

**KOWALSKI Damian**

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku, Polska  
Lwowski Państwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej im. Iwana Boberskiego w Lwowie, Ukraina

<https://orcid.org/0000-0002-4083-5710>

**SKALSKI Dariusz W.**

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku, Polska  
Lwowski Państwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej im. Iwana Boberskiego w Lwowie, Ukraina

<https://orcid.org/0000-0003-3280-3724>

[dariuszskalski60@gmail.com](mailto:dariuszskalski60@gmail.com)

**PAVLYUK Yevgen**

Chmielnicki Narodowy Uniwersytet

<https://orcid.org/0000-0002-4041-4457>

e-mail: [pavlukev@khmnu.edu.ua](mailto:pavlukev@khmnu.edu.ua)

**TSYHANOVSKA Nataliia**

Charkowska Państwowa Akademia Kultury, Ukraina

<https://orcid.org/0000-0001-8168-4245>

**KREFT Paulina**

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku, Polska  
Lwowski Państwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej im. Iwana Boberskiego w Lwowie, Ukraina

<https://orcid.org/0000-0002-6474-0601>

## WPLYW ĆWICZEŃ KOORDYNACYJNYCH NA SPORTOWĄ TECHNIKĘ PŁYWANIA STYLEM GRZBIETOWYM ORAZ KRAULEM

*Na przestrzeni lat podejmowano próby opisanie zdolności koordynacyjnych, ich zdefiniowania oraz struktury. Niejednokrotnie naukowcy wymiennie używali pojęć jako synonimów: cecha motoryczna - zwinność, cecha motoryczna - zręczność. Należy w tym miejscu uściślić znaczenia tych terminów stosowanych przez większość XX wieku, stosowanych jak się później okazało bezpodstawnie. Pojęcie zwinność zostało wprowadzone do teorii motoryczności przez Piaseckiego i Gilewicza (1964). Trzon tego sformułowania pochodzi od słowa "związać się", co ma wyrażać wykonywanie określonych ruchów w sposób szybki, precyzyjny i ekonomiczny. Oznacza to, że zwinność ma morfo-funkcjonalne podłoże o charakterystyce informacyjnej, a także energetycznej. To powoduje wykluczenie innego toru rozumowania, w którym zwinność jako cecha motoryczna identyfikuje się z właściwościami koordynacyjnymi, ponieważ te warunkowane są zazwyczaj procesami informacyjnymi. Wyniki badań potwierdziły, wskazując na wysoki poziom stężenia czynnika energetycznego podczas wykonywania testów zwinności, co potwierdziło hybrydowy i kompleksowy (mieszany) charakter tej W literaturze obok wymienionych pojęć przewija się termin "uzdolnienia ruchowe". Przeważnie określane są jako genotypowa właściwość do szybkiego, dokładnego i trwałego uczenia się ruchów. Na rezultat nauki jakiegoś nowego elementu ruchowego wpływa w głównej mierze poziom usprawnienia koordynacyjnego (zdolności), a także temperament jednostki. Obecnie przyjęło się jednoznacznie interpretować to pojęcie jako zbiór zdolności, informacji oraz sprawności, determinujący wysoką efektywność motoryczną. Sprawność fizyczna warunkuje umiejętność rozwiązywania przez człowieka zadań ruchowych lub zdolność do efektywnego i ekonomicznego wykonania pracy mięśniowej. Podstawą wszelkiego rodzaju sprawności fizycznej jest koordynacja wrodzona.*

**Słowa kluczowe:** koordynacja, siła, pływanie, efekt

<https://doi.org/10.31891/pcs.2023.2.23>

### 1. ZESTAWIENIE PROBLEMU W WYGLĄDZIE OGÓLNYM I JEGO POWIĄZANIE ZWAŻNYMI NAUKOWYMI LUB PRAKTYCZNYMI ZADANIAMI

Zagadnienia związane z motorycznością człowieka, czyli jego wyrażaniem się w możliwościach oraz potrzebach ruchowych, stanowią obiekt zainteresowania badaczy i naukowców od wielu wieków. W obszarze tego pojęcia istnieje dużo definicji, które próbują sformułować znaczenie motoryczności człowieka. Motoryczność człowieka tworzy całokształt możliwości ruchowych człowieka w

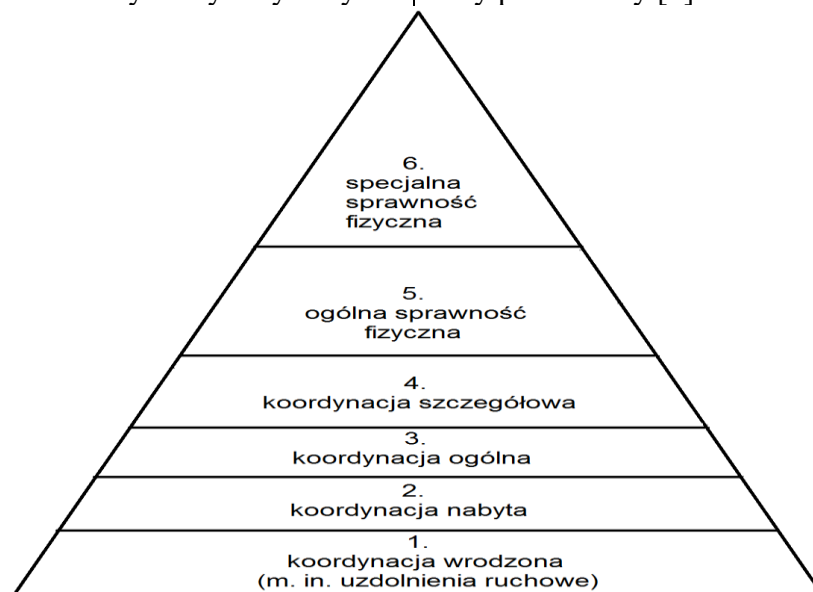
znaczeniu ilościowym i jakościowym, obejmując formy, cechy, treści i idee życia ruchowego [2,10]. Nauka ta jest niewątpliwie związana z ruchem, który stanowi podstawową czynność biologiczną żywego organizmu. Odpowiedzialny jest za nie tylko rozwój fizyczny i motoryczny, ale również psychiczny i osobowościowy. Charakteryzuje się zewnętrznym odzwierciedleniem procesów, które zachodzą w obszarze centralnego układu nerwowego. Na podstawie zgromadzonej wiedzy z zakresu motoryczności człowieka stworzono koncepcję modelu jej struktury obejmujące dwie strony w

ujęciu J. Raczka: stronę efektywną (aspekt efektywny, zewnętrzne przejawy) oraz stronę potencjalną (aspekt potencjalny, wewnętrzne podłoże)[4]. Zewnętrzna strona motoryczności odznacza się demonstrowaniem przebiegu ruchu oraz jego wynikiem, w tej części wyróżnia się parametry strukturalne jak: obraz i przebieg ruchu w czasie i przestrzeni oraz właściwości finalne, czyli ostateczny wynik czynności ruchowej.

### Sprawność fizyczna

Na przestrzeni kilkudziesięciu lat pojawiło się wiele koncepcji związanych z właściwym sklasyfikowaniem tego systemu. Większość zaprezentowanych systemów wskazała trzy niezależne od siebie determinanty, mogące scharakteryzować działanie ruchowe z punktu widzenia: dokładności przestrzennej, czasu i zmienności warunków, w której wykonuje się czynność ruchową [12]. Ale jako pierwszy, na podstawie tych wszystkich teorii, trzy poziomy koordynacji ruchowej: I - poziom - charakteryzuje przestrzenną dokładność prostych i znanych czynności ruchowych wykonywanych

w standardowych warunkach bez ograniczenia czasowego (dokładność). II – poziom - wyznacza przestrzenną dokładność znanych czynności realizowanych w krótkim czasie w standardowych warunkach związanych np. z szybką reakcją, orientacją w ograniczonym czasie czy też różnicowaniem wiążącym się z szybkością działań (dokładność + szybkość). III – poziom – charakteryzuje dokładność czynności, wykonywanych szybko i dostosowanych do warunków i sytuacji związanych, np. ze zdolnością dostosowania i przestawiania, szybkością reagowania z wyboru, różnicowaniem i podejmowaniem adekwatnych decyzji (dokładność + szybkość + zmienność [10]. Podani autorzy jeszcze na podstawie swojej praktyki wyznaczyli ponadto IV – poziom - zdolność do dokładnego sterowania powolnych czynności w zmiennych warunkach, np. równowaga zmienna, dokładne różnicowanie w zmieniających się warunkach (dokładność + zmienność). Jednakże ze względu na rzadkie posługiwanie się w kategoryzacji ruchów tym poziomem w literaturze zwykle spotka się system trzy poziomowy [1].



Rysunek 1. Współzależność różnych rodzajów koordynacji i sprawności fizycznej

Źródło: Starosta W. 2003, s.30

Zdolności koordynacyjne ulegają rozwojowi przez zdecydowaną większość czasu w okresie dzieciństwa, podczas chodzenia do szkoły oraz okresu dorastania. Można dostrzec występowanie pierwszych objawów ruchu już w okresie płodowym, gdy płód, który rozwija dynamicznie wszystkie struktury swojego organizmu, zaczyna wykonywać w łonie matki pierwsze ruchy. Są one nieskoordynowane i nieregularne [7]. Po

narodzeniu, niemowlę stopniowo inicjuje pierwsze próby wykonywania precyzyjnych czynności i ruchów (m.in. rozwija się chwyt, w którym wykorzystywany jest przeciwstawny kciuk, a także lokomocja, której końcowym etapem jest samodzielny chód). W okresie poniemowlęcym przy zwiększonym zapotrzebowaniu na aktywność ruchową, dziecko doskonali proces lokomocji (np. pomaga się mu

trzymając go za rękę przy wchodzeniu po schodach). Przy ujawnianiu się ruchów manipulacyjnych, które umożliwiają układanie puzzli, rysowanie czy prostą czynność, jaką jest jedzenie, powoli przejawiają się już ruchy bardziej zamierzone, ukierunkowane na cel, czyli tzw. prakseje. Okres przedszkolny, przed rozpoczęciem nauki w szkole, zapoczątkowuje proces dynamicznego rozwoju motorycznego. Dziecko w tym czasie potrafi uczyć się kilku czynności równocześnie, dlatego około 5- 6 roku życia dzieci są w stanie nabyć umiejętności jazdy na rowerze czy pływania. Z tego względu okres ten nazywany jest złotym okresem motorycznym lub I apogeum motorycznym [11, 14]. W ruchach można zaobserwować większą płynność i rytmikę. Jest to spowodowane w głównej mierze dojrzewaniem układu nerwowego, a mianowicie przebiegającymi procesami inervacji (stopniowe wnikanie zakończeń nerwowych do włókien mięśniowych, powodujące wzrost poziomu koordynacji nerwowo-mięśniowej, a co za tym idzie, opanowywanie coraz to precyzyjniejszych ruchów) i mielinizacji (sukcesywne rozwijanie się osłonki mielinowej na włóknach nerwowych stanowiących funkcję izolatora, dzięki czemu impuls nerwowy dociera do mięśnia bez rozchodzenia się na pobliskie struktury), a także rozwojem poszczególnych ośrodków nerwowych [6].

### **Zdolności koordynacyjne występujące w pływaniu sportowym i sposoby ich kontroli**

Koordynacja ruchowa w pływaniu wiąże się z działaniem wody na ciało pływaka w ruchu, poszczególną techniką pływacką, a także szybkością uczenia się poszczególnych elementów danego stylu pływackiego. W szczególności w wykonywaniu prawidłowo zsynchronizowanych ruchów główną rolę odgrywa dobrze rozwinięta pamięć motoryczna (ruchowa), pozwalająca zapamiętywać ruchy i przypominać je sobie w razie konieczności [1,6,10]. Zdolności koordynacyjne wyrażają się przede wszystkim w celowym doborze działań ruchowych, które zostały ukształtowane na przestrzeni lat treningu, następnie odpowiednio dobierane z bazy przyswojonych nawyków, są optymalnie powiązane ze sobą, a także podlegają świadomemu i odruchowemu korygowaniu w poszczególnych ruchach. Koordynacyjne zdolności motoryczne w znacznej części wpływają na parametry techniczne, które decydują o wykonywaniu zadania ruchowego w wodzie z najwyższą starannością i lekkością. W

piśmiennictwie związanym z pływaniem, można zetknąć się z dwoma rodzajami zdolności koordynacyjnych, które wyróżnił Płatonow: - pierwsza zdolność – została ona określona jako „zdolność do oceny i regulacji parametrów dynamicznych i przestrzenno-czasowych ruchów” – przez to należy rozumieć dążenie do perfekcji w specjalistycznych umiejętnościach pływackich jakimi są:

1) Czucie rozwijanej siły – zawodnik poprzez dokładną kontrolę rozwijanych sił jest w stanie prawidłowo podejść do zadania treningowego i je zrealizować, a podczas zawodów umiejętnie rozłożyć siły na poszczególne etapy startów (eliminacje, finał);

2) Czucie czasu – pływak, który potrafi określić czas w momencie płynięcia na pewnym odcinku, może dostosować się w taki sposób, by zmieścić się w określonym limicie czasowym na treningu bądź zawodach (tzw. minimum), przyspieszając albo zwalniając.

3) Czucie tempa – właściwe stosowanie tempa na dystansie, szczególnie podczas zawodów pływackich, pozwala na skuteczną realizację założeń taktycznych postawionych przed zawodnikiem.

4) Czucie wody – stanowi najbardziej specyficzną i złożoną umiejętność pływacką spośród wszystkich wymienionych. Próba zdefiniowania tego pojęcia do dnia dzisiejszego wywołuje mnóstwo kontrowersji [5,9].

Z reguły wykorzystuje się to pojęcie, by wyznaczać „intuicyjne odczuwanie przez pływaka wielkości oporu oraz określanie kierunków przepływu nadchodzących strumieni wody”. Determinuje ona umiejętność przedłużonego pędu, czyli wydłużonego w długości cyklu ruchowego o punkt, w którym normalnie uległby skróceniu, na rzecz zmniejszenia ilości ruchów wymaganych w przepłynięciu określonego dystansu, a także zdolność do przyjmowania jak najbardziej opływowej sylwetki w wodzie. W nauczaniu „czucia wody”, jednym z najczęściej stosowanych ćwiczeń jest tzw. rotacja dłonią lub dłońmi, polegająca na ruchu dłonią lub dłońmi zwróconymi na zewnątrz, jak we wstępnej fazie pociągnięcia w kraulu i stylu motylkowym, w celu aktywacji receptorów czuciowych znajdujących się na powierzchni dłoniowej ręki, jak również przedramienia oraz ramienia, co wpływa w efekcie na prawidłowe oddzielenie wody przepływającej palcami albo dłonią, co w konsekwencji przyczynia się do powstania

korzystnej cyrkulacji wody dookoła dłoni [1,4, 8]. Wyżej wyspecjalizowani pływacy, pod wpływem wieloletniego treningu pływackiego, potrafią ocenić wywierane na nich ciśnienie wody, w wyniku stymulacji wrażeń dotykowych, kinestetycznych tworzonych w stawach i mięśniach oraz przedsionkowych, które są w stanie informować o położeniu ciała, w jakim znajduje się pływak. Ponadto odczytanie zwiększającego się ciśnienia wody podczas pływania, stanowi dla niego sygnał o wzroście prędkości pływania. Jednakże, co warto podkreślić, wymaga ono wykształcenia, poprzez wieloletnie treningi w wodzie, aby uaktywnić wszystkie niezbędne receptory, dzięki którym pływak może różnicować ruchy w bardzo małych obrębach. Druga zdolność – to zdolność swobodnego rozluźniania mięśni, którą trzeba odbierać jako podstawowe podłoże do tworzenia odpowiedniej synchronizacji pracy mięśni podczas wykonywania różnych zadań w wodzie. Przy pracy nad podnoszeniem poziomu zdolności swobodnego rozluźniania mięśni, trzeba zwrócić uwagę na zasady metodyczne: - ukształtować nastawienie na konieczność rozluźniania mięśni, czyli opanowanie umiejętności szybkiego przechodzenia od napięcia do rozluźnienia; - maksymalnie zróżnicować sposoby wykonywania ćwiczeń – zmieniać intensywność, stosować szybkie przejścia między poziomami intensywności, np.: z niższego do wyższego lub odwrotnie, a także czas trwania; - brać pod uwagę różne stany organizmu, podczas wykonywania ćwiczeń z akcentem na maksymalne rozluźnianie mięśni, np.: stan normalny (organizm wypoczęty), kompensowane zmęczenie, jawne zmęczenie; - od czasu do czasu przyglądać się ćwiczącemu podczas wykonywania zadania na mięśnie twarzy, które powinny być rozluźnione, ponieważ wpływa to korzystnie na obniżenie ogólnego napięcia mięśni [10, 14].

Warto pamiętać, że w czasie wprowadzania nowych elementów koordynacyjnych, należy przechodzić przez nie stopniowo – od prostych zadań, które przygotowują odpowiednie receptory i analizatory oraz aparat nerwowo-mięśniowy, do bardziej złożonych, wymagających od ćwiczącego większej koncentracji i mobilizacji. Czas trwania ćwiczenia musi być również prawidłowo dostosowany, przy nauce nowo poznanego elementu ten czas jest niewielki, natomiast przy doskonaleniu, w dodatku np.: w warunkach zmęczenia, czas wydłuża się do kilkunastu minut. Czas przerw także trzeba

dobrać w odpowiedni sposób, aby przerwy między ćwiczeniami nowymi i złożonymi koordynacyjne były dłuższe (1-3 min), by zapewniły powrót do pełnego wypoczynku i gotowość do realizacji następnego zadania, zaś podczas doskonalenia ćwiczenia wcześniej poznanego i wykonujemy je pod wpływem pewnego poziomu zmęczenia, można stosować przerwy bardzo krótkie (nawet 10 -15 s).

Mówiąc o dążeniu do doskonalenia szeroko pojętej koordynacji w pływaniu, powinno się również wspomnieć o dwóch technikach relaksacyjnych, mogących poprawić szczególnie zdolność związaną ze swobodnym rozluźnianiem mięśni:

1) Trening ideomotoryczny – jest to trening z zakresu treningu mentalnego, który polega na tym, że należy wyobrazić w głowie obraz danego ruchu, który jest do wykonania. Przy czym trzeba wytworzyć właściwe odczucia, które by towarzyszyły podczas jego wykonywania, czyli odtwarzamy np.: poziom siły jaki ktoś by rozwinął do wykonania tego zadania, napięcia i rozluźnienia różnych mięśni czy czas, w jakim to wykonałby. Takie wyobrażenia mają na celu wywołanie pobudzenia w określonych obszarach mózgu zawodnika, kompletnie tak, jak faktycznie ten ruch został wykonany.

2) Trening autogenny – to technika relaksacji, która polega na wywołaniu autosugestii w celu doskonalenia regulacji mięśniowej oraz stanu emocjonalnego. Zadaniem tego treningu jest stworzenie optymalnej regulacji grup mięśniowych i ich poszczególnych części oraz napięcia psychicznego, żeby doskonalenie koordynacji było jak najefektywniejsze.

Najczęściej brany pod uwagę aspektami w ocenie poziomu koordynacji ruchowej w pływaniu są: technika pływacka danego stylu, regularność w wykonywaniu nawyków ruchowych z działaniem dodatkowych czynników (np.: zmęczenie) oraz stopień opanowania specjalistycznych umiejętności pływackich, jakimi są: czucie czasu, tempa, rozwijanych sił i wody. Należy pamiętać, że nie ma określonego jednego i niezmiennego kryterium przy jej ocenie [3,9]. Zdolności koordynacyjne, szczególnie w pływaniu, są mocno rozbudowane strukturalnie, często w powiązaniu z innymi zdolnościami, dlatego warto odnieść się, w jej sprawdzaniu, do kompleksowych testów, w których oprócz oceny cech fizycznych, można również ocenić

doskonałość wykonywania nawyków ruchowych w wodzie przy wysoce złożonej koordynacyjnej konfiguracji. W kontroli nad parametrami specjalistycznymi, można zastosować przykładowe testy:

Ocena czucia czasu:

1) Przepływanie serii 6 x 50 m z przerwami 60 s; pierwszy odcinek z maksymalną prędkością (wynik przekazuje się zawodnikowi), każdy kolejny odcinek pokonuje się z wydłużeniem czasu o 1 s. Rejestruje się sumę odchyień (s) od zadanego wyniku na 2-6 odcinkach (w s).

Ocena czucia tempa:

1) Przepływanie serii 6 x 50 m stylem zasadniczym ze ścisłym utrzymywaniem zadanej liczby pociągnięć lub cykli. Na przykład, pierwszy odcinek powinien zostać przepłynięty za pomocą 30 pociągnięć, drugi – 20, trzeci – 25, czwarty – 30, piąty – 20, szósty – 25. Oceny dokonuje się na podstawie sumy dopuszczalnych błędów.

Ocena czucia rozwijanych sił:

1) Pływanie na uwięzi z amortyzatorem – 5 razy po 30 s z przerwami 1 min: 1 – 50% maksymalnej siły ciągu; 2 – 90%; 3 – 60%; 4 – 80%; 5 – 70%. W każdym powtórzeniu ocenia się poziom siły ciągu na podstawie 5-sekundowych odcinków z wyliczeniem następnie wartości średnich. Oceny dokonuje się na podstawie odchyień (w %) od zadanego poziomu po każdym 30-sekundowym powtórzeniu i po zakończeniu całej pracy.

Zdecydowanie trudniejsza w ocenie jest zdolność do rozluźniania mięśni. Aby uzyskać względnie dokładne wyniki, trzeba skorzystać z metody, jaką jest rejestracja biopotencjałów mięśni, a mianowicie tzw. utajony czas rozluźnienia mięśni po maksymalnym napięciu. Potrafi w dość obiektywny sposób pokazać, w jakim stopniu zawodnik może swobodnie kontrolować stan napięcia czy rozluźnienia mięśni.

## 2. METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH

Cel badania.

Podstawowym celem badania było określenie stopnia wpływu ćwiczeń koordynacyjnych, jakimi są pajacyki, na zmiany w sportowej technice pływania, a dokładnie poszczególnych parametrów pływackich związanych z techniką pływacką w stylu grzbietowym i kraulu.

Pytania badawcze.

Przed rozpoczęciem badań postawiono pytania badawcze:

1. Czy wykonywanie w rozgrzewce ćwiczeń ukierunkowanych na poprawę zdolności koordynacyjnych może przyczynić się do zmian w technice pływania, widocznych w zmienionych wartościach pływackich parametrów?

2. Czy stosując pajacyki podczas rozgrzewki można uzyskać także lepsze efekty treningowe, w postaci bardziej ekonomicznego i jednocześnie szybszego pływania?

3. Czy warto umieścić na stałe w planie rozgrzewki część związaną z ogólnym pobudzeniem organizmu i krążenia, zawierającą w głównej mierze pajacyki?

4. Czy należy poświęcić uwagę na rozwój zdolności koordynacyjnych, szczególnie w okresie, w jakim znajduje się grupa badanych?

5. Czy można zastosować inną grupę ćwiczeń niż pajacyki, która przyniosłaby określone rezultaty w postaci zmiany w technice pływania oraz jej poszczególnych parametrach?

Materiał badań.

Grupą badawczą, która wzięła udział w badaniach, była 10-osobowa grupa zawodników z sekcji pływackiej Aquapark Wągrowiec. Jest to grupa zawodników w przedziale wiekowym 10-12 lat, czyli znajdująca się w etapie tzw. dziecka doskonałego, podczas którego są najbardziej sprzyjające warunki do rozwoju motoryczności, pływająca od 5-6 roku życia, 2 razy w tygodniu. Zawodnicy regularnie biorą udział w zawodach pływackich o zasięgu zarówno lokalnym, jak i ogólnopolskim.

Metody badań.

W badaniu grupa pływaków została podzielona na grupę badawczą, która przed każdym treningiem w trakcie 25 minutowej rozgrzewki, przez 15 minut wykonywała po 10 pajacyków w dwudziestu następujących wariantach:

1) pozycja wyjściowa – osoba znajduje się w pozycji stojącej, nogi ma rozstawione na większą szerokość niż biodra, ramiona wyprostowane wzdłuż tułowia swobodnie przy biodrach. Rozpoczynając ćwiczenie, ramiona wyprostowane łączymy u góry ponad linią głowy, wykonując ruch w płaszczyźnie czołowej (cały zakres) z jednoczesnym złączeniem nóg, po czym należy wrócić do pozycji wyjściowej (tzw. pajacyki klasyczne);

2) pw. - jak wyżej, z tym, że ćwiczenie zaczyna się z nogami złączonymi; 3) pw. - nogi są rozstawione, a wyprostowane ramiona są skierowane na zewnątrz i znajdują się na wysokości barków wykonują ruch do góry ponad linię głowy; 4) pw.- jak wyżej, lecz nogi są złączone ze sobą; 5) pw. - nogi są rozstawione, ramiona zaczynają jak w poprzedniej wersji z tym, że ruch wykonują w dół do ud; 6) pw. - jw. ze złączonymi na początku nogami; 7) pw. - w tej modyfikacji następuje zmiana pracy ramion, ponieważ znajdują się przed ciałem, lewe ramię na górze ponad głową, prawe ramię na dole przy udzie, będą wykonywać pracę w płaszczyźnie strzałkowej, gdy lewe ramię będzie pracowało w dół do uda, prawe w tym czasie będzie przemieszczać się w górę tak jak przed chwilą było lewe ramię; nogi pracują tak samo, w tym wariacie są rozstawione; 8) pw.-jw., nogi są złączone; 9) pw. - ramiona znajdują się wciąż przed ćwiczącym, jednakże lewe ramię jest ponad głową, a prawe znajduje się na wysokości barku, praca ramion odbywa się od góry do barków i z powrotem, nogi są rozstawione, 10) pw. - jw. wykonujemy zadanie, tylko zaczynając z nogami złączonymi; 11) pw. - ramiona nadal zostają przed ćwiczącym, ale w tej sekwencji zaczynają ruch z następujących pozycji: lewe ramię z linii barków, a prawe jest przy udzie, zakres pracy jest od linii barków do ud i w drugą stronę; nogi są rozstawione; 12) pw. - jw. z nogami złączonymi; 13) pw. - ramiona są nieustannie wyprostowane i skierowane na boki, następuje tutaj zmiana płaszczyzny z czołowej na poprzeczną, ponieważ ramiona będą wykonywać ruch do środka, dążąc do wykonania tzw. „kłaśnięcia”, po czym wracają do wyjściowej pozycji, standardowo przy nowej konfiguracji, ćwiczenie zaczyna się z nogami rozstawionymi; 14) pw. - jw. ze zmianą wyjściową nóg z rozstawionych do złączonych ze sobą; 15) pw. - w tych pajacykach również ramiona będą starały się spotkać ze sobą, wykonując kłaśnięcie, lecz praca odbywać się będzie w płaszczyźnie jak najbardziej zbliżonej do płaszczyzny strzałkowej, nie jest to wzorzec idealny, ale jest jemu najbliższy. Ramię jest w górze ponad głową, w pozycji odwiedzonej ponad linią barków, prawe znajduje się na dole na wysokości uda, w pozycji przywiedzionej przy udzie wykonywany jest ruch do środka w celu „kłaśnięcia” i powrotu do wyjściowego ułożenia rąk. Nogi są rozstawione, w czasie kłaśnięcia łączą się ze sobą; 16) pw. - ćwiczenie wygląda tak samo, ale nogi są na

początku złączone; 17) pw. - w tej wersji pajacyków następuje zmiana ułożenia ramion, są położone odwrotnie w stosunku do poprzednich, lewe ramię, jak poprzednio prawe, jest na dole, a prawe zaczyna z góry. Po „kłaśnięciu” ze sobą rąk, następuje powrót do układu wyjściowego. Nogi są rozstawione, w czasie kłaśnięcia łączą się ze sobą. 18) pw. - tak samo odbywa się ruch ramion, lecz ze złączonych nóg; 19) pw. - w tych pajacykach nastąpi połączenie dwóch poprzednich ułożeń ramion, są to jedne z najtrudniejszych pajacyków do poprawnego wykonania, wymaga się od ćwiczącego znacznego skupienia uwagi na ćwiczeniu oraz wysokiego poziomu koncentracji. Ćwiczenie rozpoczyna się z lewym ramieniem na górze jak w jednym z poprzednich wariantów, prawe na dole, po „kłaśnięciu” przed ciałem ćwiczącego, następuje odwrócenie lewego ramienia i nawrócenie prawego ramienia, aby mogły wrócić do odwrotnego ułożenia z lewym ramieniem w dole, a z prawym na górze, potem ramiona z tej pozycji ponownie spotykają się i po „kłaśnięciu”, w lewym ramieniu następuje nawrócenie, natomiast w prawym odwrócenie, by wróciły do początkowej pozycji, jest to jedno powtórzenie tego zadania, nogi, gdy rozpoczyna się ćwiczenie, są rozstawione, w przypadku każdego „kłaśnięcia”, łączą się ze sobą, powracając do poprzedniego ustawienia, 20) pw. - ręce są rozstawione na zewnątrz na wysokości linii barków, ramiona pracują, przyciągając łokcie do tułowia, nie zmieniając płaszczyzny wykonywania ćwiczenia, po czym następuje wyprost i powrót do pozycji wyjściowej ramion, nogi są rozstawione przy rozpoczynaniu tego ćwiczenia. Tymczasem drugą grupą była grupa kontrolna, która nie wykonywała pajacyków, ale w czasie ich wykonywania przez grupę badawczą, mieli za zadanie wykonać w czterech seriach 3-minutowe zestawy ćwiczeń, także pobudzających krążenie, jakimi były wykonywane co minutę odpowiednio: marsz, bieg i podskoki w miejscu. Po każdej z tych serii następowała minuta przerwy. Miało to zająć około 15 minut. Po oddzielnej pierwszej części rozgrzewki, przechodzono do drugiej wspólnej części, trwającej 10 minut, w której zawodnicy ćwiczyli razem wykonując ćwiczenia związane ze stretchingiem aktywnym tj.: krążenia i wymachy ramion, skrętoskłony, skłony w przód i w bok itd. Po całościowej rozgrzewce zawodnicy szli pod prysznic, a następnie rozpoczynali trening w wodzie. Młodzi adepci pływania w taki

sposób przygotowywali się do każdego treningu przez okres 4 tygodni. Przed wdrożeniem zestawów rozgrzewkowych, wykonali test 4x25 metrów, stanowiący wskaźnik biomechanicznej kontroli indywidualnego potencjału techniki pływania. Jest to test marszowy, który przeprowadzany jest na pływalni 25-metrowej. W tym teście zadaniem pływającego jest 4-krotne pokonanie dystansu 25 m ze wzrastającą prędkością pływania. To znaczy, że pierwsza długość powinna być pokonana w czasie o około 4-6 sekund wolniejszym niż ostatnia (najszybsza). Różnice pomiędzy poszczególnymi odcinkami 25-metrowymi, powinny być zbliżone i wynosić około 1-1,5 sekundy. Każde powtórzenie jest wykonane w cyklu 45 sekundowym, start następuje z dołu pływalni, po odbiciu od ściany pływalni, dlatego należy unikać zbyt długiego szybowania pod wodą w celu bardziej wnikliwego zarejestrowania techniki pływania. W teście użyto pomiaru pośredniego, jakim była kamera w telefonie. Zawodnicy w teście pływali stylem grzbietowym i kraulem. Po upływie 4 tygodni przystąpiono ponownie do testów, po czym dokonano

odpowiedniej analizy i porównano poszczególne parametry techniki pływania przed oraz po zastosowaniu specjalnych rozgrzewek. Zestawiono wyniki z grupy badawczej i kontrolnej, w celu zobrazowania każdej występującej różnicy, jeśli taka była, w postaci tabel ze średnimi wartościami zawodników z obydwu stylów pływackich z poszczególnymi parametrami pływackimi tj. indeks techniki (Stroke Index), długość cyklu (Stroke Length) i częstość cyklu (Stroke Rate). Ponadto wykonano wykresy stosunku indeksu techniki do średniej prędkości pływania uzyskiwanej na poszczególnym 25-metrowym odcinku, aby sprawdzić jak wielkość obliczonego indeksu techniki odnosi się do generowanej średniej prędkości przez pływaka.

#### **Prezentacja otrzymanych wyników.**

W grupach badawczej i kontrolnej wartości związane z parametrami techniki oraz uśredniony wskaźnik indeksu techniki do uzyskanej średniej prędkości pływania przed zastosowaniem ćwiczeń koordynacyjnych prezentują się w następujący sposób:

Tabela 1

#### **Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę badawczą w stylu grzbietowym**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T - 25m	28,85	27,88	26,34	25,88
V [m/s]	0,89	0,91	0,97	0,99
T 3c	5,57	4,96	4,67	4,12
SR [c/min]	32,57	36,74	38,68	44,12
SL [m]	1,65	1,51	1,51	1,35
SI [m*m/s]	1,50	1,40	1,50	1,37

Tabela 2

#### **Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę badawczą kraulem**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T - 25m	26,93	27,44	26,02	25,02
V [m/s]	0,95	0,93	0,99	1,04
T 3c	5,37	4,87	4,56	4,04
SR [c/min]	33,78	37,24	39,75	45,98
SL [m]	1,68	1,50	1,49	1,37
SI [m*m/s]	1,62	1,43	1,51	1,46

Tabela 3

**Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę kontrolną w stylu grzbietowym**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T – 25m	25,10	25,83	23,69	24,78
V [m/s]	1,01	0,98	1,06	1,02
T 3c	5,52	5,21	4,85	4,34
SR [c/min]	33,22	35,13	37,58	42,18
SL [m]	1,84	1,70	1,72	1,49
SI [m*m/s]	1,86	1,69	1,83	1,55

Tabela 4

**Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę kontrolną kraulem**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T - 25m	23,25	23,96	21,99	21,53
V [m/s]	1,09	1,06	1,15	1,18
T 3c	5,40	5,03	4,72	4,13
SR [c/min]	34,49	36,65	38,47	43,80
SL [m]	1,94	1,75	1,81	1,62
SI [m*m/s]	2,10	1,87	2,09	1,94

Rezultaty po upłygnięciu czterech tygodni, od momentu wprowadzenia do rozgrzewki pływackich, zarówno w grupie badawczej jak i kontrolnej, wygląda to następująco:

Tabela 5

**Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę badawczą w stylu grzbietowym**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T - 25m	28,36	27,41	26,03	25,31
V [m/s]	0,90	0,93	0,99	1,01
T 3c	5,88	5,36	5,14	4,74
SR [c/min]	30,63	33,66	35,08	38,30
SL [m]	1,76	1,65	1,67	1,58
SI [m*m/s]	1,61	1,55	1,67	1,63

Tabela 6

**Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę badawczą kraulem**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T – 25m	27,74	26,90	25,64	24,41
V [m/s]	0,92	0,95	1,00	1,06
T 3c	5,89	5,58	5,09	4,69
SR [c/min]	30,92	32,79	35,91	39,59
SL [m]	1,79	1,74	1,66	1,61
SI [m*m/s]	1,66	1,65	1,66	1,72



Tabela 7

**Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę kontrolną stylem grzbietowym**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T - 25m	25,67	25,63	24,44	23,20
V [m/s]	0,99	0,98	1,03	1,09
T 3c	5,78	5,40	4,87	4,64
SR [c/min]	31,49	33,66	37,20	39,31
SL [m]	1,90	1,74	1,64	1,61
SI [m*m/s]	1,90	1,72	1,71	1,75

Tabela 8

**Średnie wartości parametrów pływackich uzyskiwanych na poszczególnych odcinkach 25-metrowych przez grupę kontrolną kraulem**

Parametry pływackie	Pierwsze 25m	Drugie 25m	Trzecie 25m	Czwarte 25m
T -25m	23,87	23,36	22,09	20,64
V [m/s]	1,05	1,08	1,14	1,23
T 3c	5,69	5,17	4,94	4,25
SR [c/min]	32,05	34,97	36,55	42,59
SL [m]	2,00	1,85	1,88	1,73
SI [m*m/s]	2,11	2,00	2,16	2,14

Wyniki prezentują ogólną poprawę parametrów pływackich w kontekście rozwoju w grupie badawczej w obu stylach po zastosowaniu formy ćwiczebnej, jaką były pajacyki (Tabela 5, Tabela 6.), zaś w grupie kontrolnej po okresie czterech tygodni, jak się spodziewano, nie zarejestrowano znaczącej poprawy, lecz poszczególne parametry pływackie zostały na podobnym poziomie, w niektórych przypadkach przejawiając minimalne wartości zwyżkowe (Tabela 7, Tabela 8.). Największe zmiany średnich parametrów pływackich na rzecz postępu odnotowano w grupie badawczej po czterech tygodniach podczas przepływania 25-metrowych odcinków kraulem (Tabela 6.), natomiast najmniejsze zmiany, a nawet tendencje spadkowe, charakteryzowały grupę kontrolną przed wprowadzeniem pajacyków do rozgrzewki w trakcie przepływania 25-metrowych odcinków w teście 4x25 metrów stylem grzbietowym (Tabela 3.). Jeśli chodzi o stosunek wartości uśrednionej indeksu techniki do prędkości pływania, to uzyskiwanie korzystnych wartości, czyli indeks techniki wzrasta wraz z narastającą prędkością pływania, wykryto u grupy badawczej po czterech tygodniach wykonywania pajacyków w czasie rozgrzewki, gdy grupa wykonywała test 4x25 metrów kraulem. Tymczasem trend pejoratywny, czyli poziom indeksu techniki malał w trakcie zwiększania prędkości pływania na kolejnych odcinkach, najbardziej widoczny

był w grupie kontrolnej, która płynęła przed wdrożeniem pajacyków do rozgrzewki w teście 4x25 metrów stylem grzbietowym (Ryc.6). Warto zauważyć, że w grupie kontrolnej po czterech tygodniach badań wystąpiły przejawy poprawy niektórych parametrów pływackich (Tabela 8.), lecz odznaczały się one nieharmonijnością, a także istotną nie stabilizacją.

### 3. WNIOSKI Z BADAŃ I PERSPEKTYWY DALSZYCH POSZUKIWAŃ W TYM KIERUNKU

Wdrożenie do programu rozgrzewki ćwiczeń koordynacyjnych, jakimi były pajacyki do grupy badawczej, spowodowało zmianę wartości parametrów pływackich, które zostały obliczone z testu 4x25 metrów dla stylu grzbietowego i kraula, a co za tym idzie, wpłynęło to na zmianę techniki pływania w sposób korzystny w niewielkich przyrostach. Na dodatek można przypuszczać, że wraz z poprawieniem techniki mogły rozwinąć się zdolności koordynacyjne, choć w badaniu nie użyto wysokospecjalistycznego indykatora ani na lądzie ani w wodzie np.: balansowanie ciałem, przeskokki jednożół lub obejmujące specjalne umiejętności pływackie i ich ocenę jak: pływanie na czucie tempa w seriach z pewną określoną liczbą pociągnięć czy pływanie na czucie czasu z odpowiednimi odstępami czasowymi. Warto

zaznaczyć, że grupa kontrolna wykazywała tendencję również wzrostową, ale mogłoby to być wywołane indywidualnym zróżnicowaniem grupy, w której znajdować się mogły osoby przejawiające skłonności do notowania efektów w postaci lekko podwyższonych wartości parametrów pływackich, mimo nie stosowania w

rozgrzewce specjalistycznych ćwiczeń koordynacyjnych. Można przypuszczać, że gdyby okres wprowadzenia pajacyków był dłuższy, np. wynosiłby około 7-8 tygodni, to zmiany byłyby bardziej widoczne w postaci jeszcze bardziej poprawionych wskaźników pływackich.

#### References

1. Bartkowiak E., 1999., *Pływanie sportowe: podstawy teoretyczne, sportowa technika pływania, motoryczność pływaka, uczenie się i nauczanie pływania, technologia treningu*. Warszawa, Centralny Ośrodek Sportu, s. 82-90.
2. Chrościelewski J., Przybylski S., Waade B. 1999., *Ocena poziomu koordynacji ruchowej dzieci 10-letnich, objętych szkoleniem pływackim od 7 i 9 roku życia*. Sport pływacki i lekkoatletyczny w szkole, s.53-57.
3. Czabański B., Filon M., Zatoń K. 2003., *Elementy teorii pływania*. Wrocław, Wydawnictwo AWF, s. 16-21.
4. Fugiel J., Czajka K., Posłuszny P., Sławińska T. 2017., *Motoryczność człowieka. Podstawowe zagadnienia z antropomotoryki*. Wrocław, MedPharm Polska, s. 62-64.
5. Morecki A., Ekiel J., Fidelus K., 1971., *Bionika ruchu*. Warszawa, s. 10-19.
6. Osiński W., 2003., *Antropomotoryka*. Poznań, Wydawnictwo AWF, s. 20-21.
7. Płatonow W.N., 1997., *Trening wyczynowy w pływaniu. Struktura i programy*. Warszawa, Centralny Ośrodek Sportu Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu, s. 39-43.
8. Przybylski S., Waade B. 1999., *Zmiany poziomu koordynacji ruchowej u dzieci w dwuletnim okresie wstępnego szkolenia pływackiego*. Sport pływacki i lekkoatletyczny w szkole, s.83-90.
9. Raczek J., Mynarski W. 1992., *Koordynacyjne zdolności motoryczne dzieci i młodzieży: struktura wewnętrzna i zmienność osobnicza*. Katowice, Wydawnictwo AWF, s. 56-60.
10. Raczek J., Mynarski W., Ljach V. 1998., *Teoretyczno-empiryczne podstawy kształtowania i diagnozowania zdolności motorycznych*. Katowice, Wydawnictwo AWF, s. 74-90.
11. Sankowski T., 1990., *Cechy czy zdolności – rzecz o motoryczności*. Sport wyczynowy, nr 7 str. 34-40.
12. Sankowski T., 1989., *Zdolności i uzdolnienia sportowe oraz ich wpływ na indywidualizację szkolenia sportowego*. Kultura fizyczna, nr 7-8, s. 9.
13. Starosta W. 2003., *Motoryczne zdolności koordynacyjne: (znaczenie, struktura, uwarunkowania, kształtowanie)*. Warszawa, Instytut Sportu w Warszawie, wyd. II, s. 18-23.
14. Starosta W. 2006., *Globalna i lokalna koordynacja ruchowa w wychowaniu fizycznym i w sporcie*, Warszawa, Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej (MSMS), Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej poznańskiej Akademii Wychowania Fizycznego w Gorzowie Wlkp, s.22-28.

#### Анотація

КОВАЛЬСЬКИЙ Даміан, СКАЛЬСЬКІ Даріуш В.,  
ПАВЛЮК Євген, ЦИГАНОВСЬКА Наталія, КРЕФТ Пауліна

#### ВПЛИВ КООРДИНАЦІЙНИХ ВПРАВ НА СПОРТИВНУ ТЕХНІКУ ПЛАВАННЯ НА СПИНІ ТА КРОЛЕМ

Протягом багатьох років робилися спроби описати координативні здібності, їх визначення та структуру. Неодноразово вчені як синоніми використовували терміни як синоніми: рухова особливість - спритність, рухова особливість - спритність. Тут необхідно конкретизувати значення цих термінів, які використовувалися протягом більшої частини ХХ століття, вживалися, як згодом виявилось, невиправдано. Концепція спритності була введена в моторну теорію Piasecki i Gilewicz (1964). Корінь цієї фрази походить від слова «завиток», яке має вказувати на виконання певних рухів швидким, точним і економним способом. Це означає, що спритність має морфофункціональну основу з інформаційно-енергетичними характеристиками. Це виключає іншу лінію міркувань, у якій спритність як моторна особливість ототожнюється з координативними властивостями, оскільки вони зазвичай зумовлені інформаційними процесами. Результати досліджень підтвердили, вказуючи на високий рівень концентрації енергетичного фактору під час виконання тестів на спритність, що підтвердило гібридний та комплексний (змішаний) характер цього. Здебільшого вони визначаються як генотипова властивість для швидкого, точного та постійного навчання рухів. На результат вивчення нового рухового елемента в основному впливає рівень розвитку координативності (здібності) і темперамент особистості. В даний час прийнято чітко трактувати це поняття як сукупність здібностей, інформації та працездатності, що визначають високу рухову ефективність. Фізична підготовленість визначає здатність людини вирішувати рухові завдання або здатність ефективно і економно виконувати м'язову роботу. Основою всіх видів фізичної підготовки є вроджена координативність.

Ключові слова: координативність, сила, плавання, ефект.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2023 р.

#### Бібліографічний опис статті:

Kowalski D., Skalski D.W., Pavlyuk Y., Tsyhanovska N., Kreft P. (2023) The effect of coordination exercises on the sport technique of swimming the backstyle and the draw. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*, № 2, pp. 165- 174.