wychowania Fizycznego Poznaniu

¹ Zakład Teorii Sportu; ² Zakład Pływania i Ratownictwa Wodnego; ³ Zakład Medycyny Sportowej

⁴ Zespół Szkół Ogólnokształcących Mistrzostwa Sportowego w Raciborzu, WOPR w Raciborzu

Zmienność siły ciągu pływaków we wstępnym etapie szkolenia pod wpływem rocznego programu treningowego

Słowa kluczowe: *siła ciągu, siła napędowa, kraul na piersiach, prędkość*

Wprowadzenie

Pływanie zaliczamy do dyscyplin sportowych, w których osiągnięcie wysokich rezultatów w znacznej mierze zależy od prędkości jaką zawodnik rozwija na dystansie. Prędkość z kolei uwarunkowana jest poziomem siły zawodnika [1, 2].

Zdolność ta uwarunkowana jest wieloma czynnikami dziedzicznymi oraz środowiskowymi. Do dziedzicznych zaliczymy wysokość ciała oraz choć w mniejszym stopniu masę ciała. Do czynników środowiskowych możemy zaliczyć oddziaływanie treningu o charakterze siłowym [3].

W pływaniu, wypadkową możliwości siłowych jest siła napędowa inaczej zwana jako siła ciągu [3]. Znajomość siły napędowej pływaka stanowi istotną informację m.in. dla trenera i ma istotne znaczenie przy układaniu planów treningowych.

Siła ciągu (pociągnięcia) to siła, która jest rezultatem wzajemnego działania kończyn pływaka i środowiska wodnego, przejawiająca się w formie reakcji oporu wody na ruch kończyn. Efektem działania tej siły jest poruszanie się pływaka w przód. Trening siły ciągu powinien być realizowany w zakresie kształtowania siły, którą można nazwać specjalną. Aby siła ciągu wytworzyła przyspieszenie nadane ciału musi posiadać: punkt przyłożenia, kierunek działania oraz określoną wielkość [3, 4].

Na wielkość siły ciągu wpływa tempo oraz rytm ruchów. Tempem będziemy określać ilość pełnych cykli ruchów kończyn wykonanych w określonym czasie. Z kolei rytm będzie wyrażać stosunek czasu pracy potrzebny zawodnikowi na wykonanie ruchów w fazie właściwej i przygotowawczej w jednym pełnym cyklu [5].

Czabański [5] na podstawie badań wykonanych na zawodowych pływakach przyczepionych do nierozciągliwej liny, czyli wykonujących ruchy w miejscu, wykazał, że podczas ruchu kraulowego kończyny górnej zawodnicy generowali siłę równą 14–18 kilogramów. Jednak, podczas pływania wartości te są znacznie mniejsze. Wynika to z różnicy, która powstaje między ruchem kończyny, a przesuwanym się ciałem w specyficznym środowisku. Bowiem, w wyniku pociągnięcia ramieniem narasta przyspieszenie nadane ciału, oznacza to, że w wyniku tego, powinna wzrastać prędkość ruchu ramienia. Jeżeli w trakcie ruchu kończyny górnej w fazie pociągnięcia nie zwiększyłaby się prędkość kończyny górnej, to przestałaby działać siła ciągu. W przypadku, gdy prędkość ciała byłaby większa niż prędkość ruchy kończyny, to wówczas hamuje ona ruch postępowy pływaka.

Na wspomniane wyżej rytm ruchów kończyn pływaka wpływ ma przede wszystkim technika pływania. Inny rytm pracy występuje w stylu klasycznym, a inny w kraulu na piersiach. Na rytm oddziałuje również opanowanie techniki danego stylu. Pływak, który posiada znakomitą koordynację ruchów pływa w ten sposób, że etapy przyspieszenia i opóźnienia w jednym cyklu ruchowym są minimalne. Stopień wytrenowania zawodnika również wpływa na rytm ruchów [5].

Obserwując pływaków można zauważyć, że nie poruszają się z jednakową prędkością. W poszczególnych fazach cyklu ruchowego osiągane są większe lub mniejsze przyspieszenia. Zmiany te uzależnione są od masy ciała, masy wody i czasu, w którym dochodzi do spadku prędkości od maksymalnej do minimalnej. Siła ciągu będzie najbardziej efektywna, gdy w czasie cyklu ruchowego pływak będzie przesuwał się do przodu bez większych różnic w przyspieszeniach. W kraulu na piersiach łatwiej jest utrzymać stałe przyspieszenie ze względu na naprzemianstronną, ciągłą pracę kończyn [4, 5].

Kraul na piersiach jest najszybszym sposobem pływania charakteryzującym się naprzemianstronną pracą kończyn górnych oraz dolnych. Wzajemna współpraca kończyn pozwala na zachowanie ciągłości i równomierności ruchu [4].

Jak wskazują Czabański, Fiłon i Zatoń [6] kończyny górne są najważniejszym elementem napędowym w technice kraulowej i stanowią ponad 70% całego napędu. Siła kończyn górnych, mierzona „na uwięzi” zależy od prędkości pływania i wynosi 190–210 N. Kończyny dolne wykazują się około 25% udziałem w ruchu lokomocyjnym. Ich wartość siły ciągu wynosi u mężczyzn 140 N, a u kobiet 98 N.

Do kontroli poziomu przygotowania siłowego w pływaniu wykorzystuje się pomiar siły maksymalnej, który przejawia się wielkością zewnętrznych oporów

pokonanych przez pływaka. Występuje to podczas całkowitej mobilizacji układu nerwowo-mięśniowego. Do uzyskania tej siły wykorzystujemy stymulację maksymalną oraz submaksymalną [7, 8].

Poziom siły maksymalnej możemy badać zarówno w warunkach statycznych jak i dynamicznych, natomiast do najefektywniejszych badań omawianego elementu wykorzystuje się metodę izotoniczną. Pomiar w tych warunkach zapewnia stały opór pracy, gdyż wykorzystywane są standardowe ciężary w ciągu całego zakresu ruchu, choć siła mięśni znacznie się zmienia na skutek biomechanicznych właściwości różnych jego faz. Pomiar siły ciągu najlepiej wykonywać w ćwiczeniach specjalnych np. w pływaniu na uwięzi. Takie ćwiczenie pozwala między innymi na scharakteryzowanie wielkości wykonanej pracy oraz uzyskanie istotnych informacji o zależności pomiędzy siłą ciągu a prędkością pływania [1, 7, 8, 9].

Zagadnieniami związanymi z siłą ciągu w pływaniu sportowym w kraulu na piersiach podejmowało w ostatnim czasie stosunkowo niewielu autorów choć jest to istotny element [1, 10]. Między innymi zaobserwowano wpływ siły ciągu na osiągnięte prędkości pływania. Relacje te miały charakter istotny statystycznie. Ponadto, bardzo istotny wpływ miał stopień opanowania techniki pływania.

Morouoco i Marinho [11] wzięli pod uwagę względny udział pracy kończyn górnych i dolnych w kraulu na piersiach wśród 15-latków. Wykazano, że praca kończyn dolnych ma istotny wpływ na rezultaty uzyskiwane podczas pływania na dystansie o wysokiej intensywności. Stwierdzili również, że wykorzystana metoda badań (pomiar na uwięzi) może być skuteczny do identyfikacji błędów wytrzymałościowych oraz koordynacyjnych. Mimo to, nie można jednoznacznie stwierdzić, czy różnice w pływaniu zaobserwowane u pływaków wyczynowych były adekwatne do okresu dojrzewania. Ponadto, oszacowali deficyt siły jaki pojawił się u badanych, co ma kluczowe znaczenie dla prowadzenia kolejnych badań w tym obszarze.

Z innych obserwacji na uwagę zasługują m.in. badania Swaine'a [12] przeprowadzone na łądzie na ergometrze wioślarskim przez pływaków 20-letnich potwierdzają istotę pracy kończyn dolnych w kraulu na piersiach. Ponadto, również Stager i Coyle [13], Amaro [14] opisują w swoich badaniach siłę jako główny czynnik sukcesu w pływaniu.

Przedstawiane powyżej informacje dotyczyły zawodników na najwyższym poziomie sportowym – etapie treningu specjalistycznego. Nie spotkano do tej pory opracowań odnoszących się do zawodników młodych będących na etapie treningu wszechstronnego.

W przedstawionych w tym artykule badań pilotażowych, których celem było poznanie związku pomiędzy siłą ciągu kończyn górnych i dolnych w kraulu na piersiach mierzonej na uwięzi a uzyskanymi wynikami w pływaniu aktywnym na dystansie 25 m oraz ich zmian pod wpływem realizacji rocznego programu nauczania

siła napędowa oceniana była na podstawie siły ciągu w warunkach statyki. Rozpatrywano je w trzech wariantach: A – pełen styl, B – same ręce, C – same nogi.

W oparciu o dostępne piśmiennictwo oraz na podstawie uzyskanych wyników badanych pływaków ustalono, że u dzieci i młodzieży występować może znacząca różnica pomiędzy sumą wartości siły ciągu samymi rękoma i nogami a siłą ciągu uzyskaną pełnym stylem. Wskazywać to może na niższe umiejętności techniczne oraz koordynacyjne.

Dla uzupełnienia celu badawczego postawiono dwa pytania badawcze:

1. Czy, a jeżeli tak to jaki związek występuje pomiędzy siłą ciągu a prędkością pływania w wariantach A, B, C?
2. Czy występuje deficyt, a jeżeli tak to w jakim stopniu różnica w deficycie siły ciągu przyczyniła się do zmiany wyniku sportowego?

Material i metody

Podmiot badań stanowiło 15 uczniów Szkoły Podstawowej nr 3 im. Adama Mickiewicza w Obornikach uczęszczających do klasy sportowej o profilu pływackim podzielonych ze względu na płeć – 5 dziewcząt (33,3%) i 10 chłopców (66,7%).

Średni wiek badanych wynosił $8,2 \pm 0,4$ lat w czasie pierwszego terminu badań. Podczas drugiego terminu badań średnia wieku stanowiła $9,2 \pm 0,4$ lat. Staż pływacki badanej grupy kształtował się na poziomie od 3 do 4 lat.

Średnia wartość masy ciała podczas pierwszego terminu badań w grupie dziewcząt wynosiła $31,8 \pm 6,42$ kg. Podczas drugiego badania średnia wartość masy ciała wynosiła $33,96 \pm 6,35$ kg. Grupa dziewcząt charakteryzowała się wysokością ciała wynoszącą średnio $138,1 \pm 4,76$ cm podczas pierwszego terminu badań oraz $141,0 \pm 4,18$ cm w czasie drugiego terminu badań. W grupie chłopców średnia wartość masy ciała w pierwszym terminie badań wynosiła $34,8 \pm 10,38$ kg. W drugim terminie badań wartość średnia masy ciała wynosiła $37,79 \pm 11,85$ kg. Wysokość ciała w tej grupie w pierwszym terminie badań wynosiła $141,7 \pm 9,66$ cm, w drugim terminie badań wynosiła $144,8 \pm 10,03$ cm.

Badania przeprowadzono dwuetapowo w odstępie dwóch dni w każdym terminie badawczym. Podczas pierwszego dnia badań po wykonaniu przez uczniów rozgrzewki ogólnorozwojowej na lądzie, a następnie rozgrzewki w wodzie przeprowadzono pomiar szybkości pływania. Polegał on na przepłynięciu przez każde dziecko 25 metrów kraulem na piersiach pełnym stylem. Następnie po odpoczynku trwającym 10 minut uczniowie wykonywali pracę tylko kończynami górnymi, aby po odpoczynku 10-minutowym przepłynąć samymi kończynami dolnymi. Do pomiaru czasu wykorzystano pomiar na stoperze elektronicznym / lub system pomiarowy, a wynik został zapisany na karcie i podany do wiadomości każdego zawodnika. Drugiego dnia po wykonaniu rozgrzewki ogóln-

norozwojowej na łądzie następnie rozgrzewki specjalistycznej w wodzie przeprowadzono badania pomiaru siły ciągu na uwięzi pełnym stylem dowolnym, następnie po odpoczynku tylko kończynami górnymi i po kolejnym odpoczynku samymi kończynami dolnymi. Odpoczynek pomiędzy kolejnymi pomiarami wynosił 15 minut.

Następnie dane z pomiaru siły ciągu na uwięzi wprowadzono i wstępnie opracowano przy użyciu programu MS Excel. Wyniki przekonwertowano z kG na N. Wprowadzono również wyniki uzyskane przez pływaków na dystansie 25 m oraz obliczono prędkość jaką rozwinęli na dystansie. Ponadto obliczono deficyt w sile ciągu w wariacie A (pełnym stylem).

Przebieg i organizacja badań

Badania objęły pełen rok szkolny, pierwszy termin obserwacji przeprowadzono we wrześniu 2015 roku a następnie powtórzono je w czerwcu 2016.

W trakcie trwania obserwacji pomiędzy pierwszym a drugim terminem badań zrealizowano program szkoleniowy, którego celem była praca nad poprawą umiejętności technicznych w kraulu na piersiach. W programie treningowym zrealizowano 15 jednostek treningowych z ćwiczeniami technicznymi do kraula na piersiach przepływając łącznie 22500 m. Ponadto zrealizowano 30 jednostek treningowych o charakterze wszechstronnym przepływając łącznie 45000 m.

Pomiar siły ciągu przy prędkości zerowej w trzech wariantach A – pełnym stylem, B – kończyny górne, C – kończyny dolne

Do pomiaru był wykorzystany ergometr skonstruowany z Zakładzie Teorii Sportu AWF w Poznaniu [15] wraz z zestawem aparatury kontrolno-pomiarowej umożliwiającej pomiar wartości siły ciągu w założonym czasie. Składał się z mikrokontrolera AduC812 oraz 8 i 12 kanałowych przetworników ACD, które pozwoliły na kalibrację urządzenia umożliwiającą wykonanie pomiarów z większą dokładnością niż w prototypowym urządzeniu w modyfikacji wykorzystywany jest również zestaw pomiarowy AXIS FM v1.11a (Polska) z oprogramowaniem. Dzięki temu, że moduł wyposażony jest w port szeregowy RS232, dane przesyłane są do podłączonego komputera i zapisane w pliku tekstowym oraz w obrazie bitowym. Wyniki każdej badanej osoby zapisane były w kilogramach siły [kG], a następnie konwertowane na niutony [N] [1, 10, 15].

Procedura badawcza obejmowała założenie pasa biodrowego przez zawodnika, który następnie zsuwał się do wody. Pas biodrowy połączony był z aparaturą pomiarową – dynamometrem poprzez nierozciągliwą linkę, co umożliwiało rejestrację pracy zadanej przez prowadzącego test w tym: pomiar siły ciągu kończyn górnych, dolnych oraz przy zachowaniu pełnej techniki pływania. Linki były umieszczone na poziomie lustra wody zgodnie z zasadami biomechanicznymi i opracowaną szczegółową procedurą badawczą [1, 10].

Badany rozpoczął i kończył próbę na sygnał prowadzącego. Zawodnik wykonywał test w czasie 30 sekund. Do szczegółowej analizy odrzucano pierwsze i ostatnie 5 sekund zarejestrowanych wartości i analizie poddano środkowe 20 s pracy.

Na podstawie różnica pomiędzy sumą wartości siły ciągu samymi rękoma i nogami a siłą ciągu uzyskaną pełnym stylem obliczono wartość deficytu siły ciągu stylem dowolnym.

Oceny techniki pływania kraulem na piersiach dokonano określając częstotliwość cykli pływackich po przez podsumowanie liczby ruchów kończyn górnych na dystansie 25 metrów.

Metody statystyczne

Do zbadania, czy pomiędzy pierwszym a drugim okresem badawczym istnieje współzależność wykorzystano współczynnik korelacji prostej (według momentu iloczynowego Pearson'a). Do obliczenia deficytu siły ciągu w wariancie A (pełen styl) skorzystano z proporcji, gdzie suma wartości siły ciągu samymi kończynami górnymi i dolnymi stanowi 100%, a wartość siły ciągu stanowi niewiadomą.

Przy obliczeniach korzystano z programu MS Excel 2010.

Wyniki

Chłopcy

Pomiar siły ciągu przy prędkości zerowej w trzech wariantach A – pełnym stylem, B – kończyny górne, C – kończyny dolne

Średnia wartość siły ciągu (wykres 1), w wariancie A (pełnym stylem) podczas pierwszego badania, w grupie chłopców wyniosła $20,27 \pm 1,28$ N. Maksymalna wartość, która została osiągnięta to 74,56 N. Podczas drugiego badania rozwijana siła ciągu wykazała się wzrostem i wyniosła $24,22 \pm 3,93$ N. Z kolei maksymalna wartość wyniosła 118,70 N.

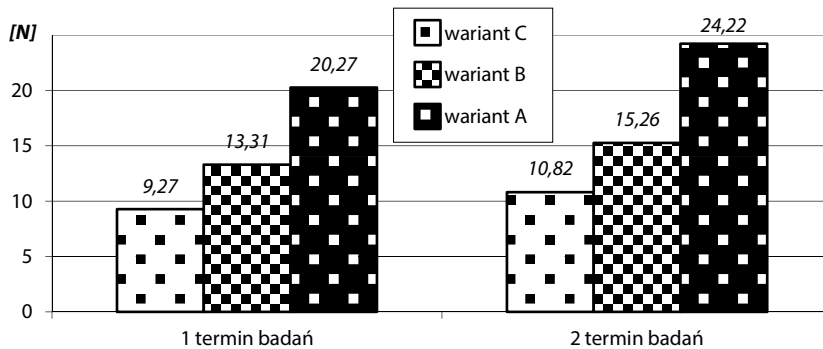
Z analizy korelacji testem Pearson'a wynika, że jest ona istotna statystycznie na poziomie $p < 0,05$ – korelacja jest wysoka i wynosi $r = 0,729$.

Na wykresie 1 przedstawiono średnie wartości siły ciągu w wariancie B (kończyny górne) do kraula na piersiach, które podczas pierwszego badania w grupie chłopców wynosiły $13,31 \pm 1,92$ N. Maksymalna wartość, która została osiągnięta to 66,71 N. Obserwując wyniki z drugiego badania możemy zauważyć, iż średnia rozwijana siła ciągu wykazała się wzrostem, jej średnia wartość wyniosła $15,26 \pm 3,59$ N. Z kolei maksymalna wartość S.C. wzrosła i wyniosła 92,21 N.

Średnie wartości siły ciągu uzyskane w pierwszym i drugim badaniu, zostały poddane opracowaniu statystycznemu testem Pearsona, które wykazało statystyczną istotność na poziomie $p < 0,05$.

Średnia wartość siły ciągu w wariacie C (kończyny dolne) techniką kraulową podczas pierwszego badania w grupie chłopców wyniosła $9,27 \pm 1,33$ N. Maksymalna wartość, która została osiągnięta to $42,18$ N. Obserwując wyniki z drugiego badania możemy zauważyć, iż rozwijana średnia siła ciągu wykazała się wzrostem. Mianowicie, średnia wartość wyniosła $10,82 \pm 1,34$ N. Z kolei maksymalna wartość wyniosła $41,20$ N (wykres 1)

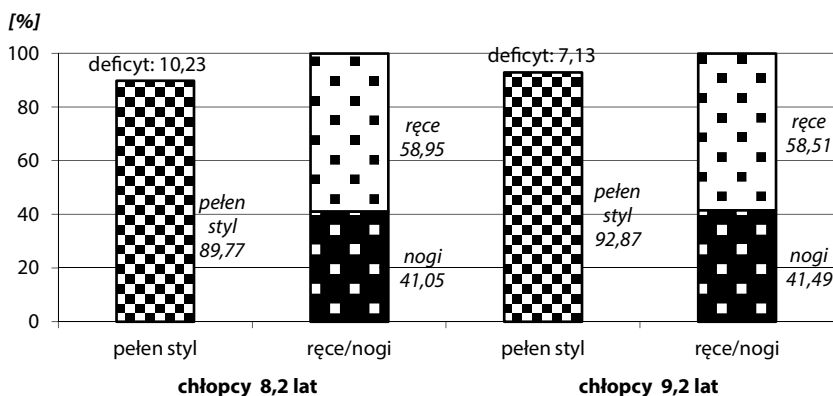
Średnie wartości siły ciągu uzyskane w pierwszym i drugim badaniu, zostały poddane korelacji Pearsona. Na poziomie $p < 0,05$ jest ona statystycznie istotna.



Wykres 1. Zmiany średnich wartości siły ciągu przy prędkości zerowej w wariantach A, B, C [N] (A – pełnym stylem; B – same ręce; C – same nogi) w grupie chłopców.

Źródło: badania własne.

Na podstawie uzyskanych wyników siły ciągu oszacowano deficyt siły ciągu w pływaniu pełnym stylem dowolnym (wariant A). Na wykresie 2 przedstawiono porównanie wyników zawodników uzyskanych podczas pierwszego terminu badań oraz po okresie obserwacji drugiego terminu badań w grupie chłopców.



Wykres 2. Deficyt siły ciągu w wariacie A (pełen styl) oraz procentowy udział pracy kończyn górnych i kończyn dolnych w kraulu na piersiach w wieku 8,2 lat oraz 9,2 lat w grupie chłopców

Źródło: badania własne.

Pomiar szybkości pływania na dystansie 25 m w trzech wariantach A – pełnym stylem, B – kończyny górne, C – kończyny dolne

Szybkość jako zdolność do wykonywania ruchów w najmniejszych dla danych warunków odcinkach czasu w grupie chłopców była zróżnicowana. Podobnie jak uzyskiwana prędkość na odcinku 25 m. Średnia wartość prędkości na dystansie 25 m w wariacie A (pełnym stylem dowolnym) podczas pierwszego badania wyniosła $0,89 \pm 0,14$ m/s co pozwoliło na pokonanie dystansu ze średnim czasem $28,58 \pm 4,64$ s. Najszybciej wśród chłopców przepłynięto w 23,10 s z prędkością 1,08 m/s, a najwolniej z czasem 37,1 s z prędkością 0,67 m/s. Wyniki z drugiego badania wykazują, że średnia wartość prędkości wzrosła i wyniosła $1,06 \pm 0,17$ m/s. Średnim czasem dla tej prędkości na dystansie 25 m jest czas 24,21 s (niższy o 4,37 s). Prędkość maksymalna w drugim badaniu była wyższa i wyniosła 1,34 m/s w uzyskanym niższym czasie 18,58 s. Z kolei minimalna prędkość również i wyniosła 0,82 m/s w uzyskanym czasie 30,2 s.

Po sprawdzeniu zależności między pierwszymi wynikami badań a drugimi w czasie dziewięciomiesięcznych obserwacji możemy stwierdzić, że badane osoby w grupie chłopców uzyskały lepsze czasy na dystansie 25 m przy równoczesnym wzroście prędkości (zależność statystycznie istotna na poziomie $p < 0,05$).

Średnia wartość prędkości na dystansie 25 m w wariacie B (kończyny górne do stylu dowolnego) podczas pierwszego terminu badań wyniosła $0,78 \pm 0,1$ m/s co pozwoliło na uzyskanie średniego czasu $32,02 \pm 2,61$ s. Najszybciej przepłynięto dystans w czasie 28,6 s z prędkością 0,87 m/s z kolei najwolniej z czasem 35,87 s przy prędkości 0,70 m/s. Wyniki z drugiego terminu badania wykazują, że średnia wartość prędkości wzrosła i wyniosła $0,87 \pm 0,11$ m/s. Średni czas przepłynięcia odcinka 25 m samymi rękoma wyniósł 29,06 s (niższy o 2,96 s). Prędkość maksymalna rozwinięta na tym dystansie podczas drugiego terminu badań była wyższa i wynosiła 1,04 m/s z czasem 24,1 s. Minimalna prędkość wynosiła 0,71 m/s z czasem 34,9 s. Zmiany prędkości pływania samymi rękoma do stylu dowolnego pomiędzy dwoma terminami badań były istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Średnia wartość prędkości na dystansie 25 m w wariacie C (kończyny dolne techniką kraulową) podczas pierwszego terminu badań wyniosła $0,74 \pm 0,10$ m/s. Średni czas przepłynięcia dystansu 25m samymi nogami wyniósł $34,28 \pm 5,00$ s. Najszybciej przepłynięto odcinek w czasie 28,16 s z prędkością 0,88 m/s. Najwolniej ukończono dystans w czasie 42,15 s z prędkością 0,59 m/s. Podczas drugiego terminu badań średnia wartość prędkości na dystansie wyniosła 0,82 m/s i była wyższa niż w pierwszym terminie badań. Średni czas uzyskany to 30,80 s. Najszybciej przepłynięto odcinek w czasie 24,3 s z prędkością wyższą wynoszącą 1,02 m/s. Wolniej ukończono 25 m kończynami dolnymi techniką kraulową z prędkością 0,69 m/s i czasem 35,9 s. Zmiany prędkości pływania kończynami dolnymi pomiędzy dwoma terminami badań były istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Pomiar efektywności pływania – obliczenie liczby cykli pływackich w wariancie A na dystansie 25 m

Efektywność przemieszczania się w wodzie uzależniona jest od opanowanej techniki pływania. Do pomiaru techniki pływania wykorzystać można pomiar częstotliwości cykli pływackich. U chłopców średnia wartość cykli pływackich w wariancie A podczas 1 terminu badań wynosiła $39,2 \pm 8,01$ cykle. Minimalna liczba cykli wyniosła 30, a maksymalna 51. Podczas drugiego terminu badań liczba cykli zmniejszyła się. Średnia wartość wynosiła $33,9 \pm 10,16$ cykli, minimalna 17 z kolei maksymalna 53 cykle.

Analiza zmian przedstawionych w tabeli 1 pokazała, jak zmienia się efektywność pływania pomiędzy dwoma terminami badań. Średnia wartość liczby cykli pływackich uległa zmniejszeniu przy równoczesnym wzroście prędkości. Po obliczeniu deficytu siły ciągu możemy zauważyć polepszenie techniki pływania podczas drugiego terminu badań w wariancie A u chłopców. Zależności pomiędzy siłą ciągu a prędkością pływania zarówno w pierwszym jak i w drugim terminie badań były istotne statystycznie ($p < 0,05$). Ponadto zależności pomiędzy prędkością pływania a liczbą cykli pływackich w pierwszym i drugim terminie badań były również istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Tabela 1.

Średnie wartości prędkości [m/s], liczba cykli pływackich, siła ciągu [N], deficyt siły ciągu [%] w pływaniu pełnym stylem (wariant A) w grupie chłopców

termin badania	prędkość [m/s]	liczba cykli pływackich	siła ciągu [N]	deficyt siły ciągu [%]
1	$0,89 \pm 0,14$	$39,20 \pm 8,01$	$20,27 \pm 1,28$	10,23
2	$1,08 \pm 0,16$	$33,90 \pm 10,16$	$24,22 \pm 3,93$	7,13

Źródło: badania własne.

Dziewczęta

Pomiar siły ciągu przy prędkości zerowej w trzech wariantach A – pełnym stylem, B – kończyny górne, C – kończyny dolne

Średnia wartość siły ciągu w wariancie A (pełnym stylem) podczas pierwszego badania w grupie dziewcząt wyniosła $11,44 \pm 2,52$ N. Maksymalna wartość, która została osiągnięta to 60,82 N. Wyniki z drugiego badania siły ciągu wykazały się wzrostem. Mianowicie, średnia wartość wyniosła $18,22 \pm 3,02$ N. Z kolei maksymalna wartość wyniosła 74,56 N. Na wykresie 3 przedstawiono wyniki badania siły ciągu.

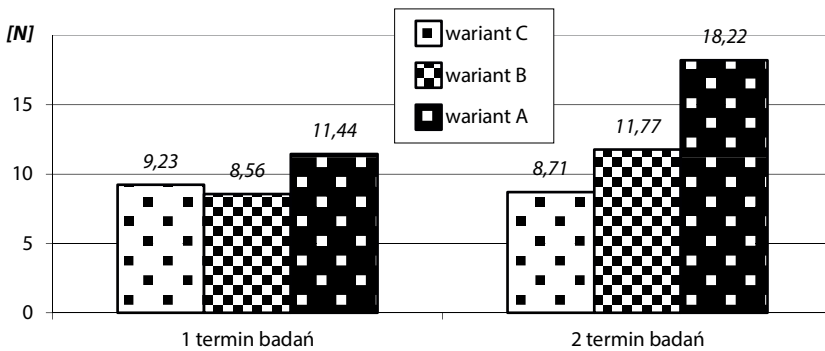
Na podstawie przeprowadzonej korelacji testem Pearson'a wiemy, że jest ona bardzo wysoka ($r = 0,972$) i istotna statystycznie na poziomie $p < 0,05$.

Średnia wartość siły ciągu w wariancie B (kończyny górne do kraula na pierśsiach) podczas pierwszego badania w grupie dziewcząt wyniosła $8,56 \pm 2,30$ N. Mak-

symalna wartość, która została osiągnięta to 27,46 N. Obserwując wyniki z drugiego badania można odnotować wzrost rozwijanej siły ciągu, której średnia wartość wyniosła $11,77 \pm 2,44$ N. Z kolei maksymalna wartość wyniosła 61,80 N (wykres 3).

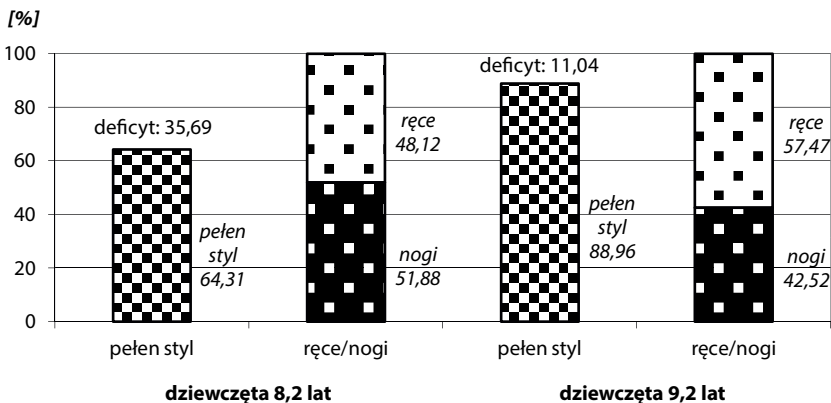
Średnie wartości siły ciągu, uzyskane w pierwszym i drugim badaniu, są statystycznie istotne na poziomie $p < 0,05$.

Na wykresie 3 przedstawiono również średnie wartości siły ciągu w wariacie C (kończyny dolne techniką kraulową), która podczas pierwszego badania w grupie dziewcząt wyniosła $9,23 \pm 1,18$ N. Maksymalna wartość, która została osiągnięta to 30,57 N. Obserwując wyniki z drugiego badania możemy zauważyć, iż rozwijana średnia siła ciągu wykazała się spadkiem, a jej średnia wartość wyniosła $8,71 \pm 1,12$ N. Z kolei odnotowano maksymalną wartość równą 35,32 N.



Wykres 3. Zmiany średnich wartości siły ciągu przy prędkości zerowej w wariantach A, B, C [N] w grupie dziewcząt.

Źródło: badania własne.



Wykres 4. Deficyt siły ciągu w wariacie A oraz procentowy udział pracy rąk i nóg w kraulu na piersiach w wieku 8,2 lat oraz 9,2 lat w grupie dziewcząt.

Źródło: badania własne.

Na podstawie uzyskanych wyników siły ciągu oszacowano deficyt siły ciągu w pływaniu pełnym stylem dowolnym (wariant A). Na wykresie 4 pokazano porównanie wyników zawodników uzyskanych podczas pierwszego terminu badań oraz po okresie obserwacji drugiego terminu badań w grupie dziewcząt.

Pomiar szybkości pływania na dystansie 25m w trzech wariantach A – pełnym stylem, B – same ręce, C – same nogi

Średnia wartość prędkości na dystansie 25m w wariacie A (pełnym stylem dowolnym) podczas pierwszego badania wyniosła $0,84 \pm 0,15$ m/s, co pozwoliło na uzyskanie średniego czasu $30,42 \pm 5,01$ s. Największą osiągniętą prędkością wśród dziewcząt była prędkość 1,07 m/s (23,40 s), a najniższą 0,68 m/s (36,6 s). Wyniki z drugiego badania wykazują, że średnia wartość prędkości wzrosła i wyniosła $0,98 \pm 0,19$ m/s. Średnim czasem dla tej prędkości na dystansie 25m jest czas 26,17 s (niższy o 4,25 s). Prędkość maksymalna w drugim badaniu była wyższa i wyniosła 1,31 m/s w uzyskanym niższym czasie 19,00 s. Z kolei minimalna prędkość również wzrosła i wyniosła 0,77 m/s w uzyskanym czasie 32,1 s.

Po sprawdzeniu zależności między pierwszymi wynikami badań a drugimi w czasie dziewięciomiesięcznych obserwacji możemy stwierdzić, że badane dziewczęta uzyskały lepsze czasy na dystansie 25 m przy równoczesnym wzroście (zależność statystycznie istotna na poziomie $p < 0,05$).

Średnia wartość prędkości na dystansie 25 m w wariacie B (kończyny górne do stylu dowolnego) podczas pierwszego terminu badań wyniosła $0,76 \pm 0,11$ m/s co pozwoliło na uzyskanie średniego czasu $33,30 \pm 5,10$ s. Najszybciej przepląnięto dystans w czasie 27,79 s z prędkością 0,90 m/s z kolei najwolniej z czasem 41,47 s przy prędkości 0,60 m/s. Wyniki z drugiego badania wykazują, że średnia wartość prędkości wzrosła i wyniosła $0,80 \pm 0,12$ m/s. Średni czas przepląnięcia odcinka 25 m samymi rękoma wyniósł 31,54 s (niższy o 1,76 s). Prędkość maksymalna rozwinięta na tym dystansie podczas drugiego terminu badań była niższa i wynosiła 0,98 m/s z czasem 25,5 s. Minimalna prędkość wynosiła 0,66 m/s z czasem 37,8 s. Zmiany prędkości pływania samymi rękoma do stylu dowolnego pomiędzy dwoma terminami badań są istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Średnie wartości prędkości na dystansie 25 m w wariacie C (kończyny dolne techniką kraulową), która podczas pierwszego terminu badań wyniosła $0,64 \pm 0,12$ m/s. Średni czas przepląnięcia dystansu 25 m samymi nogami wyniósł $40,21 \pm 6,97$ s. Najszybciej przepląnięto odcinek w czasie 30,10 s z prędkością 0,83 m/s. Najwolniej ukończono dystans w czasie 46,23 s z prędkością 0,54m/s. Podczas drugiego terminu badań średnia wartość prędkości na dystansie wyniosła 0,79 m/s i była wyższa niż w pierwszym terminie badań. Średni czas uzyskany to 32,30 s. Najszybciej przepląnięto odcinek w czasie 25,3 s z prędkością wyższą wynoszącą 0,98 m/s. Wolniej ukończono 25 m kończynami dolnymi techniką kraulową

z prędkością 0,61 m/s i czasem 40,5 s. Zmiany prędkości pływania samymi nogami pomiędzy dwoma terminami badań są istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Pomiar efektywności pływania – obliczenie liczby cykli pływackich w wariancie A na dystansie 25 m

Efektywność przemieszczania się w wodzie uzależniona jest od opanowanej techniki pływania. Do pomiaru techniki pływania wykorzystać można pomiar częstotliwości cykli pływackich. U dziewcząt średnia wartość cykli pływackich w wariancie A (pełnym stylem) podczas pierwszego terminu badań wynosiła $40 \pm 6,78$ cykle. Minimalna liczba cykli wyniosła 32, a maksymalna 48. Podczas drugiego terminu badań liczba cykli zmniejszyła się. Średnia wartość wynosiła $26,6 \pm 5,77$ cykli, minimalna 20 z kolei maksymalna 33 cykle.

Zmiany przedstawione w tabeli 2 pokazują, jak zmieniała się efektywność pływania pomiędzy dwoma terminami badań. Średnia wartość liczby cykli pływackich uległa zmniejszeniu przy równoczesnym wzroście prędkości. Po obliczeniu deficytu siły ciągu możemy zauważyć polepszenie techniki pływania podczas drugiego terminu badań w wariancie A (pełnym stylem) u dziewcząt. Zależności pomiędzy siłą ciągu a prędkością pływania zarówno w pierwszym, jak i w drugim terminie badań są istotne statystycznie ($p < 0,05$). Ponadto zależności pomiędzy prędkością pływania a liczbą cykli pływackich w pierwszym i drugim terminie badań są również istotne statystycznie ($p < 0,05$).

Tabela 2.

Średnie wartości prędkości [m/s], liczba cykli pływackich, siła ciągu [N], deficyt siły ciągu [%] w pływaniu pełnym stylem (wariant A) w grupie dziewcząt

termin badania	prędkość [m/s]	liczba cykli pływackich	siła ciągu [N]	deficyt siły ciągu [%]
1	$0,84 \pm 0,15$	$40,00 \pm 6,78$	$11,41 \pm 6,09$	35,69
2	$1,00 \pm 0,20$	$26,60 \pm 5,77$	$18,22 \pm 11,73$	11,04

Źródło: badania własne.

Dyskusja i wnioski

Przedstawione wyniki badań pokazują, jak zmieniała się efektywność pływania zarówno w grupie chłopców, jak i grupie dziewcząt. Przeprowadzone badania są istotne dla sprawdzenia efektywności pływania u dzieci, tym bardziej, że podobnych badań nie realizowano.

Strzelczyk i Jarecki analizowali w badaniach realizowanych w 1978 roku pomiar siły ciągu jako metodę oceny stanu wytrenowania pływaków. Uzyskane wyniki badań, pozwoliły na stwierdzenie, że średnie wartości siły ciągu grupy należało-

by traktować jako ogólną charakterystykę zmian, a analizę szczegółową realizować w oparciu o wyniki indywidualne [15]. Jednocześnie badania przeprowadzone 40 lat temu udowodniły, że analiza przebiegu siły ciągu kończyn daje obraz przygotowania siłowo-technicznego co stwarza możliwość bieżącego korygowania założeń treningowych. [15]

Celem analizowanych badań było poznanie związku pomiędzy siłą ciągu kończyn górnych i dolnych w kraulu na piersiach mierzonej w pływaniu na uwięzi a uzyskanymi wynikami w pływaniu aktywnym na dystansie 25 m oraz ich zmian pod wpływem realizacji rocznego programu nauczania.

Trenerzy pływania muszą mieć świadomość udziału pracy kończyn górnych i dolnych w kraulu na piersiach. Odpowiednia praca nad skoordynowaniem pracy kończyn górnych i dolnych oraz łączenie treningu motorycznego z treningiem techniki pozwoli na zwiększenie efektywności pływania na dystansie.

Wnioski

1. Zastosowanie programu treningowego ukierunkowanego na poprawę techniki pływania kraulem na piersiach przyczyniło się do zmniejszenia liczby cykli pływackich w obu grupach badawczych oraz pokonania odcinka 25 m w krótszym czasie.
2. Odpowiednie skoordynowanie poziomu techniki z siłą ciągu wpływa na zwiększenie prędkości na dystansie.
3. Deficyt siły ciągu daje nam obraz o stopniu opanowania techniki pływania oraz skoordynowania pracy kończyn górnych i dolnych.
4. Mniejszy deficyt siły ciągu pomiędzy trzema wariantami A (pełen styl), B (same ręce), C (same nogi) świadczy o poprawie koordynacji w pływaniu.

Piśmiennictwo

1. Strzelczyk, R. (1983). *Próba kompleksowego oddziaływania treningowego na prędkość w pływaniu*. Zeszyty Naukowe. VI Ogólnopolskie Sympozjum Metody Sterowania treningiem Sportowym. Tom 32. AWF Wrocław. Wrocław.
2. Pietrusik K., Wochna K. (2016). *Nauczanie pływania dzieci w młodszym wieku szkolnym*. AWF Poznań. Poznań.
3. Sozański H. (1999). *Podstawy teorii treningu sportowego*. COS. Warszawa.
4. Bartkowiak, E. (2008). *Pływanie sportowe*. Biblioteka Trenera. Warszawa.
5. Czabański, B. (1974). *Teoria techniki pływania sportowego*. AWF Wrocław, Wydanie III. Wrocław.
6. Czabański B., Fiłoń M., Zatoń K. (2003). *Elementy teorii pływania*. AWF Wrocław. Wrocław.
7. Bompá O. Tudor (1990). *Teoria i metodyka treningu*. Biblioteka Trenera. Warszawa.

8. Płatonow, N.W. (1997). *Trening wyczynowy w pływaniu*. Resortowe Centrum Metodyczno – Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu. Warszawa.
9. Rakowski, M. (2010). *Nowoczesny trening pływacki*. Totus Media Mariusz Brzeziński. Londyn.
10. Lutomski P. (2008). *From studies on the thrust in swimming*. Journal of Human Sport and Exercise. AWF Poznań. Poznań.
11. Morouco P., Marinho D., Izquierdo M., Neiva H., Marques M. (2015). *Relative Contribution of Arms and Legs in 30 s Fully Tethers Front Crawl Swimming*. Bio–Med Research International. Hindawi. London.
12. Swaine I., Hunter A., Carlton K., Wiles J., Coleman D. (2010). *Reproducibility of limb power outputs and cardiopulmonary responses to exercise using a novel swimming training machine*. International Journal of Sports Medicine. Thieme. Niemcy.
13. Stager, J.M., Coyle, M.A. (2005). *Energy systems*. Swimming – Handbook of Sports Medicine and Science. Blackwell Science. Massachusetts.
14. Amaro N., Marinho D., Batalha N., Marques M., Morouco P. (2014). *Reliability of Thethered Swimming Evaluation in Age Group Swimmers*. Journal of Human Kinetics. De Gruyter Open. Niemcy.
15. Giera P., Konarski J., Rudzki M., Sobkowiak R., Strzelczyk R. (2003) Urządzenie do badania siły ciągu pływaka. Raport Badawczy RB–029/03 Politechnika Poznańska Instytut Informatyki.
16. Strzelczyk R., Jarecki G. (1978) *Pomiar siły ciągu jako metoda oceny stanu wytrenowania pływaków*. Monografia nr 96. AWF Poznań. Poznań.

VARIABILITY OF THRUST IN SWIMMERS AT THE INITIAL OF TRAINING.

Summary

Keywords: *thrust, driving force, crawl, speed*

Swimming is one of the sports in which high performance largely depends on the speed at which the player develops over the distance. Speed in turn is conditioned by the player's strength.

In swimming, the resultant force is a driving force, otherwise known as thrust. The amount of thrust depends on the weight of the body and the construction of the float and the method the degree of control of the technique.

Based on the literature available and on the basis of the results of the tested swimmers, it has been found that in children and adolescents there can be a significant difference between the sum of the force values of the hand and the leg and the force of the thrust obtained in full style. This may indicate lower technical and coordination skills. Thus, the purpose of this study was to investigate the effect of upper and lower extremity traction on the breast tread measured in tethered swimming on the results obtained in active swim-

ming at a distance of 25 m and to determine the possible level of traction strength at the athletes at the initial stage of training.

Of all the respondents, 15 students of Primary School no. Adam Mickiewicz in Oborniki.

The knowledge of the driving force and the resulting deficit in swimmers is an important information and is important in the design of training plans.