Analiza procesu treningowego i walki sportowej w grach zespołowych (piłka ręczna)

The Analysis of Training Process and Competition in Sport Games (Handball)

Pod redakcją
Stanisława Żaka i Michała Spiesznego

MONOGRAFIA NR 12

Międzynarodowe Towarzystwo Naukowe Gier Sportowych
International Scientific Society of Sport Games

Kraków-Wrocław 2009

Międzynarodowe Towarzystwo Naukowe Gier Sportowych
International Scientific Society of Sport Games

MONOGRAFIA NR 12

Analiza procesu treningowego i walki sportowej w grach zespołowych (piłka ręczna)

The Analysis of Training Process and Competition in Sport Games (Handball)

Pod redakcją
Stanisława Żaka i Michała Spiesznego

Kraków-Wrocław 2009

© Copyright by Międzynarodowe Towarzystwo Naukowe Gier Sportowych,
Kraków-Wrocław 2009

Kolegium Redakcyjne:
prof. dr hab. Janusz Czerwiński
prof. dr hab. Vladimir Lyakh
prof. dr hab. Zbigniew Naglak
prof. dr hab. Ryszard Panfil
prof. dr hab. Stanisław Żak
dr hab. Halina Zdebska

Recenzent:
prof. dr hab. Janusz Czerwiński

Adres Redakcji:
Międzynarodowe Towarzystwo Naukowe Gier Sportowych
Al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków

Korekta: Teresa Marcinek

ISBN 978-83-923081-6-6

Wydawca:
Międzynarodowe Towarzystwo Naukowe Gier Sportowych
ul. Berenta 26/6, 51-152 Wrocław

Skład komputerowy: KON Tekst Kraków

Druk: Eikon Plus, Kraków Nakład: 300 egz.

Spis treści

Słowo wstępne 5

1. Uzdolnienie do gry w piłkę ręczną jako czynnik warunkujący organizację współzawodnictwa – etap podstawowy 7
   Players aptitude for the game of handball as a factor conditioning the organization of competition – primary stage
   Zbigniew Naglak

2. W poszukiwaniu powiązań między sprawnością fizyczną a zachowaniami w grze w piłkę ręczną wśród dzieci w wieku wczesnoszkolnym 15
   Searching for connections between physical efficiency and behaviours during the game of handball among the children at an early school age
   Władysław Machnacz, Andrzej Dudkowski, Andrzej Rokita

3. Związki sprawności fizycznej ogólnej, ukierunkowanej z zachowaniami dzieci ze wstępnego etapu szkolenia podczas gry w piłkę ręczną 20
   Connections of general and directed efficiency with behaviours of children at the preliminary stage of schooling during the game of handball
   Andrzej Dudkowski, Władysław Machnacz, Andrzej Rokita

4. Sprawność fizyczna uczniów trenujących i nietrenujących piłkę ręczną 27
   Physical fitness of students who practise handball
   Joanna Renata Syska, Rafał Kuptel

5. Przydatność liniowego modelu regresji jako kryterium oceny naboru, selekcji i szkolenia sportowego w piłce ręcznej 36
   Usefulness of linear regression model as a criterion of evaluation of recruitment, selection and sports training in handball
   Ryszard Jarząbek

6. Kinetyka, dynamika rozwoju oraz dymorfizm płciowy wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych uczniów gimnazjalnych w świetle testów komputerowych 52
   Kinetics, development dynamics and sexual dimorphism of chosen coordination motor abilities among middle school learners in the light of computer tests
   Janusz Jaworski, Przemysław Bujas, Dariusz Tchórzewski

7. Możliwości zastosowania w piłce ręcznej autorskiej propozycji zestawu testów komputerowych do badań wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych – opis testów oraz uwagi metodologiczne 59
   Possibilities of applying in handsaw the author's suggestion of a set of computer tests for research of chosen coordination motor abilities-the description and methodological remarks
   Janusz Jaworski

8. Współzależności między różnymi zdolnościami koordynacyjnymi i sprawnością specjalną kwalifikowanych piłkarek ręcznych 66
The correlation between different coordinate skills and efficiency of qualified female handball players
Zbigniew Pawelak, Wladimir Ljach, Zbigniew Witkowski

9. Propozycja testów mocy anaerobowej dla potrzeb kontroli treningu w piłce ręcznej 76
A proposal of the tests of anaerobic capacity for the handball training
Michał Spieszny, Tomasz Klocek, Adam Jurczak

10. Charakterystyka wysiłku startowego we współczesnej piłce ręcznej 84
Game profile effort in modern handball
Ryszard Jarząbek, Kazimierz Mikołajec

11. Wydolność beztlenowa zawodniczek sekcji piłki ręcznej KU AZS-UMCS 91
Anaerobic efficiency in handball player of KU AZS-UMCS
Krzysztof Krawczyk

12. Analiza wybranych parametrów techniki szybkościowej w piłce ręcznej u zawodniczek o różnym stażu sportowym 96
Selected parameters of speed performance of handball players with various levels of athletic experience
Beata Florkiewicz

13. Wytrzymałość piłkarzy ręcznych 104
Handball players' stamina
Joanna Renata Syska, Zbigniew Kwiatkowski

14. Zmiany w poziomie sprawności fizycznej ogólnej w okresie przygotowawczym sezonu 2007/2008 drużyny seniorów piłki ręcznej KS „Vive" Kielce 109
Changes in overall fitness of senior handball team of "Vive" Kielce Sports Club as they occurred in the preparation period prior to the match season 2007/2008
Stanisław Hojda, Radosław Wasiak

15. Uwarunkowania indywidualnej taktyki ataku w piłce ręcznej 114
Factors determining tactical skills in handball
Jolanta Diaczuk

Słowo wstępne

Rok 2008 był dla polskiej piłki ręcznej rokiem jubileuszowym. Zorganizowano wiele imprez sportowych, zjazdów, sympozjów i konferencji, które wpisane były w obchody 90 lecia piłki ręcznej w Polsce. Rocznica stała się okazją do wspomnień i zastanowienia się nad przeszłością, ale także nad przyszłością tej dyscypliny.

Dzisiaj trudno wyobrazić sobie by dobry rezultat sportowy był dziełem przypadku. Optymalizacja osiągnięć w tym względzie jest możliwa jedynie dzięki istnieniu różnorodnych sprzężeń zwrotnych, funkcjonujących na wspólnej płaszczyźnie praktyki i szeroko rozumianej nauki o sporcie. Szczególne zrozumienie tego faktu wykazały władze Związku Piłki Ręcznej w Polsce, które podjęły współpracę z Międzynarodowym Towarzystwem Naukowym Gier Sportowych i sfinansowały wydanie trzech monografii dotyczących szerokiej problematyki związanej z grą w piłkę ręczną.

Mamy nadzieję, że opracowania zawarte w poniższej publikacji zainteresują nie tylko naukowców, ale i szerokie grono praktyków (instruktorów i trenerów), dla których będą źródłem informacji o potrzebach i istniejących sposobach modyfikacji procesu szkoleniowego.

Stanisław Żak
Michał Spieszny

1. Uzdolnienie do gry w piłkę ręczną jako czynnik warunkujący organizację współzawodnictwa – etap podstawowy

Players aptitude for the game of handball as a factor conditioning the organization of competition – primary stage

Zbigniew Naglak*

Słowa kluczowe: gra wielopodmiotowa, uzdolniony gracz, podstawowy etap, współzawodnictwo

Key words: multi-subjective game, talented player, primary stage, competition

Streszczenie: Gdy gra jest traktowana jako dyscyplina sportu to dla jej uczestników głównym celem staje się uzyskanie mistrzostwa. Aby cel osiągnąć gracz musi posiadać dyspozycyjne uwarunkowania osobnicze: umysłowe, psychiczne, koordynacyjne, kondycyjne oraz stosowne wymiary ciała. Dyspozycje gracza determinują umiejętność do sprawnego indywidualnego działania względnie i bezwzględnie zależnego od partnerów, zarówno w ataku jak i w obronie. Ich doskonalenie jest procesem złożonym, ponieważ jest postępowaniem polegającym na wszechstronnym wpływaniu na ich rozwój. Dla tego celu w procesie treningowym należy wykorzystać cykl działania zorganizowanego. Pozytywna jego ocena jest wtedy gdy zawodnik w umiejętnościach gry czyni postępy weryfikowane we współzawodnictwie „równego z równym".

Summary: When a game is treated as a sport discipline, the main objective for its participants becomes achieving mastery. In order to achieve this objective, the player has to possess dispositional personal conditions of various types, such as: mental, psychic, coordination and fitness ones as well as appropriate body dimensions. These dispositions determine the particular player's abilities to perform individual offensive and defensive actions which are relatively and unconditionally dependent upon partners. The perfection of these abilities is a complex process because this procedure consists in versatile impact on their development. In the training process, in order to achieve progress, it is necessary to take advantage of an organized action cycle. This cycle can be assessed positively when the player makes progress in his/her abilities to play and this progress can be verified in the formula of competition "equal with equal".

Wstęp – Gra i dyspozycje zawodników

Gdy gra w piłkę ręczną jest traktowana jako dyscyplina sportu wtedy dla jej uczestników głównym celem staje się osiągnięcie mistrzostwa. Jako wielopodmiotowa wymaga rozdzielnego (dystrybutywnego) działania graczy co oznacza, że każdy z nich pełni odmienne funkcje wobec grupy, wykonuje inne, ze względu na stopień trudności, zadania a dla ułatwienia im ich realizacji zajmuje istotnie różne pozycje na placu gry. Uczestnicy gry bezpośrednio oddziałują na siebie i mają prawo użycia siły zgodnie z regułami. Tak rozumiana gra nie ma związku z kolektywnym zachowaniem się graczy, podczas którego wszyscy wykonują wszystko w ten sam sposób (np. załogowe wiosłowanie). Przyjmuje się również, że pojęcie „zespołowa" odnosi się do całości określanej jako zespół sportowy, który jest nastawiony na osiągnięcie dobrze zharmonizowanych celów, a stopień jego zorganizowania i rodzaj zadań zależy od jego statusu prawnego.

Gra jest zorganizowaną formą działania jej uczestników, skierowaną na osiągnięcie konkretnego celu rozumianego jako przyszły stan rzeczy, który zamierzają osiągnąć współzawodniczące strony. Każda z nich ma cel niezgodny z celem konkurencyjnej grupy co powoduje, że gra staje się sposobem rozwiązywania konfliktów przez ograniczenie jednej ze stron możliwości dowolnego wpływania na jej przebieg. Każda ze stron ma własną koncepcję gry i stara się przewi-

* prof. dr hab., Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

dzieć jak w odpowiedzi będzie działał przeciwnik po to by przygotować własną strategię postępowania dla skutecznego przeciwdziałania. Wypowiadając się o wielopodmiotowej grze ma się więc na myśli sposoby działania zawodników ukierunkowane na wygraną (osiągnięcie celu, o który toczy się gra) w ściśle ustalonych okolicznościach, które wyznaczają reguły i regulaminy.

Zawodnicy działają sprawnie wtedy gdy w czasie gry konkurenci tracą wpływ na przebieg powstałych zdarzeń. W związku z tym każdy z nich wykonuje różne zadania. O tym zróżnicowaniu decydują ich dyspozycyjne uwarunkowania osobnicze: psychiczne, umysłowe, koordynacyjne, kondycyjne i wymiary ciała (Superlak 2008). Dyspozycja do gry to zachodzące relacje między predyspozycjami a sprawnością działania gracza determinującą jego efektywność podczas gry (Panfil 2007, s. 84). Hierarchicznie zróżnicowany ich układ stanowi o uzdolnieniu zawodnika do gry na konkretnej pozycji i pełnienia określonej funkcji wobec grupy. Mając na uwadze fakt, że ustrój człowieka cechuje złożoność różnych komponentów jego dyspozycji oraz możność organizmu do kompensowania różnych niedostatków przyjmuje się, że mogą one tworzyć osobnicze, oryginalne zespolone interdyspozycje. Z umiejętnością do działania zawodnika w czasie gry mają więc związek dyspozycje osobnicze, które wspólnie oddziałując na siebie sprzyjają powstawaniu nowych jego możliwości. Układ wzajemnych relacji dyspozycji osobniczych wykracza więc poza poszczególne dyspozycje rozpatrywane we względnej izolacji i w połączeniu biorą udział jako nowa jakość (interdyspozycja), która nie jest prostą sumą poziomu dyspozycji ją tworzących (Panfil 2006, s. 49). Wybitnym graczem jest więc człowiek posiadający umiejętność do różnorodnego działania, w zmiennych sytuacjach gry defensywnej i ofensywnej. Praktyka jednak wskazuje, że do wyjątków należą gracze potrafiący działać równie sprawnie tak w ataku jak i obronie i to wydaje się być głównym powodem rzadkości pojawiania się tzw. graczy „wszechstronnych". Udział zawodników w grze opiera się na założeniu, że każdy z nich wykonuje zadania warunkowane tym co umie najlepiej czynić. Mimo lakoniczności opisu dyspozycji można przyjąć, że człowiek jest uzdolniony do gry gdy: posiada zespolone dyspozycje do działania, uzupełnione specjalistyczną wiedzą i specyficznymi umiejętnościami ruchowymi, a gdy pojawi się chęć dostateczna i nie przeszkadzają okoliczności współzawodnicząc z równymi sobie, osiąga wybitne rezultaty. Praktyka dowodzi, że młody człowiek, z dyspozycjami do gry w piłkę ręczną, chętnie podejmuje działania dla potwierdzenia swojej wartości sportowej. Naturalne staje się wtedy dążenie do nieustannego doskonalenia się w specyficznym procesie treningowym doprowadzającym do mistrzostwa. Istota różnorodności działania graczy polega na tym, że poprzez ich współdziałanie (wzajemne sobie pomaganie) wykonywanie poleconych zadań doprowadza do osiągnięcia celu, o który toczy się gra. Wcześniej stwierdzono, że trudność powierzanych zadań warunkuje skala ich uzdolnienia natomiast sprawność działania warunkuje ich umiejętności do współdziałania czyli indywidualnych działań względnie i bezwzględnie zależnych od parterów. Gracze współdziałając, są ze sobą powiązani hierarchicznie wg zasady nadrzędności – lider grupy, gracze podstawowi i rezerwowi. Zależność taka służy dobrze ich współdziałaniu, które opiera się na zasadach odnoszących się do wspólnego przekonania co do przyjętych zadań i sposobów ich realizacji, dla osiągnięcia celu o który toczy się gra. Jak już wspomniano nie może w czasie współzawodnictwa działać tak grupa gdy jej funkcjonowanie jest rozumiane w kategorii kolektywu w działaniach, którego występuje objaw tzw. „grupowego myślenia". Na takie nieracjonalne rozumienie gry składają się m.in. wiara w mądrość grupy i iluzja jednomyślności. Przyjmuje się, że wtedy akceptowane są sądy zgodne z punktem widzenia większości (Ziółkowski 2004, s. 31). W związku z powyższym warunkiem koniecznym, zapewniającym postęp umiejętności do działania w czasie gry jest wieloletni wszechstronny proces trenowania i racjonalnie zorganizowane współzawodnictwo. Wymienione czynniki muszą być umiejscowione w dobrze zorganizowanym środowisku społecznym i kierowane przez wysokiej klasy specjalistów

Podstawowy etap kształcenia gracza

Proces kształcenia gracza jest wieloletnim pasmem skutków zdarzeń powiązanych przyczynowo, które w przewidzianym czasie winny wywołać zmiany adaptacyjne w organizmie zawodnika warunkujące osiągnięcie mistrzowskiej umiejętności gry. Z uwagi na to, że adaptacja poszczególnych organów i całych układów organizmu gracza jest procesem bardzo złożonym, to dopiero wieloletnie trenowanie wywołuje w organizmie, adekwatne do specyficznych warunków, zmiany. Jest więc to niełatwe przedsięwzięcie (wychowawcze, metodyczne, organizacyjne), ponieważ z jednej strony doskonalenie dyspozycji osobniczych powinno się odbywać bez naruszania zdrowia, z drugiej zaś obciążenie wysiłkiem musi być tak znaczne aby w wyznaczonym odcinku czasu spowodowało postęp umiejętności gry.

Celem etapu jest prognoza, która ma umożliwić odpowiedź na pytanie: co będzie w przyszłości? Jest to również złożone zadanie, w związku z czym przewidywanie powinno być oparte na racjonalnych podstawach umożliwiających, w miarę dokładnego określenia dyspozycji do gry na konkretnej pozycji. Ich podstawę stanowią wyniki obserwacji gracza działania w czasie współzawodniczenia oraz wyniki testów (laboratoryjnych, specyficznych testów psychomotorycznych, motorycznych). Ważnym etapowym celem jest eliminowanie braków specjalistycznej wiedzy, błędów w wykonywaniu czynność ruchowych (z piłką, przeciw piłce, bez piłki) oraz niedostatków w umiejętnościach działania na konkretnej pozycji. Jest to etap rozpoznawania dyspozycji graczy w związku z tym winny być eliminowane ich niedostatki, które gdy nie zostaną usunięte, w sposób istotny, mogą ograniczyć mistrzostwo. Jest to niepowtarzalna okazja do ujawnienia, poprzez ekstensywny trening, skali dyspozycji zawodników do gry w piłkę ręczną.

Podstawowy etap obejmuje graczy w okresie wieku młodzieńczego (16-19 lat) a więc znajdujących się w okresie kończącego się biologicznego dojrzewania i kształtowania się osobowości. Dla tego wieku charakterystyczny jest rozwój rodzajów pamięci, co stwarza możliwości wykorzystywania różnorodnych środków i metod doskonalenia ujawnianych dyspozycji. Rozwija się zdolność do korzystania z uogólnień oraz myślenia związanego z wykorzystywaniem pojęć wywiedzionych z założeń nie popartych doświadczeniem. Jest to wiek, którego przedział czasu sprzyja doskonaleniu wszechstronnych możliwości ruchowych oraz harmonii w sferze psychomotorycznej (Szopa i wsp. 1996).

Wszelkie działania zmierzające do wywołania określonych zmian modyfikujących postawy i zachowania się graczy, określa się jako działania społeczne, którego częściami są gracze-podmioty oddziaływania zmierzającego do osiągnięcia określonych celów wynikających z ideału wychowawczego i sportowych zamierzeń, oraz trenerzy i ich doradcy działający na rzecz ich spełnienia. Są to cele o charakterze perspektywicznym w związku z czym ich dostrzeganie przez graczy, trenerów i doradców oraz realizacja winny być efektem myślenia i działania perspektywicznego. Należy sobie zdawać sprawę, że również występują czynniki ograniczające doskonalenie specyficznych dyspozycji zawodnika do gra w piłkę ręczną na określonej pozycji. Trudności w tym względzie potęgują: mnogość cech i dyspozycji decydujących o przyszłych osiągnięciach sportowych oraz zależności między nimi występujące.

Złożoność procesu wynika z konieczności takiego przygotowania graczy aby posiedli umiejętności stałego dostosowania się do zmian sytuacji powstających w czasie gry, poprzez twórcze i sprawne urzeczywistnianie swych działań (percepcyjno-motorycznych) w wyniku przewidywania zamysłów partnerów i przeciwnika. Stąd efektywne etapowe trenowanie graczy jest uwarunkowane wzajemną współzależnością, istoty gry w piłkę ręczną z cechami i dyspozycjami zawodników, których doskonalenie jest głównym celem procesu ich trenowania. Z wymienionych powodów proces trenowania można rozumieć jako „programowane, modyfikowane pasmo zdarzeń, których istotą jest wywołanie zmian adaptacyjnych w organizmie gracza bez naruszenia zdrowia". Proces jest efektywny gdy w przewidzianym czasie spowoduje postęp

sprawności do działania w czasie gry, jest skuteczny gdy oczekiwany postęp można śledzić za pomocą jakościowych i ilościowych mierników. Jego istota polega więc na systematycznej analizie przyczyn i wywołanych skutków. Przyczynami powodującymi wszelkie zmiany (w działaniu gracza, zdolności jego organizmu do wyzwolenia większej ilości energii, odporność organizmu na zmęczenie) są adekwatne zewnętrzne i wewnętrzne bodźce. Gdy mają charakter adaptacyjny wówczas występuje istotny ich związek z korzystnymi zmianami funkcji organizmu trenującego gracza. Znakiem racjonalności postępowania trenera jest ustawiczne poznawanie sposobów kierowania tym procesem przez dostosowywanie jego środków, metod, form do indywidualnych cech i zmieniających się dyspozycji gracza.

Przyjmuje się zasadę, że proces trenowania gracza nie tylko winien doskonalić jego adaptacje do znoszenia w czasie gry coraz to większego wysiłku, ale również podwyższać jego odporność psychiczną, koncentrację uwagi jak i pewność siebie (Nowicki 2004). Winien też ukształtować postawę do samoskuteczności przez utrwalanie zaufania do własnych możliwości zawodniczych, gdyż to sprzyja dążeniu do stałego przekraczania aktualnych możliwości (Blechacz 2004). Nie można jednak preferować takiego postępowania w nadmiarze by nie doprowadzić gracza do psychofizycznego wyczerpania. Aby wystąpiła racjonalna zależność między okolicznościami procesu treningowego a współzawodnictwa, trenera winna cechować zdolność przewidywania w jakim kierunku rozwija się gra w piłkę ręczną (działania graczy, interpretacja przepisów gry lub zmiany reguł gry, organizacja współzawodnictwa) po to aby wyobrazić sobie jakie będą w przyszłości wobec nich wymagania.

Współzawodnictwo – główny składnik procesu trenowania gracza

To co wyróżnia sport klasyfikowany od innych części kultury fizycznej jest zorganizowanie współzawodnictwa i ono w stopniu najwyższym motywuje gracza do doskonalenia samego siebie. Współzawodnictwo jest kooperacją pozytywną, do której wprowadzone są elementy kooperacji negatywnej aby sprawniej osiągać cele (Pszczołowski 1978, s. 273). Współzawodnicząc w czasie gry obie strony pod pewnymi względami pomagają sobie wzajemnie, przeszkadzanie zaś wynika tylko ze sprzeczności celów, gdyż zysk jednej strony jest stratą drugiej. Podstawę tak rozumianego współzawodnictwa stanowi założenie, że nie spotyka się w nim wroga lecz konkurenta, którego umiejętności gry umożliwiają poznanie własnych możliwości zawodniczych ale i też ograniczeń. Jest to więc nadrzędna wartość współzawodniczenia – kooperacja pozytywna, czyli konfrontacja sprzyjająca poznaniu własnych możliwości zawodniczych, po to aby podjąć dalsze starania dla doskonalenia samego siebie. Z tych powodów należy w pełni egzekwować grę według zasady „Fair play" nawet gdyby to miało oznaczać przegraną. Należy bezwzględnie wyciągać wszelkie konsekwencje wobec graczy, którzy współzawodnicząc łamią zasady „czystości" gry.

Wykształcenie gracza światowego formatu jest niemożliwe bez dostarczenia mu okazji do zdobywania doświadczenia podczas działania warunkowanego: wysoką motywację do osiągnięć, stosownym pobudzeniem emocjonalnym oraz koniecznością dostosowywania się psychomotorycznego do zewnętrznych, zmiennych warunków. Współzawodnictwo w stopniu najwyższym sprzyja doskonaleniu: niezależności w myśleniu i działaniu, zdolności do samodzielnego znajdowania rozwiązania powstałych sytuacji (inicjatywa), realizmu podejmowanych decyzji, oraz nawiązywania pozytywnych kontaktów z otoczeniem (partnerzy, przeciwnicy, sędziowie, widzowie). Udział we współzawodnictwie budzi wiarę we własne możliwości oraz zwiększa ochotę do ponownego udziału w nim. Towarzyszy temu chęć narzucania sobie zadań trudniejszych do wykonania i postanowienie ich odpowiedzialnej realizacji. Podczas gry zawodnik zdobywa doświadczenie, zarówno jak rywalizować i jak współdziałać razem, gdyż wtedy uczy się postrzegać grę przez umiejętności jej uczestników. W takich okolicznościach maksymalizuje się podmiotowość współuczestniczących graczy, co stwarza dla nich wyjątkową okazję do wykazywania się osobistymi przymiotami.

Mistrzostwo sportowe nigdy nie jest pośrednim skutkiem jednostkowej przyczyny, ale jest zawsze zespoloną wartością wielu czynników. Z tego powodu doskonalenie umiejętności do działania w czasie gry jest nie do pomyślenia bez współzawodnictwa, ponieważ zawsze towarzyszy im motywacja do osiągnięć oraz pobudzenie emocjonalne. W takich okolicznościach niezbędny jest nadzwyczajny okres, napięć psychicznych, wysiłku psychomotorycznego i fizycznego, które są tym intensywniejsze im bardziej są zrównoważone szanse na wygraną. Występują więc one zawsze wtedy gdy rywalizują przeciw sobie gracze o równych możliwościach i umiejętnościach gry. Współzawodniczenie z równym sobie w myśl zasady „raz ty raz ja" stwarza najodpowiedniejsze warunki do doskonalenia umiejętności gry. Udział w nim jest więc warunkiem koniecznym i niezbędnym aby zawodnik uzyskał mistrzowską sprawność do działania. Nawet najlepiej zaprogramowanemu i poprawnie metodycznie przeprowadzonemu treningowi takie okoliczności nie towarzyszą. Z tych powodów proces treningowy nie „wychowa" zwycięzcy, ponieważ tylko podczas współzawodniczenia wykonywanie zadań wymaga aktywności gracza nastawionej na uzyskanie powodzenia, które jest warunkowane: skutecznością i aktywnością podjętych działań. Współzawodniczenie „wychowuje" zwycięzcę przez poznawanie: związków przyczynowo-skutkowych, znaczenia mobilizującego wykorzystywania pobudzenia emocjonalnego, oraz poczucia radości z aktywnego uczestniczenia w odnoszeniu wygranej. Wtedy kształci się też postawa czynnego obserwatora co pozwala unaoczniać graczowi, jego zalety i braki. W tych okolicznościach aktywność graczy zawsze musi być nastawiona na powodzenie, które warunkują: odpowiedzialność, nieustępliwość i niezawodność działania. Są to zalety charakterystyczne dla gracza typu „zwycięzca". Historia wielopodmiotowych gier notuje wiele przypadków zawodników, którzy mimo dyspozycji wykazywanych podczas gier kontrolnych nie potrafili ich niezawodnie wykorzystywać w czasie rzeczywistej gry, a w szczególności wtedy, gdy jej celem była wysoka stawka.

Udział we współzawodnictwie spełnia dwie funkcje. W pierwszej kolejności pozwala pozyskiwać informacje o postępach graczy i tym samym stanowi ocenę racjonalności procesu ich trenowania. W drugiej zaś powodzenie lub niepowodzenie podczas współzawodniczenia jest dla graczy punktem wyjścia do samokontroli, która w konsekwencji powinna stać się impulsem zachęcającym do treningu. Należy podkreślić, że na podstawowym etapie tego rodzaju oceny nie polegają na tym, aby był sprawiedliwy podział odpowiedzialności gracza i trenera za postęp lub jego brak ale polegają na tym, aby zaistniały okoliczności sprzyjające ich współpracy.

Przedstawiona istota współzawodnictwa sportowego wskazuje, jak ważną odgrywa rolę, ponieważ uczestnictwo w nim pozwala sportowcowi wkraczać w rzeczywistość, w której wystawione są na próbę jego możliwości duchowe, psychiczne i fizyczne. W związku z tym przyjmuje się też jako podstawę założenie konieczności instytucjonalnego połączenia kształcenia graczy z ustrojem szkolnym. Bierze się pod uwagę misję jaką winny spełniać szkoły, których jednym z ważniejszych zadań jest rozwijanie uzdolnień młodzieży, w takim także sportowych. Wskazuje się na Szkołę Mistrzostwa Sportowego (SMS) jako sprzymierzeńca tego procesu bez zastrzeżeń, ponieważ trudno zakwestionować ten pogląd niesprzyjającymi faktami. Przyjmuje się za pewnik, że doniosłość zainteresowania się klasyfikowanym sportem może najsilniej przejawiać się w systemie oświaty, ponieważ w szkole osiągnięcia w sporcie mogą być najpełniej uznawane na równi z innymi osiągnięciami uczniów (Pośpiech 2000). Wtedy specjalizowanie się w grze sportowej przestaje być osobistą sprawą gracza-ucznia, a to powoduje, że trud związany z dążeniem do mistrzostwa sportowego będzie skutecznie wzmacniany. Uprawianie sportu poza szkolnym ustrojem może powodować, że osiągane przez uczniów sukcesy będą budzić nikłe zainteresowanie tego środowiska, a często nawet i rodziców. Osiągnięcia sportowe traktowane są wtedy w kategoriach nieuprzywilejowanych i zajmują relatywnie niewysoką pozycję w hierarchii wartości obowiązujących w konkretnym śro-

dowisku szkolnym i rodzinnym. Takie nastawienie wobec sukcesów sportowych uczniów, może wywołać konflikty, które będą tym większe im w systemie wartości ucznia udział w sporcie klasyfikowanym zajmuje wyższą pozycję.

Kiedy gracz (uczeń) wykazuje ponadprzeciętne dyspozycje do konkretnej gry wielopodmiotowej, powinien podjąć kształcenie ogólne i specjalistyczne (sportowe) w Szkole Mistrzostwa Sportowego (SMS), a następnie w Akademickim Centrum Szkolenia Sportowego (ACSS) usytuowanego w systemie kształcenia akademickiego. Wtedy jest szansa zabiegania o to, aby w następujących po sobie etapach (podstawowy – specjalny) w kształceniu gracza nadrzędny cel (mistrzowskiej sprawności w działaniu w czasie gry) spotęgował motywację jego osiągnięcia.

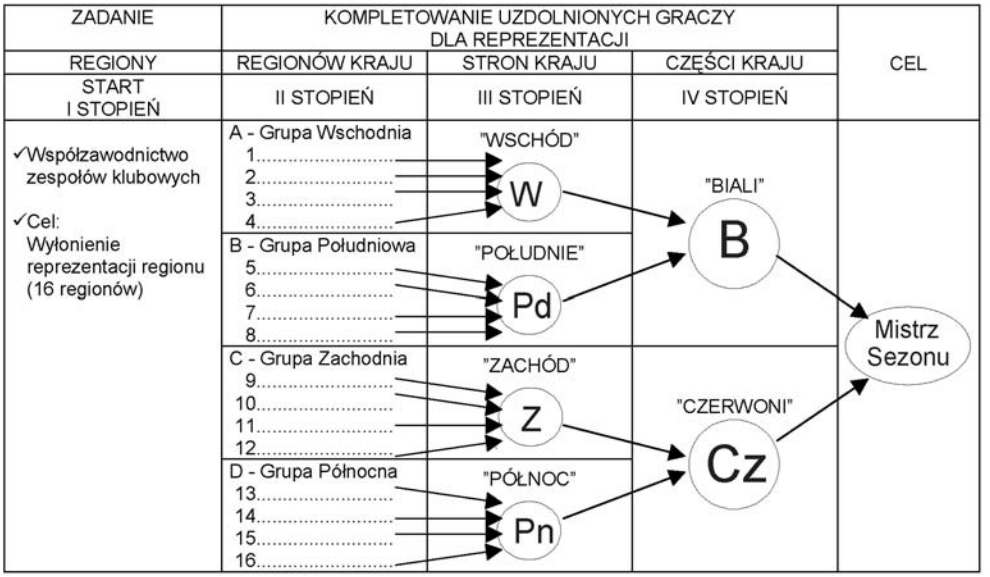
Idea koncepcji organizacji współzawodnictwa

Z przedstawionego poglądu wynika, że nadrzędna zasada organizacji współzawodnictwa polega na zapewnianiu grającym równości szans, co nie tylko polega na odnoszeniu zwycięstwa formalnego, ale polega przede wszystkim na stworzeniu możliwości dla przekraczania własnych ograniczeń. Dla spełnienia tego postulatu niezbędna jest znaczna jego modyfikacja. Jej podstawę stanowi zasada, że przyjęta forma organizacyjna współzawodnictwa nie może sprzyjać przeciętnie uzdolnionym graczom dopuszczając ich do udziału w zawodach najwyższej rangi. Obecna jego organizacja temu sprzyja, ponieważ zwraca się uwagę na osiągnięcia grupy lekceważąc ponadprzeciętnych graczy. Nierzadko bowiem bardzo uzdolniony gracz, otoczony partnerami o przeciętnych lub miernych możliwościach jest zmuszony do pozostania w zespole i z nim do gry na niskim poziomie sportowym. Preferowanie rywalizacji klubowych zespołów powoduje i to, że w przeważających przypadkach mierni gracze zdobywają najwyższe lokaty co jest złudną praktyką, ponieważ z oceny efektów ich współzawodnictwa wyciąga się fałszywe wnioski. Budowana na tych wynikach prognoza o ich możliwościach zawodniczych przynosi rozczarowanie, gdyż w wieku późniejszym nie są przydatni do gry na europejskim poziomie.

Żeby efekty współzawodniczenia rzetelnie „informowały" gracza co do jego przyszłości sportowej niezbędna jest znaczna modyfikacja jego organizacji. Polegać powinna ona na wdrożeniu do praktyki gry w piłkę ręczną takiej formy, która umożliwi najzdolniejszym współzawodniczyć z równymi sobie, ponieważ tylko w takich okolicznościach kreuje się w pełni postawa rywalizacji. Równość szans, a w związku z tym niepewność co do końcowego wyniku gry, wywołuje motywację do ujawniania posiadanych możliwości zawodniczych co ma decydujące znaczenie w prognozowaniu skali przyszłego mistrzostwa. Ma to istotny związek z jego rozpoznaniem i to z tego powodu udział w nim jest czynnikiem najistotniejszym, w każdym kolejnym etapie kształcenia graczy.

W przedstawionej formie współzawodnictwo również obejmuje terytorium kraju ale jego istota polega na tym, że na każdym kolejnym jego poziomie następuje powoływanie reprezentacji najbardziej uzdolnionych graczy. Taka organizacja współzawodniczenia nie tylko spełnia postulat gry „równy z równym", ale umożliwia najzdolniejszym, bez względu na miejsce zamieszkania, poziom sportowy zespołu klubowego, w każdym sezonie trzyletniego trenowania (SMS) zaprezentować swoje zawodnicze możliwości w grze finałowej. **Uzdolnienie jest więc jedynym kryterium doboru zawodników do reprezentacji, będących w przedziale wieku od 16 do 19 lat a więc znajdujących się w okresie dorastania i występujących w kategorii sportowej junior.** Za poziom podstawowy przyjęto współzawodnictwo swym zasięgiem obejmujące terytorium województwa. Jest to współzawodnictwo w formule reprezentacji klubowej (SMS i inne organizacje), którego celem jest wyłonienie najlepszych graczy dla reprezentowania regionu. Jest to bardzo ważna forma organizacji współzawodnictwa, ponieważ mecze są często rozgrywane w otoczeniu najbliższych (rodzice, nauczyciele, uczniowie, sąsiedzi itp.) co w najwyższym stopniu wpływa na rangę osiągnięcia sportowego. Ze

Tabela 1. Idea i zadania organizacji współzawodnictwa uzdolnionych graczy (podstawowy etap)



względu na relatywnie nieznaczne odległości powinny być one w swej formie bardzo rozszerzone w czasie, jak i ze względu na liczbę drużyn.

Podział administracyjny Polski sprzyja wyłonieniu 16 reprezentacji województw, które przystąpią do dalszego współzawodniczenia. Rozgrywki tej formy i kolejnych winny odbywać się w terminach wydzielonych (np. jak Euroliga, „Liga Mistrzów"), tak aby nie dezorganizować współzawodnictwa w regionie. Faza współzawodniczenia reprezentacji województw odbywa się w grupach (A – B – C – D) uformowanych z czterech reprezentacji, a dobranych według części Kraju (wschód – południe – zachód – północ) – tab. 1. Celem tego stopnia współzawodnictwa oraz kolejnych jego edycji jest każdorazowe formowanie reprezentacji z najlepszych graczy. W ten sposób zostaną wyłonione w sezonie dwie reprezentacje (28 najzdolniejszych graczy), które w ramach dwóch zespołów „Biali" i „Czerwoni" rozgrywają mecz finałowy o „Mistrzostwo Związku Piłki Ręcznej w Polsce". To co powinno być najbardziej cenione, „Mistrz Polski", winno być zarezerwowane dla graczy rzeczywiście uzdolnionych a więc tych grających na poziomie rozgrywek ekstraklasy. Ze względów wychowawczych tytuł, który powinien być najbardziej ceniony, nie może być odbierany jako coś łatwego do osiągnięcia szczególnie wtedy gdy jest się zawodnikiem o przeciętnych umiejętnościach do gry.

W projekcie pominięto informacje co do systemu rozgrywek (każdy z każdym, pucharowy „play offs") oraz osób dokonujących rekrutacji zawodników do reprezentacji. Ale uważa się, że terminarz współzawodnictwa musi być racjonalny i stabilny oraz przekazany do informacji zainteresowanym w czasie znacznie go wyprzedzającym. Współzawodnictwo jest tak ważne, że winny o nim decydować osoby kompetentne np. „Rada Trenerów".

Piśmiennictwo

1. Blecharz J. 2008. Motywacja jako podstawa sukcesu w sporcie. (W:) M. Krawczyński, D. Nowicki (red): Psychologia sportu w treningu dzieci i młodzieży. COS, Warszawa.
2. Hodan B. 2001. Fair play na progu XXI stulecia (W:) Z. Żukowska, R. Żukowski (red.): Zdrowie – Ruch – Fair play. AWF, Warszawa.

3. Naglak Z. 2001. Współzawodnictwo – główny czynnik rozwoju mistrzostwa sportowego. *Trening*, 3, 78-89.
4. Naglak Z. 2005. Założenia dla projektowania programu procesu kształcenia uzdolnionego gracza (podstawowy etap). (W:) A. Stuła (red.): Wybrane zagadnienia treningu sportowego piłkarzy nożnych. ZWKF, Gorzów Wlkp., 9-21.
5. Naglak Z. 2006. Kształcenie uzdolnionego gracza dostosowane do etapowych zadań jego rozwoju. (W:) Z. Naglak, K. Paluszek (red.): Wybrane uwarunkowania współczesnej metodyki kształcenia uzdolnionego gracza. Monografia MTNGS, Wrocław, 6, 39-52.
6. Nowicki D. 2004. Poprzez psychologiczny trening sportowy do mistrzostwa. (W:) M. Krawczyński, D. Nowicki (red): Psychologia sportu w treningu dzieci i młodzieży. COS, Warszawa.
7. Panfil R. 2006. Prakseologia gier sportowych. Studia i Monografie AWF, Wrocław, 82.
8. Panfil R. 2007. Coaching uzdolnionego gracza. Akademia Umiejętności Management and Coaching, Wrocław.
9. Pośpiech J. 2000. Sport w systemie edukacyjnym Krajów Unii Europejskiej. *Sport Wyczynowy*, 7/8, 15-20.
10. Pszczołowski T. 1978. Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji. Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
11. Superlak E. 2008. Dyspozycje osobnicze a umiejętność działania w grze zespołowej. Studia i Monografie AWF, Wrocław, 89.
12. Szopa J., Mleczko E., Żak S. 1996. Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa-Kraków.
13. Ziółkowski A. 2004. Rola sportu w rozwoju społeczno-moralnym młodych zawodników. (W:) M. Krawczyński, D. Nowicki (red.): Psychologia sportu w treningu dzieci i młodzieży. COS, Warszawa.

2. W poszukiwaniu powiązań między sprawnością fizyczną a zachowaniami w grze w piłkę ręczną wśród dzieci w wieku wczesnoszkolnym

Searching for connections between physical efficiency and behaviours during the game of handball among the children at an early school age

Władysław Machnacz*, Andrzej Dudkowski, Andrzej Rokita*****

Słowa kluczowe: sprawność fizyczna, zachowania podczas gry, wiek wczesnoszkolny, piłka ręczna

Key words: physical efficiency, behaviours during the game, early school age, handball

Streszczenie: Dokonując oceny przejawów sprawności fizycznej oraz zadatków do gry i ich powiązań kierowano się chęcią weryfikacji nowej koncepcji identyfikacji uzdolnienia do sportowych gier z piłką. Opiera się ona na ogólnym założeniu, że najważniejszymi czynnikami prognostycznymi, a jednocześnie podstawą zdolności do gry są tzw. zadatki osobnicze do działań środowiskowych. Obserwacjom poddano 21 chłopców w wieku 11-tu lat którzy, tworząc jedną grupę ćwiczebną, systematycznie uczęszczali na zajęcia sportowe ukierunkowane na specjalizowanie się w grze w piłkę ręczną. Sprawność fizyczną badano testem „Eurofit", natomiast zachowania w grze oceniano w oparciu o „Arkusz rejestracji danych służących do opisu zadatków na gracza", opracowany przez Naglaka (2005). Na podstawie analizy wyników stwierdzono, iż istnieją związki pomiędzy sprawnością fizyczną a zachowaniami zawodnika podczas gry. Siła związku pomiędzy sprawnością fizyczną a zachowaniami podczas gry jest umiarkowana (dodatnia). Oznacza to, że im sprawność fizyczna chłopców jest wyższa, tym zadatki do gry większe.

Summary: Making assessment of physical efficiency manifestations and talents for the game with their connections, we intended to verify a new concept of identifying an aptitude for sports games with the ball. This concept is based upon a general assumption that the most important prognostic factors and at the same time the basis for abilities for the game are the so called personal talents for environmental activities. We observed 21 boys aged 11 who formed an exercise group which systematically attended sports classes directed at specializing in the game of handball. Physical efficiency was measured by means of the „Eurofit" test whereas behaviours during the game were assessed by „Data registration sheet for the description of talents of a good player" elaborated by Naglak (2005). On the basis of the result analysis we confirmed the existence of connections between physical efficiency and player's behaviours during the game. The strength of connection between physical efficiency and behaviours during the game is moderate (plus). This means that if physical efficiency of boys is higher, then the talents for the game are greater.

Wstęp

Identyfikacja i rozwój talentów w sporcie stanowią częsty przedmiot zainteresowania zarówno teoretyków jak i praktyków sportu. Tematy te są najczęściej inspirowane potrzebami społecznymi i oczekiwaniami dotyczącymi praktycznego zastosowania uzyskiwanych rezultatów. Zagadnienia te jednak nadal angażują zbyt mało uwagi pedagogów sportu zajmujących się opieką i stymulowaniem rozwoju zdolnego sportowca na etapie wstępnym, specjalizującego się w grach zespołowych.

Dość powszechnie uznaje się, że za osiągnięcia w różnych formach gier z piłką odpowiedzialne są „kompetencje sportowe", które rozumie się jako zespoły wzajemnie się uzupełniających „…właściwości umysłowych, specjalnych umiejętności motorycznych, kompleksowych i koordynacyjnych zdolności motorycznych oraz budowa ciała" (Żak 2007). O poziomie „kompetencji sportowych" wnioskuje się na podstawie osiągnięć w testach sportowo-motorycznych.

* dr, **dr, ***dr, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Takie testy są narzędziami, które są i zapewne długo jeszcze będą, najczęściej stosowanymi w diagnozie zdolności i umiejętności motorycznych. Jednakże diagnoza testowa mimo swej popularności spotyka się także z krytyką. Najpoważniejszym spośród stawianych jej zarzutów jest to, że nie wszyscy sportowcy charakteryzujący się wysokim poziomem „kompetencji sportowych" dobrze radzą sobie podczas gry. Na przykład, Machnacz (2003a,b) wykazał, że analizowana zawodniczka osiągała stosunkowo niski poziom (na tle grup reprezentatywnych) uznawanych za wiodące dla gry w piłkę ręczną dyspozycji motorycznych, w relacji do wysokiego poziomu osiągnięć sportowych. Na etapie profesjonalnym, dodatkową wartością uzdolnionego gracza jest także jego zdolność do działań kooperacyjnych. Innym mankamentem testów jest to, że nie stanowią one wystarczającego punktu wyjścia w doborze i selekcji, zwłaszcza w odniesieniu do dzieci, podczas gdy właśnie im winna, w ostatecznym efekcie służyć diagnoza dokonywana na użytek praktyki.

W teorii i metodyce zespołowych gier sportowych istnieje spór o sposoby identyfikacji uzdolnienia do sportowych gier z piłką jeśli chodzi o etap wstępny treningu. Najdłuższą historię ma zapewne koncepcja tak zwanego „modelu mistrza". Zasadniczy kierunek badań w tym ujęciu koncentruje się na określaniu cech wiodących dla danej dyscypliny. Im więcej cech wartościujących, tym model składający się na kompleksową charakterystykę gracza będzie pełniejszy. Dzięki stosowaniu adekwatnych kryteriów i norm, prawidłowy przebieg naboru, jak również wszystkich etapów selekcji, powinien przebiegać prawidłowo (Sozański 1981, Żak 2007). W podejściu praktycznym sprowadza się to najczęściej do poszukiwania takich osobników, którzy już w młodym wieku posiadają wyższy od przeciętnego poziom tych cech. Podobnie uważa Hebbelinck (1989) chociaż twierdzi, że w wielu dyscyplinach to przede wszystkim posiadanie odpowiedniej budowy fizycznej w momencie rozpoczynania kariery umożliwi dopiero zawodnikowi skoncentrowanie się na rozwijaniu innych cech (psychicznych, technicznych fizjologicznych), niezbędnych do osiągnięcia najlepszych wyników. Z pewnością wpływ na taki pogląd miała stwierdzona przez tego autora niezbyt wysoka trafność metod prognozowania poziomu sprawności fizycznej.

Nieco inny pogląd spotkać można w pracach Naglaka (1996, 2001, 2005) który przyjmuje, że najważniejszym czynnikiem prognostycznym są zadatki na gracza, oceniane na podstawie określonych zachowań podczas gry. Uzdolnienie nie zależy bowiem, zdaniem Naglaka (2005, s.78) „...od roku urodzenia dziecka, poziomu mierzonych cech i zdolności, ale przede wszystkim od tego, jak on zachowuje się podczas gry". Identyfikując uzdolnienie do gry dziecka, Naglak bierze pod uwagę przede wszystkim jego wyrazistość kreacji, która ujawnia się w sposobach tworzenia gry. Dziecko nosi w sobie aktywność spontaniczną, która będąc jeszcze niezależna od wpływów uczenia się powoduje, że już ten najmłodszy sportowiec w specyficzny sposób wyraża swoje (choćby jeszcze nieudolnie i nieskutecznie) motywacje do podejmowania pewnych działań. Ponieważ dziecko nie ma opanowanych sposobów gry, należy poddawać je obserwacji i oceniać zachowania uzewnętrzniające zadatki do działań w standardowych sytuacjach, aby w konsekwencji „...uczyć gry osoby z predyspozycjami, a nie kogokolwiek" (Naglak 2008, s.85). Znamiona takich predyspozycji tenże autor przypisuje nie tylko takim graczom, którzy podejmują szybko trafne decyzje i skutecznie je wykonują, lecz także osobnikom o sprawnym procesie decydowania, ale o ograniczonej skuteczności realizacji decyzji. Atutem takiego podejścia jest możliwość wczesnego rozpoznania uzdolnienia, a jak się wydaje, jest to niezwykle ważne w przypadku kształtowania zdolności do sportowych gier z piłką.

Celem opracowania jest ukazanie specyfiki identyfikowania uzdolnienia do gry w piłkę ręczną w oparciu o proponowany przez Naglaka (2005) „Arkusz rejestracji danych służących do opisu zadatków na gracza" oraz sprawdzenie, w jakim stopniu uzyskana ocena wiąże się z poziomem sprawności fizycznej (ocenianym testem „Eurofit") analizowanej grupy dzieci. Do opracowania zebranego materiału wykorzystano następujące metody statystyczne: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, wartości minimalną i maksymalną oraz współczynnik korelacji liniowej.

Materiał i metody badań

Badaniami objęto 21 chłopców w wieku 11-tu lat, uczniów IV klasy Szkoły Podstawowej Nr 1 we Wrocławiu. Średnia wysokość ciała badanych wyniosła 148,4 cm, natomiast masa 36,1 kg. Wszyscy badani ponadto trenują piłkę ręczną w klubie sportowym WKS Śląsk Wrocław. Badania przeprowadzono w październiku 2008 roku.

Do oceny poziomu sprawności fizycznej ogólnej użyto Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej „Eurofit" (1991) który składa się z 8 prób:

1. równowaga ogólna – postawa równoważna na jednej nodze,
2. szybkość ruchów ręki – „stukanie w krążki",
3. gibkość – w siadzie skłon dosiężny w przód,
4. siła eksplozywna kończyn dolnych – skok w dal z miejsca,
5. siła statyczna mięśni rąk – pomiar dynamometrem,
6. wytrzymałość siłowa mięśni brzucha – siady z leżenia,
7. wytrzymałość siłowa mięśni ramion – zwis o ramionach ugiętych,
8. wytrzymałość szybkościowa – bieg wahadłowy 10 x 5 m.

Wyniki poszczególnych prób w teście przeliczone zostały w następujący sposób: zawodnikowi który uzyskał w danej próbie najlepszy wynik przypisywano najwięcej punktów (21), a który uzyskał wynik najsłabszy – najmniej punktów (1). Następnie, każdemu zawodnikowi punkty z poszczególnych prób dodano i na tej podstawie ustalono ranking zawodników w grupie (największa liczba punktów – pierwsze miejsce, najmniejsza liczba punktów – ostatnie miejsce). Pomiary sprawności fizycznej ogólnej testem „Eurofit" odbywały się dla wszystkich uczniów w takich samych stałych warunkach przy nie zmienionej procedurze.

Do zapisu danych o zarejestrowanym kamerą zachowaniu się gracza wykorzystano arkusz rejestracji autorstwa Naglaka (2005). Zgodnie z zaleceniem autora, młodych sportowców oceniano w 13 wyróżnionych aspektach w skali punktowej od 1 do 5, gdzie 1-ka oznaczała brak jakichkolwiek predyspozycji do gry, a 5-ka najwyższy stopień zadatków do gry.

Obserwacje były rejestrowane na przygotowanych arkuszach, ujmujących następujące kategorie obserwacyjne:

1. Czy działa bez wahania?
2. Czy nie boi się ryzyka?
3. Czy jest aktywny?
4. Czy wykonuje szybkie ruchy z piłka i bez piłki?
5. Czy dokonuje trafnego wyboru podania piłki?
6. Czy zdobywa punkty?
7. Czy zajmuje pozycję do zdobycia punktu?
8. Czy doprowadza do przewagi liczebnej w ataku?
9. Czy jest aktywny w obronie?
10. Czy zdobywa piłkę?
11. Czy blokuje atak piłki?
12. Czy nieustępliwie utrudnia przeciwnikowi działania z piłką?
13. Czy doprowadza do przewagi liczebnej w obronie?

Mecze piłki ręcznej rozgrywane były na hali sportowej, według obowiązujących przepisów dla tej kategorii wiekowej.

Wyniki

I. Analiza wyników Testu Sprawności Fizycznej „Eurofit"

Analiza wyników wykonanych badań dostarczyła wielu informacji o stanie motoryki chłopców w wieku 11-tu lat (tab. 1).

Uzyskane wyniki odniesiono do przeprowadzonych we Wrocławiu badań z wykorzystaniem tego samego narzędzia (Dudkowski 2004) i nie stwierdzono znaczących rozbieżności co do ogólnych, średnich wyników uzyskanych w poszczególnych próbach.

Tabela 1. Wyniki Testu Sprawności Fizycznej „Eurofit"

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Równowaga ogólna (sek.)	Szybkość ruchów ręki (sek.)	Gibkość (cm)	Siła eksplozywna kończyn dolnych (cm)	Siła statyczna kończyn górnych (kG)	Wytrzymałość siłowa mm brzucha (liczba powt.)	Wytrzymałość siłowa ramion (sek.)	Wytrzymałość szybkościowa (sek.)
min	4	105	4	120	12	12	13	192
max	25	183	34	220	24	32	302	258
$\bar{X}$	11,19	138,91	20,38	167,91	17,62	21,71	105,8	213,05
SD	6,04	19,51	7,12	25,09	3,3	4,29	69,27	13,15

Analiza wyników pomiarów testu sprawności fizycznej w badanej grupie wykazała bardzo duże różnice w wynikach pomiędzy poszczególnymi chłopcami. Świadczy to o dużych dysproporcjach w poziomie danej zdolności wśród obserwowanych dzieci zainteresowanych trenowaniem piłki ręcznej. Największe rozbieżności uzyskali badani w próbie „Wytrzymałość siłowa ramion" gdzie odchylenie standardowe wyniosło aż 69,27, przy średniej 105,8. Najmniejsze rozbieżności chłopcy uzyskali w próbie „Siła statyczna kończyn górnych", z odchyleniem standardowym 3,3 i średniej 17,62.

II. Analiza zachowań w grze

Tabela 2. Wyniki opisu zadatków na gracza

Kategoria obserwacyjna	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
min	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2
max	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5
$\bar{X}$	3,14	3,14	3,38	3,76	2,81	2,81	2,24	2,48	3,29	2,71	3,33	3,1	3,33
SD	1,49	1,36	1,25	1,15	0,79	1,33	0,97	0,91	0,98	0,88	0,94	1,02	0,94

Uwaga: rejestracja kategorii obserwacyjnych jest zgodna z ich opisem zawartym w rozdziale materiał i metody badań

Analiza wyników zadatków wykazała znaczne różnice w ich poziomie wśród badanych dzieci. Najwięcej punktów badani uzyskali w 4 kryterium „Wykonuje szybkie ruchy z piłka i bez piłki" (średnia 3,76), a najmniej punktów w 7 kryterium „Zajmuje pozycje do zdobycia punktu" (średnia 2,24).

Tabela 3. Związek sprawności fizycznej ogólnej z zachowaniami podczas gry

	Związek wyników testu sprawności fizycznej z zachowaniami podczas gry
Współczynnik korelacji	0,54

Analiza korelacji liniowej wykazała, że istnieje zależność pomiędzy wynikami testu sprawności fizycznej, a wynikami obserwacji zawodników podczas gry. Jest to korelacja dodatnia siły umiarkowanej (r=0,54). Znaczy to, że im zawodnik uzyskał większą liczbę punktów w teście sprawności fizycznej tym lepsze wyniki osiągnął podczas obserwacji zachowań w grze. Jednakże umiarkowana siła związku nie wskazuje, iż wysoki potencjał motoryczny dziecka warunkuje w sposób jednoznaczny wysoki poziom zadatków składających się na uzdolnienia do gry w piłkę ręczna.

Wyniki

Poszukiwanie jednoznacznej odpowiedzi na pytanie o kryteria identyfikujące uzdolnienie do zespołowej gry u dziecka w wieku wczesnoszkolnym, który w terminologii sportowej odpowiada wstępnemu etapowi treningu, wydaje się z góry skazane na niepowodzenie. Nie sposób bowiem w podejmowanym tu zagadnieniu wypowiadać się autorytatywnie. Ponieważ nigdy dość rozważań nad zdolnościami i ich rozwojem podjęto próbę empirycznej weryfikacji odmiennego, od powszechnie stosowanego, podejścia do ich identyfikacji. Proces diagnostyczny zakłada przyjęcie jakiejś koncepcji. Przedstawioną diagnozę oparto na poglądach Naglaka, który zwraca uwagę, że już najmłodsze dzieci noszą w sobie grę spontaniczną. Dlatego szczegółowej analizie poddano w pierwszej kolejności ich rozumienie gry – to znaczy przejawy różnych form ich aktywności sportowej identyfikowane w grze. Ponieważ takich zachowań jakie występują w grze nie można zastąpić innymi formami ruchowymi przyjęto, że nie powinno się z niej rezygnować w ocenach uzdolnienia do gier sportowych. Taki rodzaj diagnozy można określić umownie mianem diagnozy funkcjonalnej. Oczywiście nie powinna ona kończyć całości postępowania diagnostycznego, w drugiej kolejności należałoby interesować się sferą motoryczną, poznawczą, emocjonalną itd. W tym celu stosować można wiele metod i narzędzi badawczych. Ich dobór będzie zależał przykładowo od problemu diagnostycznego, celu diagnozy i wieku badanego dziecka. W pracy przeprowadzono analizy oceny zadatków do gry oraz stanu sprawności fizycznej na stosunkowo liczebnie małej grupie najmłodszych sportowców.

Piśmiennictwo

1. Dudkowski A. 2004. Związek aktywności ruchowej z piłkami ze wzmacnianiem poczucia własnej wartości uczniów w wieku 10-11 lat. Praca doktorska, AWF, Wrocław.
2. EUROFIT 1991. Europejski test sprawności fizycznej. Przekład z j. angielskiego H. Grabowski i J. Szopa, Wydawnictwo Skryptowe AWF, Kraków, 103.
3. Hebbelinck M. 1989. Identyfikacja i rozwój talentów w sporcie. *Sport Wyczynowy*, 2, 3-8.
4. Machnacz W. 2003a. Sprawność ukierunkowana piłkarki ręcznej na tle grup typu reprezentatywnego. (W:) J. Chmura, E. Superlak (red.): Dyspozycje osobnicze do gier sportowych. Monografia MTNGS, Wrocław, 4, 51-59.
5. Machnacz W. 2003b. Z badań nad sprawnością fizyczną wysokokwalifikowanych zawodniczek piłki ręcznej. (W:) J. Chmura, E. Superlak (red.): Dyspozycje osobnicze do gier sportowych. Monografia MTNGS, Wrocław, 4, 67-74.
6. Naglak Z. 1996. Zespołowa gra sportowa – studium. AWF, Wrocław.
7. Naglak Z. 2001. Teoria zespołowej gry sportowej. Kształcenie gracza. AWF, Wrocław.
8. Naglak Z. 2005. Nauczanie i uczenie się wielopodmiotowej gry z piłką. Kształcenie gracza na wstępnym etapie. AWF, Wrocław, T.1.
9. Sozański H. 1981. Selekcja – ważny element systemu szkolenia. *Sport Wyczynowy*, 2/3.
10. Ważny Z. 1981. Współczesny system szkolenia w sporcie wyczynowym. SiT, Warszawa.
11. Żak S. 2007. Słowo wstępne (W:) S. Żak, T. Klocek (red.): Nabór i selekcja oraz szkolenie dzieci i młodzieży w zakresie sportowych gier z piłką. Monografia MTNGS, Wrocław, 9.

3. Związki sprawności fizycznej ogólnej, ukierunkowanej z zachowaniami dzieci ze wstępnego etapu szkolenia podczas gry w piłkę ręczną

Connections of general and directed efficiency with behaviours of children at the preliminary stage of schooling during the game of handball

Andrzej Dudkowski*, Władysław Machnacz, Andrzej Rokita*****

Słowa kluczowe: sprawność fizyczna ogólna i ukierunkowana, zachowania podczas gry, etap wstępny, piłka ręczna

Key words: general and directed efficiency, behaviours during the game, preliminary stage, handball

Streszczenie: Kształcenie gracza z punktu widzenia osiągania przez niego przyszłych sukcesów sportowych wymaga podziału okresu trenowania na przedziały czasowe uwzględniające rozwój zarówno fizyczny, psychiczny oraz strukturę szkolną. Jednym z podstawowych zadań każdego etapu procesu treningowego jest rozwijanie sprawności fizycznej zawodników, która ma bezpośredni związek z wynikiem gry. Sprawność ta może przejawiać się w różnych postaciach. Celem pracy jest poszukiwanie związku pomiędzy sprawnością fizyczną ogólną, ukierunkowaną oraz zachowaniem zawodnika podczas gry. Materiał badań stanowiło 21 uczniów, w wieku 10 lat, Szkoły Podstawowej Nr 1 we Wrocławiu. Uczniowie ci trenują piłkę ręczną w klubie WKS Śląsk Wrocław. W badaniach posłużono się metodą obserwacji. Do analizy wykorzystano wyniki próby sprawności fizycznej ogólnej i ukierunkowanej oraz obserwację zawodów piłki ręcznej badanej grupy. Jako narzędzie badawcze w ocenie sprawności fizycznej ogólnej posłużył test Eurofit, (1991) do oceny sprawności ukierunkowanej użyto testu Pytlika – Żarka (1975), natomiast do oceny zachowania dziecka podczas gry użyto arkusza obserwacji zadatków na gracza Naglaka (2005). Na podstawie analizy wyników stwierdzono, iż istnieją związki pomiędzy sprawnością fizyczną ogólną oraz ukierunkowaną z zachowaniami zawodnika podczas gry. Siła związku pomiędzy sprawnością fizyczną ogólną a zachowaniami podczas gry jest umiarkowana (dodatnia) natomiast siła związku między sprawnością fizyczną ukierunkowaną a zachowaniami podczas gry – mocna (również dodatnia). Oznacza to, że im sprawność fizyczna ogólna i ukierunkowana wyższa tym predyspozycje do gry większe.

Summary: Formation of player with regard to achieving future sport successes requires the training process to be divided into time periods that take into account the player's physical and mental development as well as the school structure. One of the basic tasks of every training process is the development of players' physical efficiency which is directly connected with the result of the game. This efficiency can be manifested in various forms. Our elaboration is aimed at looking for connections between general and directed efficiency and the behaviours of a player during the game. The research material comprised 21 pupils aged 10 who attend Primary School No 1 in Wrocław. These pupils have been practicing handball by participating in handball training sessions of the club WKS Śląsk Wrocław. In our examinations we used the method of observation. For the purposes of analysis we employed the samples of general and directed efficiency and the observation of handball players of the examined group. As a research tool to assess general efficiency we employed the Eurofit Test and to asses directed efficiency we used Pytlik – Żarek test (1975), whereas to assess the child's behaviour during the game we used the Naglak player makings observation sheet (2005). On the basis of the analysis of the results we concluded that there are some existing connections between the general and directed efficiency with the player's behaviours during the game.The strength of the connection of the general efficiency and behaviours during the game is moderate (positive) while the strength of the connection of

* dr, **dr, ***dr, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

the directed efficiency and behaviours during the game is strong (also positive). This means that the higher general and directed efficiency, the better predispositions for the game.

Wstęp

Kształcenie gracza z punktu widzenia osiągania przez niego przyszłych sukcesów sportowych wymaga podziału okresu trenowania na przedziały czasowe uwzględniające rozwój zarówno fizyczny, psychiczny oraz strukturę szkolną. Okresy te nazywane są etapami. Do poszczególnych okresów rozwojowych przypisane są kategorie graczy, które mają w sporcie klasyfikowanym wieloletnią tradycję. Przyjęte kryteria wyznaczają etapy: wstępny, podstawowy, specjalny i profesjonalizacji (Naglak 2001). W pracy poruszono problem związany z doborem dzieci do wstępnego etapu szkolenia. Jest to etap niezwykle ważny gdyż od niego zależy jakie dzieci trafia do dyscypliny i jak przebiegać będzie ich rozwój. Jednym z podstawowych zadań każdego etapu procesu treningowego jest rozwijanie sprawności fizycznej zawodników, która ma bezpośredni związek z wynikiem gry.

Sprawność fizyczna (Talaga 2004) jest pojęciem szerokim, wiąże się bowiem ze stanem całego organizmu człowieka, a nie tylko z jego aparatem ruchu. Można ją określić jako aktualna możliwość wykonania wszelkich działań motorycznych, decydujących o zaradności człowieka nie tylko w sporcie ale i w życiu codziennym. Osiński (1985, s.136) twierdzi, że: „na sprawność fizyczną, niezależnie od określonego zasobu opanowanych ćwiczeń ruchowych, składa się dany poziom wydolności wszystkich narządów i układów, stan zdolności motorycznych (siła, szybkość, wytrzymałość), a nawet pewne prawidłowości budowy ciała. Skuteczność działania poszczególnych fizjologicznych funkcji organizmu, a w szczególności sposobów przetwarzania energii oraz zdolności dostatecznego przystosowania do zmiennych warunków otoczenia, posiada, więc w obrębie sprawności fizycznej pierwszoplanowe znaczenie".

Jest to właściwość ujęta całościowo, lecz w przypadku osób trenujących zespołowe gry sportowe w jej obszarze wyróżnić można sprawność fizyczną ogólną, ukierunkowaną oraz specjalną (Nosal 1999). Są to formy, które odróżniają się ze względu na ich charakter pracy, lecz często się mieszają i przechodzą jedna w drugą (Machnacz 2003). Często utożsamia się sprawność fizyczną ukierunkowaną ze specjalną i odwrotnie. Przyjmując za Naglakiem (2001) podział środków oraz okresów treningowych powszechnie proponowanych w metodyce treningu sportowego możemy stwierdzić, że podczas ich trwania kształtujemy tą sprawność, która występuje w nazwie.

Wielu autorów (Talaga 2004) utożsamia sprawność fizyczną ogólną z wszechstronnym kształtowaniem i wzmacnianiem organizmu, rozwojem funkcji poszczególnych układów i organów, podniesieniem poziomu zdolności motorycznych, wyrównaniem braków. Określa aktualną możliwość wykonania czynności ruchowych wymagających zaangażowania podstawowych zdolności motorycznych, a więc: siły, szybkości i wytrzymałości.

Sprawność fizyczna ukierunkowana umożliwia graczowi wykonywanie działań i czynności z piłka i bez piłki specyficznych dla dyscypliny w warunkach nie meczowych. Sprawność ta umożliwia kształtowanie typowych kompetencji sportowo-motywacyjnych charakterystycznych dla gry w warunkach treningowych.

Sprawność specjalna to umiejętność działania w grze (właściwej lub grach szkolnych), kształtuje się ją w warunkach meczowych, przy odpowiedzialności zawodnika za wynik.

Naglak (2001, 2005) nadaje pojęciu sprawność fizyczna ogólna znaczenie nadrzędne zaś ukierunkowaną i specjalną utożsamia z sensem konkretnej gry i podporządkuje jakiemuś celowi.

Zarówno sprawność fizyczna ogólna jak i ukierunkowana oraz specjalna na każdym poziomie etapu szkolenia powinna być poddawana systematycznej kontroli i ocenie.

Jak podaje Łasiński (1998) jednym z celów kontroli i oceny stosowanych w treningu jest:

- ustalenie stanu rzeczywistego sprawności sportowca,
- porównywaniu stanu rzeczywistego ze stanem zamierzonym, celem ujawnienia ewentualnych niezgodności między nimi,

- wskazaniu sposobu osiągnięcia wyższej sprawności czyli określenia sposobu usunięcia stwierdzonych niezgodności między stanem rzeczywistym, a zamierzonym.

Najczęstszą formą kontroli jest test, jest to odpowiednio skonstruowana, obiektywna próba, której wyniki ujmowane są ilościowo, stosowana w celu uzyskania odpowiedzi na określone pytanie. Test jest to wystandaryzowana próba, polegająca na wykonaniu zadania lub szeregu zadań przez jedną osobę lub grupę i stwierdzeniu na tle badanej populacji wartości badanych cech u tych osobników, czy grup.

Ocena sprawności fizycznej ogólnej dokonuje się za pomocą różnorodnych mierników o charakterze syntetycznym lub analitycznym. Otrzymany rezultat (tzw. indeks sprawności gracza) zazwyczaj jest wyrażony za pomocą prostej sumy wyników z arbitralnie dobranych testów sprawności. Na tym polu mamy bardzo duży wybór w poszczególnych kategoriach wiekowych Denisiuka, Chromińskiego, Zuchory, Pilicza, Eurofit i wiele innych (Talaga 2004). Znacznie gorzej wygląda sytuacja przy próbie zdiagnozowania sprawności fizycznej ukierunkowanej. Stosunkowo nieliczne prace w polskiej literaturze (test Czerwińskiego 1996, Pytika – Żarka 1975 czy też Noszczaka) nie tworzą jednolitego systemu kontroli trenerskiej do poszczególnych etapów zaawansowania, gdyż dotyczą różnego materiału, nie pozwalają w większości porównać się i różna jest interpretacja wyników. Brakuje jednak w polskiej literaturze nowych testów uwzględniających nowoczesne poglądy o wiodących dyspozycjach i uzdolnieniach determinujących poziom mistrzostwa, postępy w technologii aparaturowej czy tez dzisiejsze wyzwania gry. Jeszcze gorzej wygląda pomiar sprawności fizycznej specjalnej, jest ona bardzo trudna do określenia, a tym bardziej do pomiaru, zwłaszcza na wstępnym etapie szkolenia, gdy dzieci dopiero rozpoczynają naukę umiejętności ruchowych. W pracy za miarę sprawności specjalnej przyjęto zachowania zawodnika podczas gry, które określają jego zadatki na gracza.

Celem pracy jest określenie związków pomiędzy sprawności fizyczną ogólną, ukierunkowaną oraz zachowaniem zawodnika podczas gry na wstępnym etapie szkolenia.

Na potrzeby pracy postawiono następujące pytanie badawcze: Czy i jakie istnieją związki sprawności fizycznej ogólnej i ukierunkowanej z zachowaniami zawodników podczas gry na wstępnym etapie szkolenia?

Materiał i metoda badań

Badaniami objęto 21 uczniów, IV klasy Szkoły Podstawowej Nr 1 we Wrocławiu. Uczniowie ci trenują piłkę ręczną w klubie WKS Śląsk Wrocław. Badania przeprowadzono w październiku 2008 roku. Średnia wysokość ciała badanych wyniosła 148,4 cm, natomiast masa 36,1 kg.

W badaniach posłużono się metodą obserwacji. Do analizy wykorzystano wyniki próby sprawności fizycznej ogólnej i ukierunkowanej oraz obserwację zawodów piłki ręcznej badanej grupy.

Narzędzie badawcze w ocenie sprawności fizycznej ogólnej – test Eurofit (1991), składający się z 8 prób:

1. równowaga ogólna – postawa równoważna na jednej nodze,
2. szybkość ruchów ręki – „stukanie w krążki”,
3. gibkość – w siadzie skłon dosiężny w przód,
4. siła eksplozywna – skok w dal z miejsca,
5. siła statyczna mięśni rąk – pomiar dynamometrem,
6. wytrzymałość siłowa mięśni brzucha – siady z leżenia,
7. wytrzymałość siłowa mięśni ramion – zwis o ramionach ugiętych,
8. wytrzymałość szybkościowa – bieg wahadłowy 10x5 m.

Narzędzie oceny sprawności fizycznej ukierunkowanej – test Pytlika-Żarka, składający się z 4 prób:

1. rzut do bramki po kozłowaniu,
2. rzut piłka lekarską,

3. poruszanie się w obronie,
4. odbicia o ścianę.

Do oceny zachowania dziecka podczas gry użyto arkusza obserwacji autorstwa Naglaka (2005) „Arkusz zadatków na gracza".

Mecze piłki ręcznej podczas których oceniono zadatki do gry w piłkę ręczną rozegrane zostały na hali sportowej według obowiązujących przepisów w danej kategorii.

Ocenę przeprowadzono stosując bezpośrednią obserwację gry odtwarzając mecze na płycie DVD, co pozwoliło na wnikliwą obserwacje zachowania każdego chłopca.

W oparciu o badania przeprowadzone przez Naglaka (2005) skonstruowano kryteria według, których oceniono zadatki poszczególnych graczy.

Zawodników oceniono w 13 wydzielonych elementach w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało brak jakichkolwiek predyspozycji do gry, a 5 najwyższy stopień zadatków do gry.

Chłopców oceniono według następujących kryteriów:

1. Działa bez wahania
2. Nie boi się ryzyka
3. Jest aktywny
4. Wykonuje szybkie ruchy z piłka i bez piłki
5. Dokonuje trafnego wyboru podania piłki
6. Zdobywa punkty
7. Zajmuje pozycję do zdobycia punktu
8. Doprowadza do przewagi liczebnej w ataku
9. Jest aktywny w obronie
10. Zdobywa piłkę
11. Blokuje atak piłka
12. Nieustępliwie utrudnia przeciwnikowi działania z piłką
13. Doprowadza do przewagi liczebnej w obronie

Wyniki poszczególnych prób w testach przeliczone zostały w następujący sposób: zawodnikowi, który podczas wykonania próby uzyskał najlepszy wynik przypisywano najwięcej punktów 21 pkt, a który uzyskał najsłabszy wynik – 1 pkt. Następnie punkty poszczególnych prób w testach dodano do siebie i na tej podstawie ustalono ranking zawodników(największa liczba punktów pierwsze miejsce, najmniejsza liczba punktów ostatnie miejsce). Po określeniu miejsc porównano między sobą ranking sprawności fizycznej ogólnej z zachowaniami w grze oraz sprawności fizycznej ukierunkowanej z zachowaniami w grze.

Pomiary sprawności fizycznej ogólnej i ukierunkowanej odbywały się dla wszystkich uczniów w takich samych stałych warunkach przy nie zmienionej procedurze.

W opracowaniu wyników wykorzystano podstawowe miary statystyki opisowej: wartość minimalną i maksymalna, średnią arytmetyczną oraz odchylenie standardowe. W celu określenia zależności posłużono się współczynnikiem korelacji liniowej Pearsona.

Wyniki

I. Analiza testu sprawności fizycznej ogólnej

Uzyskane wyniki odniesiono do przeprowadzonych we Wrocławiu badań z wykorzystaniem tego samego narzędzia (Dudkowski 2004) i nie stwierdzono znaczących rozbieżności co do ogólnych, średnich wyników.

Analiza wyników pomiarów testu sprawności fizycznej ogólnej w badanej grupie wykazała bardzo duże różnice w wynikach pomiędzy chłopcami. Świadczy to o bardzo dużych dysproporcjach w poziomie danej zdolności wśród obserwowanych dzieci zainteresowanych trenowaniem piłki ręcznej.

Tabela 1. Wyniki testu sprawności fizycznej ogólnej

Próba	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
min	4	105	4	120	12	12	13	192
max	25	183	34	220	24	32	302	258
	11,19	138,91	20,38	167,91	17,62	21,71	105,80	213,05
SD	6,04	19,51	7,12	25,09	3,3	4,29	69,27	13,15

II. Analiza testu sprawności fizycznej ukierunkowanej

Również analiza wyników pomiarów sprawności fizycznej ukierunkowanej wykazała we wszystkich próbach bardzo duże zróżnicowanie w poziomie danej zdolności wśród badanych chłopców.

Tabela 2. Wyniki testu sprawności fizycznej ukierunkowanej

Próba	Rzuty do bramki po kozłowaniu	Celne rzuty	Rzut piłką lekarską	Poruszanie się w obronie	Odbicia piłki o ścianę
min	153	1	46	256	9
max	259	9	74	351	32
$\bar{X}$	221	3,95	58,52	311,9	19,67
SD	27,38	1,99	8,15	25,18	5,91

III. Analiza zachowań w grze

Analiza wyników zadatków wykazała znaczne różnice w ich poziomie wśród badanych dzieci. Najwięcej punktów badani uzyskali w 4 kryterium „Wykonuje szybkie ruchy z piłka i bez piłki" (3,76), a najmniej punktów w 7 kryterium „Zajmuje pozycje do zdobycia punktu" (2,24).

Tabela 3. Wyniki zachowań w grze

Próba	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
min	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2
max	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5
$\bar{X}$	3,14	3,14	3,38	3,76	2,81	2,81	2,24	2,48	3,29	2,71	3,33	3,1	3,33
SD	1,49	1,36	1,25	1,15	0,79	1,33	0,97	0,91	0,98	0,88	0,94	1,02	0,94

IV. Porównanie testu sprawności fizycznej ogólnej względem zachowań w grze

Analiza korelacji liniowej wykazała, że istnieje zależność pomiędzy wynikami testu sprawności fizycznej ogólnej, a wynikami obserwacji zawodników podczas gry. Jest to korelacja dodatnia siły umiarkowanej. Znaczy to, że im zawodnik uzyskał większą liczbę punktów w teście sprawności fizycznej ogólnej tym lepsze wyniki osiągnął podczas obserwacji zachowań w grze.

Analiza korelacji liniowej wykazała, że istnieje zależność pomiędzy wynikami testu sprawności fizycznej ukierunkowanej, a wynikami obserwacji zawodników podczas gry. Jest to korelacja dodatnia mocnej siły. Znaczy to, że im zawodnik uzyskał większą liczbę punktów w teście sprawności fizycznej ukierunkowanej tym lepsze wyniki osiągnął podczas obserwacji zachowań w grze.

Tabela 4. Związki sprawności fizycznej ogólnej i ukierunkowanej z zachowaniami podczas gry

	Związek wyników testu sprawności fizycznej ogólnej z zachowaniami podczas gry	Związek wyników testu sprawności fizycznej ukierunkowanej z zachowaniami podczas gry
Współczynnik korelacji	0,54	0,71

Dyskusja

Założenie, że ogólna sprawność fizyczna oraz ukierunkowana mają związek w określaniu predyspozycji do gry w piłkę ręczną u dzieci ze wstępnego etapu szkolenia jest na podstawie analizy wyników wybranych testów sprawnościowych jak najbardziej słuszna.

Wykorzystany test sprawności fizycznej ukierunkowanej jest w dużym stopniu przybliżonym obrazem przydatności zawodnika do gry na wstępnym etapie szkolenia. Próby w nich wykonywane są próbami dla każdego zawodnika takie same bez wyszczególnienia na jakiej pozycji on gra. Jedynie obrazuje w jakim stopniu zawodnik opanował technikę poruszania się z piłką i bez piłki, ale bez udziału przeciwnika (tu „przeciwnikiem" może być stres).

Jednak po wynikach tylko tych testów nie należy warunkować przydatność zawodnika do gry w perspektywie wieloletniego procesu kształcenia. Testy sprawności fizycznej ukierunkowanej w większym stopniu pozwalają ocenić u dziecka predyspozycje do gry, a ponadto określają stan bieżący gracza i w procesie treningowym pozwalają uwzględnić odpowiedni dobór środków, metod i form.

Kompletny obraz zawodnika daje nam dodatkowo obserwacja jego poczynań podczas gry. Gra jako ocena uzdolnień do gry w piłkę ręczną jest diagnostycznym sposobem selekcji graczy do dalszego szkolenia. Poprzez kontakt z rywalem (mecze towarzyskie, turnieje, mecze ligowe) stwarzamy nowe sytuacje, w których znajduje się zawodnik i podejmuje on próby ich rozwiązania.

Ze względu na specyfikę dyscypliny, jaką jest piłka ręczna, wykorzystujemy atuty każdego zawodnika (zdolności motoryczne, warunki fizyczne, predyspozycje psychiczne), które uwidoczniły się podczas testów sprawności fizycznej i gier kontrolnych do przypisania mu docelowej pozycji podczas gry w piłkę ręczna na poziomie seniorskim.

Z przeprowadzonych badań wynika, iż na wstępnym etapie szkolenia przydatne są w pierwszej kolejności: obserwacja zawodnika podczas zawodów, na drugim miejscu testy określające poziom sprawności fizycznej ukierunkowanej, a na dalszym miejscu testy sprawności fizycznej ogólnej.

Wnioski

1. Istnieją związki sprawności fizycznej ogólnej oraz ukierunkowanej z zachowaniami zawodnika podczas gry.
2. Siła związku pomiędzy sprawnością fizyczną ogólną a zachowaniami podczas gry jest umiarkowana (dodatnia), natomiast siła związku miedzy sprawnością fizyczną ukierunkowaną a zachowaniami podczas gry – mocna (również dodatnia). Oznacza to, że im sprawność fizyczna ogólna i ukierunkowana wyższa tym predyspozycje do gry większe.

Piśmiennictwo

1. Czerwiński J. 1996. Metodyczne i badawcze aspekty procesu wieloletniego treningu piłkarzy ręcznych. AWF, Gdańsk.
2. Dudkowski A. 2004. Związek aktywności ruchowej z piłkami ze wzmacnianiem poczucia własnej wartości uczniów w wieku 10-11 lat. Praca doktorska, AWF, Wrocław.
3. EUROFIT 1991. Europejski test sprawności fizycznej. Przekład z j. angielskiego H. Grabowski i J. Szopa, Wydawnictwo Skryptowe AWF, Kraków, 103.
4. Łasiński G. 1998. Prakseologiczno-systemowe podstawy badania i usprawniania treningu sportowego. Studia i Monografie AWF, Wrocław, 21.
5. Machnacz W. 2003. Sprawność ukierunkowana piłkarki ręcznej na tle grup typu reprezentatywnego. (W:) J. Chmura, E. Superlak (red.): Dyspozycje osobnicze do gier sportowych. Monografia MTNGS, Wrocław, 4, 51-59.
6. Naglak Z. 2001. Teoria zespołowej gry sportowej. Kształcenie gracza. AWF, Wrocław.
7. Naglak Z. 2005. Nauczanie i uczenie się wielopodmiotowej gry z piłką. Kształcenie gracza na wstępnym etapie. AWF, Wrocław.

8. Nosal J. 1999. Poziom kontroli i oceny sprawności zawodnika w przygotowaniu do gry w piłkę nożną. (W:) A. Stuła (red.): Nowoczesna piłka nożna. IWF, Gorzów Wlkp.
9. Osiński W. 1985. Zagadnienia motoryczności człowieka. AWF, Poznań.
10. Pytlik J., Żarek J. 1975. Test sprawności specjalnej /technicznej/ w piłce ręcznej. Wydawnictwo Skryptowe AWF, Kraków, 26.
11. Talaga J. 2004. Sprawność fizyczna ogólna. Testy. Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań.

4. Sprawność fizyczna uczniów trenujących i nietrenujących piłkę ręczną
Physical fitness of students who practise handball

Joanna Renata Syska*, Rafał Kuptel

Słowa kluczowe: sprawność fizyczna, piłka ręczna, siła, szybkość, trening, wytrzymałość szybkościowa
Key words: handball, strength, speed, training, stamina

Streszczenie: Celem pracy jest udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze: jaki poziom szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły ujawniają uczniowie trenujący i nietrenujący piłkę ręczną; czy istnieje statystycznie istotna różnica szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły między trenującymi i nietrenującymi; czy istnieje statystycznie istotna różnica szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń? Badaniami objęto 42 uczniów ze Szkoły Podstawowej nr 3 w Płocku, których podzielono na dwie grupy: grupę sportową – S (n=12) i grupę referencyjną – R (n=30). Zastosowano następujące metody badawcze: próbę szybkości, próbę wytrzymałości szybkościowej, próbę siły ramion. Uczniowie trenujący piłkę ręczną ujawniają bardzo dobry poziom szybkości oraz dobry poziom wytrzymałości szybkościowej i siły. Uczniowie z grupy referencyjnej ujawniają dobry poziom szybkości i wytrzymałości szybkościowej oraz mierny poziom siły. Istnieje statystycznie istotna różnica między trenującymi a nietrenującymi piłkę ręczną pod względem szybkości i siły przed i po okresie kontrolnym oraz wytrzymałości szybkościowej po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń. Po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń w grupie sportowej i w grupie referencyjnej nie istnieje statystycznie istotna różnica między szybkością, wytrzymałością szybkościową i siłą.
Summary: The aim of this project is to answer the following queries: What are the reserves of stamina, speed and strength that students who practise handball and the ones who do not practise it have? Is there a significant difference in the reserves of stamina, speed and strength that two groups of students mentioned above have? Is the increase in stamina, speed and strength considerable after a six-month training? Forty-two students of Paweł Włodkowic University College were involved in the research. The students were divided into two groups, namely, a sports group – S (12 people) and a control group – R (30 people). Students' speed, stamina and strength of their arms were examined. Students who practised handball reached a very high level of speed and high levels of stamina and strength. The members of the control group reached high levels of speed and stamina, however, the level of their strength was very low. The difference between the levels of speed and strength reached by students who train handball and the ones who do not train this sport is considerable before and after the six-month training. The difference in stamina reserves is also substantial after the training. However, the levels of stamina, speed and strength reached by the members of both groups have not changed significantly after the six-month training.

Wstęp

Sprawnością fizyczną zajmuje się wielu badaczy, którzy w swoich pracach różnie definiują ten termin (Clerke 1956, Denysiuk i Milcerowa 1969, Drozdowski S. i Drozdowski Z. 1975, Ważny 1994, Howely i Franks 1997, Grabowski 1999, Przewęda 1999, Sozański 1999, Hagg 2000, Szopa i wsp. 2000, Lenart 2008). Sprawność fizyczna zdaniem Pilicza i wsp. (2005) to właściwości charakteryzujące poziom aktualnych możliwości ruchowych człowieka.

Sprawność fizyczna uwarunkowana jest czynnikami genetycznymi i środowiskowymi (Sławińska 2000, Lenart 2008), zależy od: płci, wieku, stanu zdrowia, umiejętności ruchowych, trybu życia, stanu psychicznego, itd. (Trześniowski 1990). Każdy człowiek charakteryzuje się

* dr, Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica w Płocku

inną sprawnością fizyczną i do podniesienia jej poziomu przyczynia się aktywność ruchowa w ramach wychowania fizycznego oraz zajęć pozalekcyjnych, które odbywają się w klubach sportowych czy też w ramach rekreacji ruchowej.

Na różnych szczeblach kształcenie począwszy od szkoły podstawowej, poprzez szkoły gimnazjalne, średnie aż do szkół wyższych w ramach programu wychowania fizycznego, prowadzący zajęcia zwracają uwagę na rozwój motoryczności dzieci i młodzieży. Jak trafnie podkreślił Ljach (2003, s.9) „…duży nacisk kładzie się na konieczność wielostronnego i systematycznego kształtowania zdolności motorycznych…".

Wysoki poziom poszczególnych zdolności motorycznych przyczyni się do wydajności w pracy zawodowej, w sporcie, w nauce oraz lepszego życia codziennego. W najogólniejszym ujęciu Ljach (2003, s.12) zdefiniował zdolności motoryczne jako „…indywidualne psychofizyczne właściwości człowieka, określające poziom jego możliwości ruchowych…". Zdolności motoryczne dzielimy na dwie grupy zdolności kondycyjne – energetyczne oraz koordynacyjne – informacyjne (Raczek 1993, Szopa i wsp. 2000, Ljach 2003).

Do zdolności kondycyjnych zaliczamy zdolności siłowe, wytrzymałościowe, szybkościowe, gibkość. W obrębie zdolności kondycyjnych następuje połączenie wytrzymałości i siły, wytrzymałości i szybkości, szybkości i siły. Natomiast do zdolności koordynacyjnych zaliczamy zdolności równowagi, orientacji, reakcji, rytmizacji, różnicowania parametrów ruchu, dostosowanie i przestawianie motorycznych. W zdolnościach informacyjnych połączono orientację i różnicowanie, reakcję i orientacje, dostosowanie i przestawienie oraz rytmizacje. Zdolności motoryczne, kondycyjne i koordynacyjne łączą się w zdolności: wytrzymałości i orientacji, gibkości i sprzężenie, siły i różnicowanie (Ljach 2003).

Aby określić stopień rozwoju konkretnej zdolności należy wykorzystać w tym celu testy motoryczne. Trafnie podkreślił Ljach (2003, s.14), że „…nauczyciele wychowania fizycznego powinni znać normy dotyczące poziomu tych wskaźników w odniesieniu do zdolności motorycznych dzieci i młodych sportowców, co pomoże im w ocenie możliwości ruchowych swych podopiecznych, umożliwi rozpoznanie niedostatecznie rozwiniętych zdolności koordynacyjnych lub kondycyjnych i w konsekwencji pozwoli na korekty w procesie ich kształtowania…".

Celem pracy jest udzielenie odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jaki poziom szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły ujawniają uczniowie trenujący i nietrenujący piłkę ręczną?
2. Czy istnieje statystycznie istotna różnica szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły między trenującymi i nietrenującymi?
3. Czy istnieje statystycznie istotna różnica szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń?

Materiał i metody badań

Badaniami objęto 42 uczniów ze Szkoły Podstawowej nr 3 w Płocku. Uczniowie realizują program wychowania fizycznego cztery razy w tygodniu po 45 minut. Spośród wszystkich badanych wyłoniono 2 grupy: grupę sportową (S) i grupę referencyjną (R).

- Grupa Sportowa (S) liczyła 12 osób, średnia wieku 12 lat, średnia masa ciała 52 kg, a średnia wysokość ciała 157,7 cm. Uczniowie w ramach zajęć SKS realizują program treningowy z zakresu piłki ręcznej. Trenują dwa razy w tygodniu w szkole po 90 minut i dwa razy w tygodniu w klubie sportowym UKS „3" Płock po 90 minut. Każdy z uczniów badanych uczęszczał na zajęcia w okresie prowadzenia badań.
- Grupa referencyjna (R) liczyła 30 osób, średnia wieku 12 lat, średnia masa ciała 52,4 kg, średnia wysokość ciała 159 cm. Uczniowie realizują jedynie program wychowania fizycznego i nie uczęszczają na żadne dodatkowe zajęcia pozalekcyjne o charakterze sportowym. W okresie prowadzenia badań wszyscy uczniowie uczęszczali na zajęcia lekcyjne.

Zastosowano następujące próby: szybkości – bieg na dystansie 60 metrów, wytrzymałości szybkościowej – bieg na dystansie 300 metrów, siły ramion – rzut piłką lekarską (2 kg) przodem (Barankiewicz 1994).

Przy opracowaniu wyników zastosowano podstawowe metody statystyczne wyliczając dla badanych: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, rozstęp. Określono istotność różnic między zbiorami (Arska-Kotlińska i wsp. 2002).

Wyniki

Na podstawie badań ustalono, że uczniowie z grupy sportowej (S) we wrześniu 2006 r. przebiegli dystans 60 m w średnim czasie $\overline{X}$ =9,58 s, a w kwietniu 2007 r. uczniowie uzyskali średni wynik $\overline{X}$ =9,36 s (tab. 1). Najszybciej dystans 60 m po sześciomiesięcznych zajęciach w grupie S pokonał uczeń o kodzie P.T. z czasem 7,9 s. Najwolniej uczeń o kodzie R.T. z czasem 12 s.

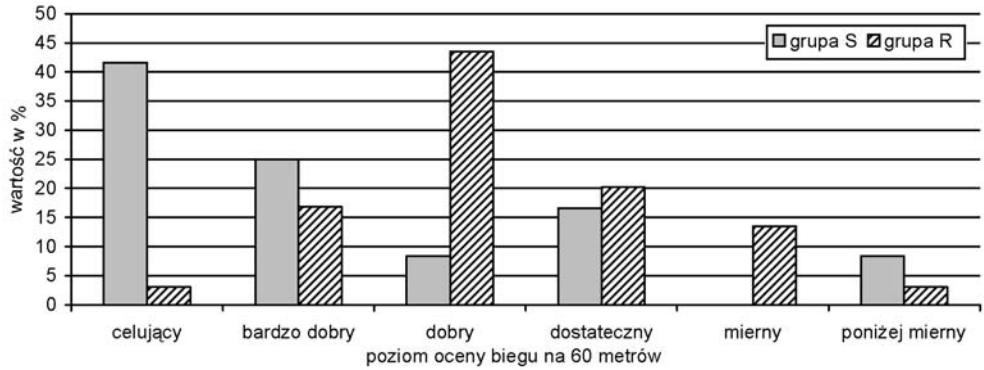
W grupie referencyjnej (R) we wrześniu 2006 r na dystansie 60 m uczniowie osiągnęli średni wynik X =10,67 s, a w kwietniu 2007 r. uzyskali średni wynik na poziomie $\overline{X}$ =10,57 s. W kwietniu najszybciej dystans 60 m w grupie R pokonał uczeń o kodzie A.M. z czasem 8,5 s. Natomiast najwolniej we wrześniu przebiegł uczeń o kodzie K.A. z czasem 12,9 s. Różnica miedzy grupami we wrześniu 2006 i w kwietniu 2007 jest statystycznie istotna na poziomie p≤0,01.

Tabela 1. Porównanie poziomu szybkości uczniów z grupy S i grupy R

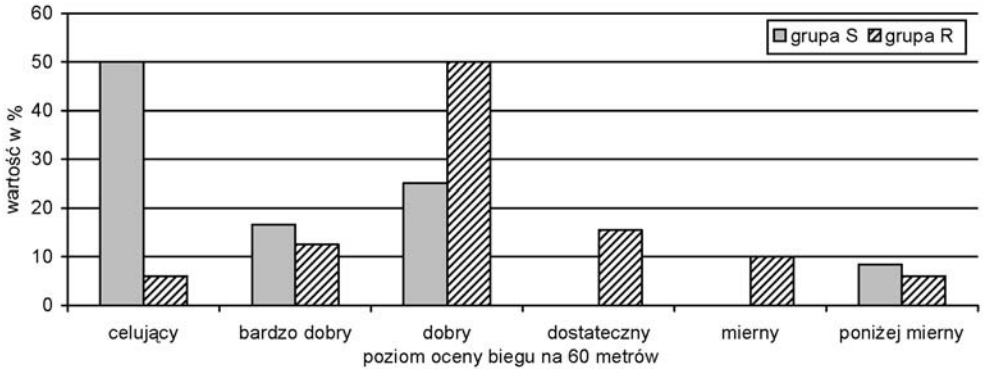
Grupa	Wskaźnik statystyczny	Bieg na 60 m		Różnica między średnimi	Poziom istotności różnic
		IX 2006	IV 2007		
Grupa S (n=12)	$\overline{X}$	9,58	9,36	0,22	0,429
	SD	1,26	1,25		
	Min – Max	8,2 – 12	7,9 – 12		
Grupa R (n=30)	$\overline{X}$	10,67	10,57	0,1	0,460
	SD	0,85	0,84		
	Min – Max	9,2 – 12,9	8,5 – 12,6		
Różnica między średnimi		1,09	1,21	** p≤0.01	
Poziom Istotności różnic		2,766**	3,094**		

W grupie S rozstęp wyników we wrześniu 2006 r. wynosi od 8,2 do 12 sekund, co świadczy, że profil szybkości uczniów ukształtował się od poziomu celującego do poziomu poniżej miernego (ryc. 1). W grupie R we wrześniu 2006 r. od 9,2 do 12,9 sekund, a więc od poziomu celującego do poziomu poniżej miernego. W grupie S 41,6% uczniów ujawniło celujący poziom szybkości, a w grupie R 3% badanych uczniów. Bardzo dobry poziom szybkości uzyskało 25% badanych uczniów z grupy S i 16,8% badanych z grupy R. Dobrym poziomem szybkości charakteryzuje się 8,4% badanych grupy S i 43,5% uczniów z grupy R. Dostateczny poziom ujawniło 16,6% uczniów z grupy S i 20,2% uczniów z grupy R. Żaden badanych z grupy S nie uzyskał poziomu miernego. Natomiast w grupie R poziom ten ujawniło 13,5% badanych. Poziom poniżej miernego w biegu na 60 metrów w grupie S uzyskało 8,4% badanych uczniów, natomiast w grupie R 3% badanych.

W kwietniu 2007 r. w grupie S rozstęp wyników po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń wynosi od 7,9 do 12 sekund, co świadczy, że profil szybkości uczniów ukształtował się od poziomu celującego do poziomu poniżej miernego. W grupie R w kwietniu 2007 r. od 9,2 do 12,9 sekund, a więc od poziomu celującego do poziomu poniżej miernego (ryc. 2). W grupie S 50% uczniów ujawniło celujący poziom oceny biegu, a w grupie R 6 % badanych uczniów. Bardzo dobry poziom oceny biegu uzyskało 16,6% badanych uczniów z grupy S i 12,5% badanych z grupy R. Dobrym poziomem szybkości charakteryzuje się 25% badanych z grupy S i 50%



Rycina 1. Profil szybkości uczniów z grupy S (n=12) i grupy R (n=30) we wrześniu 2006 roku



Rycina 2. Profil szybkości uczniów z grupy S (n=12) i grupy R (n=30) w kwietniu 2007 roku

uczniów z grupy R. Dostateczny poziom ujawniło 15,5% uczniów z grupy R. Żaden badany z grupy S nie uzyskał poziomu dostatecznego i miernego. Natomiast w grupie R poziom mierny ujawniło 10% badanych. Poziom poniżej miernego w biegu na 60 metrów w grupie S uzyskało 8,4% badanych uczniów, natomiast w grupie R 6% badanych.

Na podstawie badań ustalono, że uczniowie z grupy S we wrześniu 2006 r. przebiegli dystans 300 m w średnim czasie $\overline{X}$ = 63,9 s, a w kwietniu 2007 r. w średnim czasie $\overline{X}$ = 59 s (tab. 2). Najszybciej dystans ten pokonał w kwietniu 2007 r. uczeń P.T. w czasie 52 sekund, a najwolniej uczniowie M.M. i W.R. w czasie 77 sekund (we wrześniu 2006 r.).

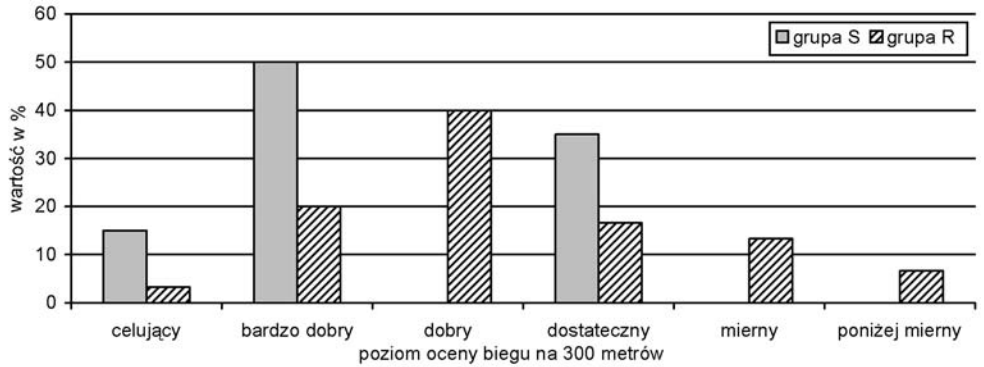
W grupie R we wrześniu 2006 r. średni wynik biegu na 300 m wynosił $\overline{X}$ = 67,5 s, a w kwietniu 2007 r. w średnim czasie wynosił $\overline{X}$ = 65,4s. Najszybciej w kwietniu 2007 r. dystans ten pokonał uczeń A.M. w czasie 53 sekundy, a najwolniej we wrześniu 2006 r. uczeń F.N. w czasie 89 sekund. Różnica między grupami w kwietniu 2007 r. jest statystycznie istotna na poziomie $p \leq 0{,}01$.

W grupie S rozstęp wyników we wrześniu 2006 r. wynosił od 56 do 77 sekund, co świadczy, że profil wytrzymałości szybkościowej uczniów ukształtował się od poziomu celującego do poziomu dostatecznego (ryc. 3). W grupie R od 56 do 89 sekund, a więc od poziomu celującego do poziomu poniżej miernego.

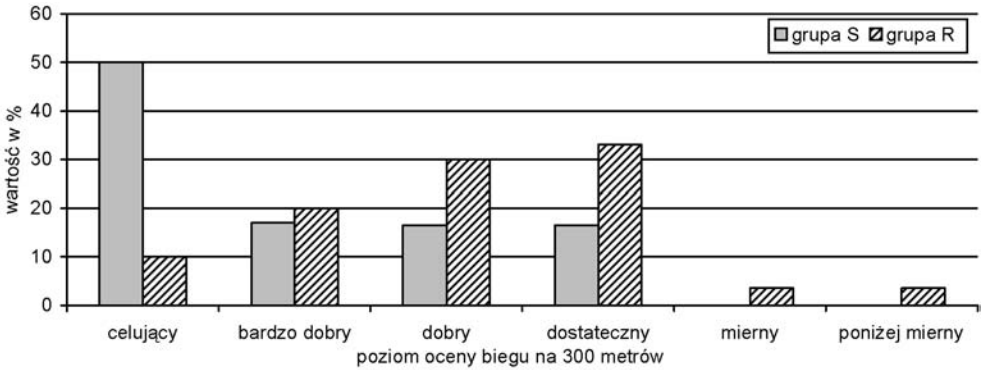
W grupie S celujący poziom wytrzymałości szybkościowej w biegu na 300 metrów ujawniło 15% badanych uczniów, natomiast w grupie R 3,3% badanych. Bardzo dobrym poziomem

Tabela 2. Porównanie wytrzymałości szybkościowej uczniów z grupy S i grupy R

Grupa	Wskaźnik statystyczny	Bieg na 300 m		Różnica między średnimi	Poziom istotności różnic
		IX 2006	IV 2007		
Grupa S (n=12)	$\bar{X}$	63,92	59	4,92	1,570
	SD	8,70	6,49		
	Min – Max	56 - 77	52 - 70		
Grupa R (n=30)	$\bar{X}$	67,50	65,37	2,13	0,995
	SD	8,69	7,87		
	Min – Max	56 – 89	53 – 85		
Różnica między średnimi		3,58	6,37	** p≤0.01	
Poziom Istotności różnic		1,205	2,698**		



Rycina 3. Profil wytrzymałości szybkościowej uczniów z grupy S (n=12) i R (n=30) we wrześniu 2006 roku



Rycina 4. Profil wytrzymałości szybkościowej uczniów z grupy S (n=12) i R (n=30) w kwietniu 2007 roku

charakteryzuje się 50% badanych z grupy S i 20% badanych z grupy R. Żaden z badanych z grupy S nie osiągnął poziomu dobrego, miernego i poniżej miernego. Natomiast poziom dostateczny ujawniło 35% trenujących. W grupie R dobry poziom ujawniło 40% badanych, dostateczny 16,6% uczniów, mierny 13,3% badanych i poniżej miernego 6,6% nietrenujących.

W grupie S rozstęp wyników w kwietniu 2007 r. wyniósł od 52 do 70 sekund, co świadczy, że profil wytrzymałości szybkościowej ukształtował się na poziomie od celującego do dosta-

Tabela 3. Porównanie siły ramion uczniów z grupy S i grupy R

Grupa	Wskaźnik statystyczny	Bieg na 300 m		Różnica między średnimi	Poziom istotności różnic
		IX 2006	IV 2007		
Grupa S (n=12)	$\overline{X}$	535,83	543,33	7,5	0,380
	SD	42,31	53,65		
	Min – Max	480 - 600	460 - 630		
Grupa R (n=30)	$\overline{X}$	412,17	423,33	11,16	0,514
	SD	89,71	78,08		
	Min – Max	270 – 560	290 – 570		
Różnica między średnimi		123,66	120	** p≤0.01	
Poziom Istotności różnic		6,053**	5,702**		

tecznego (ryc. 4). W grupie R od 53 do 85 sekund, a więc od poziomu celującego do poziomu poniżej miernego. W grupie S poziom celujący ujawniło 50% badanych, a w grupie R tylko 10% badanych uczniów. Poziom bardzo dobry osiągnęło 17% uczniów z grupy S i 20% uczniów z grupy R. Poziomem dobrym charakteryzuje się 16,5% badanych z grupy S i 30% badanych z grupy R. Poziom dostateczny ujawniło 16,5% badanych z grupy S i 33% badanych z grupy R. Poziomy mierny i poniżej miernego wykazało po 3,5% uczniów z grupy R.

Na podstawie badań ustalono, że siła ramion uczniów z grupy S we wrześniu 2006 r. ukształtowała się na poziomie dobrym, o czym świadczy średni wynik testu $\overline{X}$ =535,8 cm (tab. 3). Po sześciomiesięcznym okresie zajęć uczniowie trenujący uzyskali średni wynik $\overline{X}$ =543,3 cm.

Natomiast w grupie R siła ramion uczniów ukształtowały się na poziomie miernym, o czym świadczą średnie wyniki we wrześniu $\overline{X}$ =412,17 cm, w kwietniu $\overline{X}$ =423,33 cm. Różnice między grupami we wrześniu 2006 r. i w kwietniu 2007 r. jest statystycznie istotna na poziomie p≤0,01.

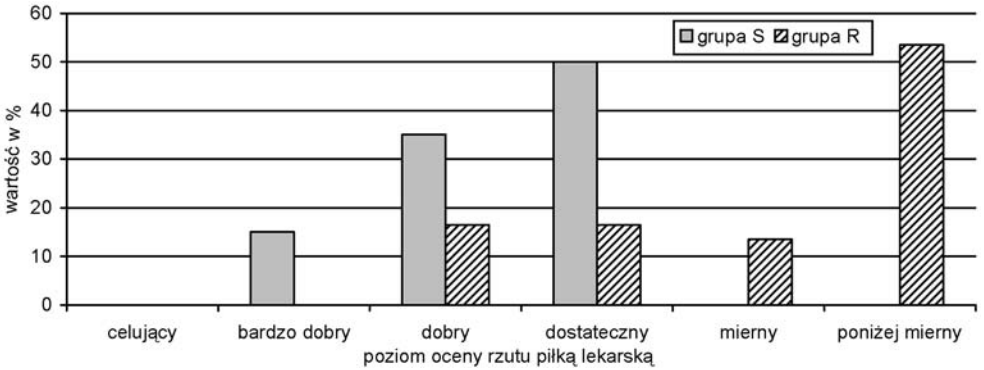
W grupie S we wrześniu 2006 r. rozstęp wyników wynosi od 480 do 600 cm, co świadczy, że profil siły ramion uczniów ukształtował się od poziomu bardzo dobrego do poziomu dostatecznego (ryc. 5). W grupie R od 270 do 560 cm, a więc od poziomu wysokiego do poziomu poniżej miernego. W grupie S 15% badanych ujawniło bardzo dobry poziom siły ramion, a w grupie R żaden z badanych nie osiągnął tego poziomu. Poziom dobry w grupie S uzyskało 35% badanych i 16,5% w grupie R. Dostateczny poziom ujawniło aż 5% badanych grupy S i 16,5% badanych z grupy R. Mierny poziom ujawniło 13,5% badanych z grupy R oraz poziom poniżej miernego charakteryzuje aż 53,5% badanych uczniów z grupy R.

W kwietniu 2007 r. w grupie S rozstęp wyników wynosi od 460 do 600 cm, co świadczy, że profil siły ramion uczniów ukształtował się od poziomu bardzo dobrego do poziomu dostatecznego (ryc. 6). W grupie R od 290 do 570 cm, a więc od poziomu dobrego do poziomu poniżej miernego.

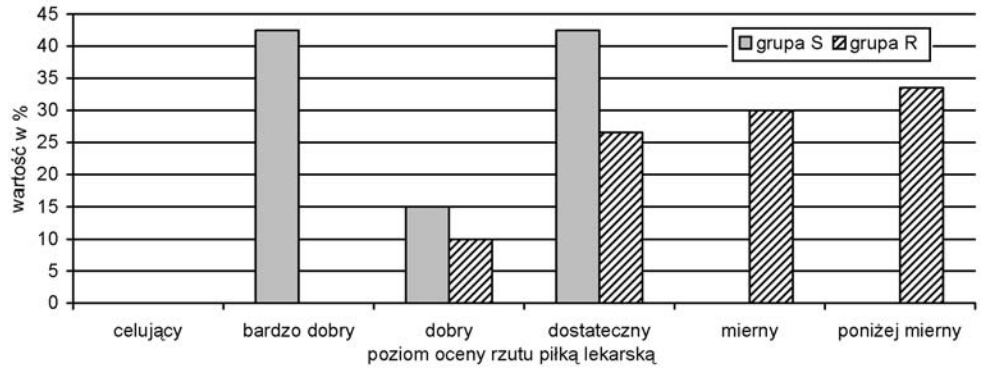
W grupie S 42,5% badanych ujawniło bardzo dobry poziom siły ramion, natomiast w grupie R żaden z badanych nie uzyskał tego poziomu. Dobrym poziomem w grupie S charakteryzuje się 15% badanych, a w grupie R 10% badanych uczniów. Dostateczny poziom ujawniło 42,5% trenujących i 26,5% nietrenujących. Poziomem miernym i poniżej miernego charakteryzuje się odpowiednio 30% i 33,5% badanych uczniów z grupy R. W grupie S żaden z badanych nie ujawnił tak niskiego poziomu siły ramion.

Dyskusja

Po przeprowadzonej analizie danych stwierdzono, że istnieje statystycznie istotna różnica pod względem szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły między trenującymi a nietrenującymi uczniami. Świadczy to o tym, że zajęcia młodych piłkarzy ręcznych są dobrze ukierunko-



Rycina 5. Profil siły ramion uczniów z grupy S (n=12) i grupy R (n=30) we wrześniu 2006 roku



Rycina 6. Profil siły ramion uczniów z grupy S (n=12) i grupy R (n=30) w kwietniu 2007 roku

wane. Należy jeszcze podkreślić, że młodzi sportowcy realizują dodatkowo treści treningowe i uczestniczą w większym wymiarze godzin o charakterze sportowym. Realizują program wychowania fizycznego oraz w ramach SKS-ów program treningowy. W sumie uczniowie tygodniowo ćwiczą osiem godzin.

Po analizie wyników stwierdzono, że uczniowie z grupy S ujawniają bardzo dobry poziom badanych zdolności. W grupie nietrenującej, gdzie poziom badanych zdolności określono jako dostateczny. Analiza wyników ujawniła, że uczniowie z grupy R ujawnili dobry poziom szybkości i wytrzymałości szybkościowej oraz mierny poziom siły.

W odniesieniu do innych grup dwunastoletni piłkarze ręczni ze średnim wynikiem szybkości $\overline{X}$ =9,36 s. ujawnili wyższy poziom niż uczniowie przebadani w 1989 r. z terenu Polski przy średnim wyniku $\overline{X}$ =10,3 s. (Przewęda i Trześniowski 1996). Uczniowie trenujący piłkę ręczną ujawniają ten sam poziom siły, co uczniowie w roku 1989.

Istnieje statystycznie istotna różnica szybkości, wytrzymałości szybkościowej i siły po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń. Jednakże należy podkreślić, że w grupie S, jak i grupie R zaobserwowano poprawę średnich wyników we wszystkich badanych zdolnościach. Świadczyło o tym, że zajęcia w jednej jak i w drugiej grupie zostały przeprowadzone w sposób poprawny. W grupie S średnie wyniki uległy polepszeniu, jednakże osoby prowadzące grupy powinny zwrócić uwagę na kształtowanie poszczególnych zdolności motorycznych.

W obecnym czasie, kiedy w szkołach ze względów ekonomicznych ograniczono liczbę zajęć pozalekcyjnych należy zainteresować dzieci młodzież różnymi dyscyplinami sportowymi

i zachęcić do ich uprawiania w klubach sportowych. Jak trafnie podkreślił Demel i Skład (1986), że kształtowanie zdolności fizycznej oraz przygotowanie do podtrzymywania jej poziomu w toku całego życia jest jednym z celów wychowania młodego pokolenia.

Uzyskane wyniki mogą być pomocne w procesie dydaktycznym, a w szczególności przy zastosowaniu indywidualizacji przebiegu procesu kształcenia. W procesie nauczania należy systematycznie kontrolować poziom zdolności motorycznych. Jak twierdzi Osiński (2000, s.169) „...kontrola służy przede wszystkim postawieniu diagnozy, rozbudzeniu świadomości, rozwijaniu pozytywnej postawy wobec ciała oraz powinna ułatwiać projektowanie dalszej pracy".

Dzięki przeprowadzonym analizom wyników nauczyciel prowadzący, trener, może wyciągnąć wnioski odnośnie kierunku, celowości, doboru środków w opracowaniu planów indywidualnych treningów, intensywności przeprowadzonej pracy.

Wnioski

1. Uczniowie trenujący piłkę ręczną ujawniają bardzo dobry poziom szybkości oraz dobry poziom wytrzymałości szybkościowej i siły. Uczniowie z grupy referencyjnej ujawniają dobry poziom szybkości i wytrzymałości szybkościowej oraz mierny poziom siły.
2. Istnieje statystycznie istotna różnica między trenującymi a nietrenującymi piłkę ręczną pod względem szybkości przed i po oraz wytrzymałości szybkościowej po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń.
3. Po sześciomiesięcznym okresie ćwiczeń w grupie sportowej i w grupie referencyjnej nie istnieje statystycznie istotna różnica między szybkością, wytrzymałością szybkościową i siłą.

Piśmiennictwo

1. Arska-Kotlińska M., Bartz J., Wieliński D. 2002. Wybrane zagadnienia statystyki dla studiujących wychowanie fizyczne. AWF, Poznań.
2. Barankiewicz J. 1994. Jak mierzyć, oceniać i kształtować swą sprawność fizyczną. Poradnik dla dziewcząt i chłopców w wieku 10-15 lat. WOM, Kalisz.
3. Clerke H.H. 1956. Application of Measurement to Health and Physical Education. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 2nd Edition.
4. Denisiuk L., Milicerowa H. 1969. Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. PZWS, Warszawa.
5. Drozdowski S., Drozdowski Z. 1975. Pomiar sprawności fizycznej ogólnej i specjalnej. Skrypt AWF, Poznań, 24.
6. Grabowski H. 1999. Teoria fizycznej edukacji. WSiP, Warszawa.
7. Halewy E.T, Franks B.D. 1997. Health fitness instructors. Human Kinetics, Champaing, Il.
8. Haag H., Haag G. 2000. From physical fitness to motor competence. Aims – content – methods – evaluation. Sport Sciences International, Education – History – Psychology – Sociology, Frankfurt/M., Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford, Wien, 3.
9. Lenart D. 2008. Sprawność fizyczna słuchaczy stadium oficerskiego w świetle podejmowanej aktywności sportowej. (W:) E. Szczepanowska, M. Sokołowski (red.): Aktywność fizyczna i odżywianie się jako uwarunkowania promocji zdrowia. WWSTiZ, Poznań.
10. Ljach W. 2003. Kształtowanie zdolności motorycznych dzieci i młodzieży. COS Warszawa.
11. Osiński W. 2000. Antropomotoryka. AWF, Poznań.
12. Pilicz S., Przewęda R., Dobosz J., Nowacka-Dobosz S. 2005. Punktacja sprawności fizycznej młodzieży polskiej według MTSF. Studia i Monografie AWF, Warszawa, 86.
13. Przewęda R. 1999. Testowanie sprawności fizycznej jako element promocji zdrowia. AWF, Warszawa
14. Przewęda R., Trześniowski R. 1996. Sprawność fizyczna polskiej młodzieży w świetle badań z roku 1989. AWF, Warszawa.
15. Raczek J. 1993. Koncepcje strukturalizacji i klasyfikacji motoryczności człowieka (W:) W. Osiński (red.): Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania. Monografie AWF, Poznań, 310.

16. Sławińska T. 2000. Uwarunkowanie środowiskowe w rozwoju motoryczności dzieci wiejskich. AWF, Wrocław.
17. Sozański H. 1999. Podstawy teorii treningu sportowego. COS, Warszawa.
18. Szopa J., Mleczko E., Żak S. 2000. Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa-Kraków.
19. Trześniowski R. 1990. Rozwój fizyczny i sprawność fizyczna młodzieży szkolnej w Polsce. AWF, Warszawa.
20. Ważny Z. 1994. Leksykon treningu sportowego. AWF, Warszawa.

5. Przydatność liniowego modelu regresji jako kryterium oceny naboru, selekcji i szkolenia sportowego w piłce ręcznej

Usefulness of linear regression model as a criterion of evaluation of recruitment, selection and sports training in handball

Ryszard Jarząbek*

Słowa kluczowe: piłka ręczna, prognoza, efektywność gry
Keywords: team handball, prognostic value, fitness game effectiveness

Streszczenie: Dysproporcje pomiędzy uznawanym powszechnie znaczeniem prognoz w procesie doboru i selekcji młodzieży do szkolenia w piłce ręcznej, a stanem wiedzy na jej temat wyznaczyły główne cele niniejszej pracy. Celem głównym badań jest optymalny wybór do biometrycznego modelu regresji zmiennych objaśniających, które wnoszą największy zasób informacji o poziomie sportowym piłkarek ręcznych. W pracy dokonano weryfikacji przydatności syntetycznego miernika rozwoju zawodniczego do budowy zmiennej objaśnianej (endogenicznej) równania regresji. Ich zastosowanie pozwoliło na poprawną metodologicznie estymację testów parametrycznych, a tym samym algorytmów optymalizacyjnych. Ilościowe wyrażenie zmiennej objaśnianej w grach sportowych pozwoli również na ogromne uprzystępnienie badań oraz rozwiązanie wielu złożonych problemów, wymagających zastosowania nowych, dotąd nie stosowanych metod analitycznych w tej dyscyplinie. Przyjmujemy założenie, że rozwiązanie tego problemu uprości proces doboru i selekcji młodzieży do szkolenia w piłce ręcznej oraz ułatwi diagnostykę stanu wytrenowania zawodniczek, na różnych etapach procesu treningowego. Sformułowane hipotezy weryfikowano w trakcie eksperymentu pedagogicznego przeprowadzonego na młodych piłkarkach ręcznych. Łącznie w badaniach udział wzięło 33 zawodniczki w wieku 13 lat. Badania właściwe zostały poprzedzone pomiarami pilotażowymi w celu określenia zestawu prób i testów najbardziej adekwatnych dla potrzeb realizowanego problemu badawczego. Na podstawie analizy optymalnego zestawu zmiennych objaśniających oraz parametrów strukturalnych modelu regresji stwierdzono, że zmienne: moc maksymalna kończyn dolnych, względna anaerobowa praca całkowita (składowa Wingate testu), specjalne umiejętności motoryczne, inteligencja (wyobraźnia przestrzenna) są komplementarne i posiadają istotną wartość prognostyczną poziomu sportowego w żeńskiej piłce ręcznej.

Summary: The disproportions between well established significance of prognostic value in the process of recruitment, selection and sports training in handball and the actual state of knowledge of this issue have set the main goals of the following thesis. The main goal of the research is the optimal selection to biometric model of regression of the explicit variables which lead to the greatest amount of information about the sports level of female handball players. The thesis verifies the usefulness of the synthetic measure of sports development for the forming of the explicit variable (endogenous) of equalization of regression. Its application has resulted in the methodologically correct estimation of parametric tests, thereby algorithms of optimization. The quantity expression of the explicit variable in sports games will allow the great accessibility of research and the solution to lots of complex problems which involve the application of new analytic methods which have not been used so far in that field. The solution to that problem is assumed to simplify the process of evaluation of recruitment and selection of the youth and their sports training in handball and facilitate the diagnosing of the level achieved in training by the players in different stages of the training process. The above-mentioned hypotheses were verified in y pedagogical experiment carried out on young female handball players. Altogether 33 team players at the age of 13 took part in the research. Actually the research was preceded by the pilot measures in order to specify

* dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach

the set of the most adequate trials and tests to meet the needs and requirements of the research in progress. On the basis of the analysis of the optimal set of the explicit variables and structural parameters of the regression model it has been stated that the variables: the maximum strength of lower limbs, relative complete anaerobic action (component of Wingate test), special motive skills intelligence (spatial imagination) are complementally and have the essential prognostic value of sports level in female team handball.

Wstęp

Spośród czynników decydujących o efektywności szkolenia sportowego na szczególną uwagą zasługuje podsystem prognozowania w systemie doboru i selekcji kandydatów do sportu wyczynowego. Pomimo, iż problem ten jest szeroko omawiany w literaturze fachowej (Brill 1980, Czajkowski 1998, Pilicz 1971, Raczek 1989, Cholewa i wsp. 1996) istnieją wciąż poważne luki w wiedzy o motoryczności na temat metod prognozowania poziomu sprawności fizycznej, które w poważnym stopniu utrudniają selekcję dzieci. W związku z tym powstała potrzeba, aby w naukach o kulturze fizycznej, przystąpić do opracowania metodologii badań w ujęciu systemowym (Łasiński 1988, Morawski 1992) oraz konieczność poszukiwania nowych rozwiązań w procesie doboru i selekcji kandydatów do szkolenia sportowego.

Niniejsza praca to próba uzupełnienia wiedzy na temat wartości predyktywnej wybranych cech młodych piłkarek ręcznych.

Jednym z celów pracy jest weryfikacja przydatności syntetycznych mierników rozwoju (metod agregatowych) do budowy zmiennej endogennej przygotowania zawodniczek do gry w piłkę ręczną. Ich zastosowanie pozwoliłoby na poprawną metodologicznie estymację testów parametrycznych, a tym samym algorytmów optymalizacyjnych. Ilościowe wyrażenie zmiennej objaśnianej w grach sportowych pozwoliłoby również na ogromne uprzystępnienie badań oraz rozwiązanie wielu złożonych problemów, wymagających zastosowania nowych, dotąd nie stosowanych metod analitycznych w tej dyscyplinie.

Jednym z bardziej pilnych problemów, który wymaga wszechstronnej analizy naukowej jest określenie wartości predyktywnej cech budowy ciała, sprawności fizycznej ogólnej i specjalnej w grach sportowych, a szczególnie w żeńskiej piłce ręcznej, w funkcji czasu.

Celem głównym tych badań jest optymalny wybór do modelu matematycznego zmiennych objaśniających, które wnoszą największy zasób informacji o poziomie sportowym piłkarek ręcznych. Przyjmujemy założenie, że rozwiązanie tego problemu uprości proces doboru i selekcji młodzieży do szkolenia w piłce ręcznej oraz ułatwi diagnostykę stanu wytrenowania zawodniczek, na różnych etapach procesu treningowego.

Realizacja głównego celu niniejszej pracy wymaga udzielenia odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jak wyspecyfikować zmienne (testy, próby, wskaźniki), które mogą występować w roli zmiennych objaśniających?
2. Jak ustalić optymalny zbiór zmiennych objaśniających?
3. Czy „agregatowy wskaźnik rozwoju zawodniczego" może pełnić funkcję kryterium oceny wartości predyktywnej zmiennych objaśniających?

Przedstawione dotychczas rozważania teoretyczne oraz analiza zebranego materiału badawczego stanowiły podstawę weryfikacji następujących hipotez badawczych:

H1: Istnieje możliwość znalezienia takiej reprezentacji cech osobowości sportowej zawodnika, która wniesie największy zasób informacji (wskaźnik determinacji R2) o przygotowaniu psycho-fizycznym zawodniczek do zawodów sportowych w piłce ręcznej.

H2: Zastosowanie metod optymalnego wyboru wektora zmiennych objaśniających modelu regresji pozwoli na uproszczenie procesu doboru zawodniczek do gry w piłkę ręczną oraz znalezienie niezbędnego zasobu informacji o poziomie sportowym piłkarek ręcznych.

Materiał i metody badań

Sformułowane hipotezy weryfikowano w trakcie eksperymentu pedagogicznego przeprowadzonego na młodych piłkarkach ręcznych klubu sportowego GZKS „Sośnica" Gliwice. Łącznie w badaniach udział wzięło 38 zawodniczek w wieku 13 lat. Badania właściwe zostały poprzedzone pomiarami pilotażowymi w celu określenia zestawu prób i testów najbardziej adekwatnych dla potrzeb realizowanego problemu badawczego.

Do ostatecznej analizy wykorzystano wyniki badań 33 młodych piłkarek ręcznych, które uczestniczyły we wszystkich próbach eksperymentu badawczego.

Charakterystykę somatyczną badanych cech budowy ciała młodych piłkarek ręcznych biorących udział w eksperymencie przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Wartości średnie i odchylenia standardowe wysokości i masy ciała oraz zawartości tkanki tłuszczowej u badanych młodych piłkarek ręcznych.

Liczebność [n]	Wysokość ciała [cm] $\bar{X} \pm SD$	Masa ciała [kg] $\bar{X} \pm SD$	Zawartość tkanki tłuszczowej [%] $\bar{X} \pm SD$
33	162,21 ± 6,3	51,17 ± 8,6	20,65 ± 3,3

Weryfikacja przedstawionych hipotez badawczych (H1, H2) wymaga dokonania pomiarów zmiennych (wszystkie cechy, które traktowano w analizie jako oddzielne zmienne w tekście zaznaczono drukiem podkreślonym) przy wykorzystaniu różnych narzędzi, które można podzielić na kilka grup.

Zakres badań obejmował pomiary:

1. Cech budowy ciała: wysokości i masy ciała, zawartości tkanki tłuszczowej oraz gibkości.
2. Wydolności aerobowej i anaerobowej przy zastosowaniu metod fizjologicznych:
   a) wydolność anaerobowa (beztlenowa) – oceniana testem Wingate przeprowadzonym na cykloergometrze w wersji 15 sekundowej przy indywidualnym obciążeniu 70 g na kilogram masy ciała (Bar-Or 1987). Test przeprowadzono na ergometrze typu „Monark" sprzężonym z komputerem w oparciu o system MCE v 2.0. Każda próba właściwa była poprzedzona 15 minutową rozgrzewką ogólną na hali sportowej oraz kilkuminutową rozgrzewką specjalistyczną na ergometrze rowerowym. Komputer rejestrował następujące składowe:
      - moc maksymalną (Pmax) w [W/kg],
      - ilość wykonanej pracy (L) w [J/kg],
      - wskaźnik spadku mocy (Wskaź. spadku Pmax) w [%],
      - czas uzyskania mocy maksymalnej (TUZ Pmax) w [s],
      - czas utrzymania mocy maksymalnej (TUT Pmax) w [s],

      które traktowano w analizie jako oddzielne zmienne.
   b) wydolność aerobowa (tlenowa) – oceniana standardowym testem PWC170, zgodnie z instrukcją zawartą w Europejskim Teście Sprawności Fizycznej (*Eurofit* 1991). Test wykonano na cykloergometrze typu „Monark" z wykorzystaniem sport-testerów, które posłużyły do rejestracji częstości skurczów serca. Badana osoba pedałowała w sposób ciągły nie dłużej niż 9 minut, podczas których obciążenie pracą wzrastało dwukrotnie (w trzeciej i szóstej minucie), co łącznie dało trzy rodzaje obciążeń. Częstość skurczów serca mierzono podczas ostatnich 15 sekund każdego obciążenia, a jego narastanie jest tak regulowane, aby częstość skurczów serca osiągnęła przy końcu testu 170 uderzeń na minutę. Dla określenia wskaźnika PWC170 posłużono się wzorem (Grabowski i Szopa 1991):

$$PWC_{170} = \frac{\left[\frac{(W_3 - W_2)}{(HR_3 - HR_2)} \cdot (170 - HR_3)\right] + W_3}{BW_t} \quad [W/kg] \qquad (1)$$

gdzie: HR_2 i HR_3 oznaczają częstość skurczów serca przy obciążeniu 2 i 3,
W_2 i W_3 – obciążenie w wysiłku 2 i 3 (w watach),
BW_t – masę ciała.

3. „Inteligencji technicznej" (inteligencja i wyobraźnia przestrzenna) – przy zastosowaniu testu Rybakowa zwanego „Testem Kwadratów" wydany przez National Institute of Industrial Psychology w Londynie.
4. Zdolności motorycznych:
   a) szybkość startowa – bieg sprinterski na dystansie 5 m ze startu zatrzymanego, z pozycji wysokiej,
   b) szybkość absolutna – bieg sprinterski na dystansie 10m ze startu lotnego o długości 20 m. Pomiar przeprowadzono przy pomocy systemu informatycznego sprzężonego z układem fotokomórek, na hali sportowej.
   c) siła eksplozywna kończyn dolnych – skok w dal z miejsca z odbicia obunóż (Drabik 1992).
   d) siła eksplozywna kończyn górnych – rzut piłką lekarską o wadze 2 kg, oburącz znad głowy,
   e) „zwinność" – bieg wahadłowy na dystansie 4x10m z jednoczesnym przenoszeniem drewnianych klocków (Drabik 1992).
   f) wytrzymałość krążeniowo-oddechowa – wytrzymałościowego biegu wahadłowego zgodnie z instrukcją zawartą w „EUROFICIE".
5. Sprawności fizycznej specjalnej, którą oceniono przy zastosowaniu testu autorstwa R. Jarząbka (Pytlik 1997).
   Sprzęt i pomoce: 4 piłki lekarskie w różnych kolorach, 4 kartoniki o wymiarach 20x40 cm w takich samych kolorach co piłki, 3 tyczki, kreda, stoper.
   Przygotowanie próby: Podstawą do wykonania testu jest trójkąt równoboczny o boku 9 m, który należy wyznaczyć w ten sposób, aby jego jeden bok (podstawa trójkąta) był równoległy i oddalony od ściany o 6 m. Następnie przy pomocy taśmy lub sznurka o długości 9 m zakreśla się łuk przykładając początek taśmy w pkt A. Taki sam łuk zakreśla się z pkt B. W miejscu przecięcia łuków znajduje się trzeci wierzchołek trójkąta pkt – T1, w którym ustawiamy tyczkę nr 1. Następnie należy połączyć ten wierzchołek ze środkiem odcinka AB i na wyznaczonej linii odmierza się od pkt T1 odcinki o długości 2.5 m i 5 m wyznaczając pkt T2, T3, w których ustawia się tyczki. Na wierzchołkach trójkąta A i B ustawia się dwie kolorowe piłki. Dwie pozostałe piłki ustawia się w środku odcinka A-T1 oraz B-T1. Naprzeciw środka odcinka AB na ścianie rysuje się trzy okręgi współśrodkowe o średnicy: 40, 90, 140 cm, których środek znajduje się 175 cm nad podłożem.
   Sposób wykonania próby: Badana osoba na komendę „na miejsce" ustawia się za linią startu AB z piłką przodem do ściany. Rozpoczęcie próby następuje poprzez wykonanie trzech rzutów jednorącz o ścianę (ręką dominującą), starając się trafić w środek okręgów. W trakcie tych odbić zawodnik musi być ustawiony za linią AB. Po trzecim rzucie testowana osoba wykonuje półobrót i najkrótszą drogą kozłując obiega piłkę, której kolor określony jest kartonikiem pokazanym przez osobę stojącą za tyczką nr 1. Następnie dobiega do tyczki nr 1 i wraca slalomem pomiędzy tyczkami do linii AB, kozłując piłkę zawsze ręką dalszą od mijanych tyczek i kolorowych piłek. Po dobiegnięciu do linii AB zawodnik wykonuje kolejne trzy rzuty do celu w trakcie, których następuje zmiana eksponowanego kartonika. Po trzecim uderzeniu wykonuje półobrót i najkrótszą drogą zmierza do piłki określonej kolorem pokazanego kartonika. Obiega ją i kieruje się znowu do tyczki nr 1 i slalomem ponownie wraca do linii startu itd. aż do momentu, kiedy zawodnik obiegnie wszystkie

cztery piłki. W ten sposób badany pokonuje czterokrotnie tor, przy czym za każdym razem obiega inną piłkę w takiej kolejności, w jakiej eksponowane są kolorowe kartoniki. W sumie badany wykonuje pięć serii po trzy rzuty do celu (w sumie 15 rzutów) oraz cztery razy stara się w jak najkrótszym czasie pokonać tor z jednoczesnym kozłowaniem piłki (zgodnie z przepisami). Każdy rzut do celu jest oceniany w skali od 0 do 3 pkt w zależności od miejsca trafienia (maksymalnie uzyskać można 45 pkt). Dla następnej zawodniczki zmienia się kolejność eksponowania kartoników oraz co pewien czas przestawia się kolorowe piłki. Wynik: łączny czas próby mierzony od momentu pierwszego uderzenia piłki o ścianę do chwili ostatniego tj. 15 uderzenia o ścianę oraz ilość punktów zdobytych za rzuty do celu. Końcowym efektem jest obliczenie wskaźnika sprawności specjalnej (WSS) ze wzoru:

$$W_{SS} = \frac{\text{ilość punktów}}{\text{czas próby}} \qquad (2)$$

Wskaźnik sprawności specjalnej przyjmuje wartości z przedziału $0 < WSS \leq 1$. Widzimy, więc, że wraz ze wzrostem zdobytych punktów i zmniejszeniem się czasu wykonania testu wartość wskaźnika zwiększa się zbliżając do 1. Reasumując, w teście chodzi o to, aby zdobyć jak największą ilość punktów w jak najkrótszym czasie (uzyskanie wskaźnika o wartości $W_{SS}=1$, uważa się za wynik wybitny).

Każda zawodniczka wykonywała test dwukrotnie. Przy czym pierwsza próba realizowana była bez kartoników tzn. bez dodatkowego czynnika związanego z orientacją czasowo-przestrzenną i dostosowaniem. W próbie tej zawodniczka sama wyznaczała sobie kolejność obiegania kolorowych piłek. Musiała jedynie obiegnąć wszystkie cztery piłki.

Drugą próbę wykonywano już z eksponowaniem kolorowych kartoników, czyli kolejność obiegania piłek nie była dowolna ani też znana, lecz ściśle określona.

Zastosowana metodyka pomiaru sprawności fizycznej specjalnej dostarcza dodatkowych informacji, które posłużyły do oceny koordynacyjnych zdolności specjalnych (KZS) piłkarza ręcznego. Różnicę pomiędzy czasem uzyskanym w drugiej i pierwszej próbie przyjęto, w niniejszym opracowaniu, jako wskaźnik „Koordynacyjnych zdolności specjalnych" piłkarza ręcznego. Czym różnica jest mniejsza tym poziom koordynacyjnych zdolności specjalnych zawodnika jest wyższy.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów do dalszej analizy statystycznej wykorzystano następujące składowe testu, które traktowano jako oddzielne zmienne:

- czas wykonania próby (W_{SUM}-1) – I wersja testu (jako wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych),
- suma zdobytych punktów (W_{TP}-1) – I wersja testu (jako wskaźnik techniki chwytów i podań),
- wskaźnik sprawności specjalnej pierwszy (W_{SS}-1), obliczony ze wzoru (2) – I wersja testu,
- czas wykonania próby (W_{SUM}-2) – II wersja testu (jako wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych),
- suma zdobytych punktów (W_{TP}-2) – II wersja testu (jako wskaźnik techniki chwytów i podań),
- wskaźnik sprawności specjalnej drugi (W_{SS}-2), obliczony ze wzoru (2) – II wersja testu,
- wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych (WKZS), obliczony z różnicy czasów uzyskanych w teście w wersji II i I:

$$W_{KZS} = (W_{SUM}\text{-}2) - (W_{SUM}\text{-}1) \qquad (3)$$

- wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej (WSSS), obliczony ze wzoru:

$$W_{SSS} = \frac{\Sigma \text{ pkt zdobytych w I próbie} + \Sigma \text{ pkt zdobytych w II próbie}}{\text{czas uzyskany w I próbie} + \text{czas uzyskany w II próbie}} \quad (4)$$

6. Efektywności gry – zastosowano technikę obserwacji kategoryzowanej (arkuszy obserwacyjnych) najczęściej stosowaną w praktyce przez szkoleniowców (Żarek i Stawiarski 1978). W metodzie tej uwzględnia się te elementy gry, które dotychczas uznano za podstawowe i w istotny sposób wyznaczające przebieg walki sportowej. Są to: czas gry zawodnika, rzuty do bramki, błędy techniczne i taktyczne w ataku i obronie oraz bardzo dobre zagrania w ataku i obronie. Końcowym, a zarazem zasadniczym celem prowadzonej obserwacji jest obliczenie procentowej efektywności gry poszczególnych zawodników, a tym samym ich sklasyfikowanie. Umożliwia to wzór:

$$\text{Efektywność gry} = \frac{\text{podwójna suma bramek + suma dobrych zagrań}}{\text{suma rzutów + suma błędów + 5 (wartość stała) + 1}^{*}} \cdot 100\% \quad (5)$$

** Uwaga: Liczba 1 w mianowniku dopisywana jest zawodnikom, którzy oddali na bramkę mniej niż trzy rzuty.*

Narzędzia analizy statystycznej

Aby zrealizować zamierzony cel niniejszej pracy należy zbudować model regresji. W budowie takiego narzędzia konieczne jest ścisłe określenie zmiennej endogenicznej jak również właściwy dobór zmiennych objaśniających badanego zjawiska. Zgodnie z kryteriami modelu optymalnego dobór zmiennych objaśniających modelu regresji polega na takim ich zestawieniu, aby były one skorelowane z innymi zmiennymi objaśniającymi. W pracy tej przyjęto dwie zmienne objaśniane Y_1 – wskaźnik efektywności gry, Y_2 – agregatowy wskaźnik rozwoju zawodniczego (W_{RZ}), zaś za zmienne objaśniające – wyniki prób i testów uzyskanych w trakcie pomiarów.

W celu dokonania analizy badanych zmiennych obliczono podstawowe miary statystyczne tj.: średnie arytmetyczne ($\bar{X}$), odchylenie standardowe (SD), wskaźnik zmienności ($V_{\%}$), wskaźnik asymetrii (As), wskaźnik kurtozy (Ku). Miary te są opisane w większości podręczników statystyki (Dziembała 1975, Jóźwiak i Podgórski 1995).

Model rozwoju zawodniczego wg koncepcji Z. Hellwiga

Dany jest zbiór zawodników $W=\{X_1, ..., X_k\} \subset R^n$ reprezentowany przez wektory ich cech po normalizacji. Cechy dzielimy na stymulanty (S) i destymulanty (D). Jako wzorzec zawodnika przyjmiemy taki wektor $Y=\{Y_1, ..., Y_n\}$, którego współrzędne są równe maksymalnym wartościom stymulant w zbiorze Ω:

$$Y^{i,s} = \max_{1 \le j \le k} X_j^{i,s}$$

oraz minimalnym wartościom destymulant w zbiorze Ω:

$$Y^{i,d} = \min_{1 \le j \le k} X_j^{i,d}$$

Chcemy, by najlepszy zawodnik w grupie (lub większa ich część) mało różnił się od wzorca. Tworzymy, więc liczby:

1° $c_{io} = \left[\sum_{i=1}^{n} (X_i^j - Y^j)^2\right]^{1/2}$ – odległość każdego wektora X_i od wzorca Y

2° $\bar{c}_o = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} c_{io}$ – średnia odległość od wzorca

3° $s_o = \left[\sum_{i=1}^{n} (c_{io} - \bar{c}_o)^2\right]^{1/2}$ – odchylenie standardowe tych odległości

4° Budujemy wskaźnik rozwoju zawodniczego (Y_2):

$$d_i = 1 - \frac{c_{io}}{\overline{c}_o + 2s_o} \qquad 0 \le d_i \le 1 \tag{6}$$

Im wskaźnik di jest bliższy 1, tym i-ty zawodnik jest bliższy wzorca.

Wyniki

Analiza rozkładów wskaźników asymetrii oraz wskaźników kurtozy (tab. 2) pozwala na zastosowanie w niniejszej pracy tzw. silnych testów statystycznych (rachunek korelacji i regresji).

Tabela 2. Parametry opisowe rozkładu badanych cech uzyskanych przez zawodniczki

Lp.	ZMIENNE	$\overline{X}$	SD	$V_{\%}$	As	Ku
1.	Masa ciała [kg]	51,167	8,493	16,6	-1,778	2,768
2.	Wysokość ciała [cm]	162,212	6,163	3,8	-2,789	2,904
3.	Tkanka tłuszczowa [%]	20,652	3,211	15,5	-0,015	1,055
4.	Moc maksymalna [W/kg]	6,678	0,652	9,8	-2,403	3,601
5.	Praca całkowita [J/kg]	83,091	8,490	10,2	-2,398	3,554
6.	Wskaźnik spadku mocy [%]	2,947	2,316	78,6	0,365	1,973
7.	Czas uzyskania mocy maksymalnej [s]	8,282	1,675	20,2	2,617	2,781
8.	Czas utrzymania mocy maksymalnej [s]	4,324	1,484	34,3	2,572	2,652
9.	Szybkość startowa - 5m [s]	1,206	0,075	6,2	1,412	3,000
10.	Szybkość maksymalna - 10m [s]	1,522	0,066	4,3	-1,389	2,962
11.	Siła eksplozywna kończyn dolnych [cm]	167,091	14,430	8,6	-0,405	1,202
12.	Siła eksplozywna kończyn górnych [m]	8,558	0,928	10,8	-2,331	3,395
13.	"Zwinność" [s]	11,902	0,572	4,8	-1,007	2,032
14.	Wytrzymałość - bieg wahadłowy [etapy]	7,636	1,356	17,8	-0,207	1,175
15.	Gibkość [cm]	24,970	3,512	14,1	-1,620	3,098
16.	PWC_{170} [W/kg]	1,879	0,384	20,5	-1,229	2,525
17.	Wskaźnik techniki podstawowej w wersji I - $W_{TP}1$ [pkt]	26,939	4,403	16,3	-0,617	1,507
18.	Wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych - $W_{SUM}1$ [s]	67,195	3,751	5,6	0,861	1,747
19.	Wskaźnik sprawności specjalnej - $W_{SS}1$ [pkt]	0,404	0,081	19,9	-0,583	1,506
20.	Wskaźnik techniki podstawowej w wersji II - $W_{TP}2$ [pkt]	29,152	2,904	10,0	-0,155	1,061
21.	Wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych - $W_{SUM}2$ [s]	71,312	5,576	7,8	0,862	1,749
22.	Wskaźnik sprawności specjalnej- WSS2 [pkt]	0,413	0,066	15,9	-0,851	1,950
23.	Wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych - W_{KZS} [s]	4,117	2,241	54,4	0,857	1,735
24.	Wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej - W_{SSS} [pkt]	0,409	0,070	17,2	-0,708	1,701
25.	Inteligencja (wyobraźnia przestrzenna) [pkt]	27,152	8,877	32,7	0,898	1,862
26.	Wskaźnik efektywności gry [%]	32,858	10,590	32,2	-0,396	1,802
27.	Wskaźnik rozwoju zawodniczego - W_{RZ} [pkt]	0,356	0,187	50,0	-0,161	1,599

Analiza czynnikowa badanych zmiennych

Przeprowadzone obliczenia na macierzach współczynników korelacji 26 cech (testów), obejmujących poszczególne efekty motoryczne i ich potencjalne predyspozycje, ujawniają występowanie 6 czynników, tłumaczących 86% zmienności całkowitej. Ich chronologiczny układ przedstawia się następująco:

1. W największym stopniu (31%) wariancję wspólną wyjaśnia czynnik, z którym identyfikują się następujące zmienne (przedstawione wg malejących ładunków):
   - wskaźnik efektywność gry (obliczony wg wzoru 5),
   - zwinność (bieg wahadłowy 4x10m z przenoszeniem klocków),
   - wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych w wersji II (WSUM2),
   - wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych (WKZS),

- wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych w wersji I (WSUM1),
- moc maksymalna w W/kg (Pmax).

Ponieważ zmienne te są niezwykle złożone, a ich podstawę stanowią właściwości nawyków czuciowo-ruchowych oraz zdolność do pokonywania niewielkich oporów z maksymalną prędkością przez krótki okres czasu, czynnik ten nazwano „SPECJALNE UMIEJĘTNOŚCI MOTORYCZNE" (SUM).

2. Duży udział w tłumaczeniu zmienności wspólnej (20%) posiada czynnik, który znacząco związany jest z:
   - wskaźnikiem techniki podstawowej w wersji I ($W_{TP}1$),
   - wskaźnikiem sprawności specjalnej w wersji I ($W_{SS}1$),
   - wskaźnikiem techniki podstawowej w wersji II ($W_{TP}2$),
   - wskaźnikiem syntetycznej sprawności specjalnej (W_{SSS}).

   Ze względu na to, iż zdolności te są determinowane przez jakość procesów sterowania i regulacji ruchami i mierzone były w warunkach działań ukierunkowanych, czynnik ten określono mianem „TECHNIKA".
3. Kolejny składnik wyodrębniający się w toku obliczeń zawiera w sobie zmienne określające skład i budowę ciała tj. zawartość tkanki tłuszczowej, masę ciała, oraz zmienne charakteryzujące wytrzymałość krążeniowo-oddechową tj. bieg wahadłowy na odcinku 20 m oraz test PWC_{170}. Występowanie w jednym faktorze składników związanych z budową ciała oraz zdolnościami wytrzymałościowymi, wydaje się za uzasadnione. Cechą pierwotną wytrzymałości jest wydolność aerobowa, mierzona zdolnością pochłaniania tlenu (VO_2max) przez organizm, a więc potencjalnymi możliwościami (sprawnością) układów krążenia i oddychania. Na wynik testów wytrzymałościowych wpływa wiele innych elementów, poza wydolnością aerobową, a w szczególności budowa ciała, masa tłuszczu tkankowego, proporcje włókien mięśniowych (Szopa 1993). Dlatego czynnik ten określono mianem „STRUKTURALNY". Wyjaśnia on 12 % zmienności wspólnej (tab. 3).
4. Następny faktor, który jest identyfikowany ze wskaźnikiem spadku mocy, uzyskanej w Wingate teście, wyjaśnia 9% wariancji wspólnej. Ponieważ wskaźnik spadku mocy oraz związany z nim czas uzyskania i utrzymania mocy maksymalnej jest uwarunkowany uzyskiwaniem energii z przemian beztlenowych – fosfokreatyny zmagazynowanej w mięśniu oraz procesu glikolizy – czynnik ten nazwano „ZDOLNOŚCI ANAEROBOWE".
5. Piąty czynnik został wyodrębniony na podstawie tylko jednej zmiennej, określającej inteligencję (wyobraźnię przestrzenną) badanych osób, wyznaczonej za pomocą testu kwadratów. Czynnik ten tłumaczy 8% zmienności wspólnej i nazwano go „PSYCHICZNYM".
6. Ostatni składnik wyodrębniający się w toku obliczeń zawiera w sobie siłę eksplozywną kończyn górnych. Pomimo, iż ładunek czynnikowy tej zmiennej nie osiągnął wartości 0,7 , to jednak uznano za celowe przyjęcie go jako odrębnego czynnika, charakteryzującego siłę dynamiczną obręczy barkowej. Wyjaśnia on 6% zmienności wspólnej i określono go mianem „SIŁA DYNAMICZNA KOŃCZYN GÓRNYCH".

   Zastosowanie analizy czynnikowej pozwala na ujawnienie dwóch głównych zjawisk:
   - badane cechy (testy i próby) tworzą złożone kompleksy uzdolnień i predyspozycji, charakterystyczne w danej dyscyplinie sportowej,
   - analiza czynnikowa, jako narzędzie analityczne, posiada ograniczone możliwości wykazania wpływu rozpatrywanych zmiennych objaśniających na wielkość zmian zmiennej endogennej (poziomu rozwoju sportowego piłkarek ręcznych), a tym samym na ich wartość predyktywną.

   Reasumując, można stwierdzić, że analiza czynnikowa posiada największe zastosowanie w pierwszym etapie opracowań statystycznych, umożliwiając poznanie ogólnej struktury

zasobu zmienności oraz udziału w niej wybranych wskaźników analizowanego zjawiska. Jednakże nie pozwala na określenie ilościowych zależności między efektem działania sportowego, a poszczególnymi wskaźnikami, które pełnią rolę zmiennych objaśniających modelu regresji.

Tabela 3. Wyodrębnione czynniki i wielkości ich ładunków w grupie obserwowanych zmiennych u piłkarek ręcznych

Zmienna**	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5	Czynnik 6	Współczynnik determinacji R
X_1	,104854	,124150	,574330	,645832	-,093832	,097679	,973573
X_2	,301149	,689379	,043170	,438679	-,251991	,143150	,985774
X_3	-,148146	,000391	,923748*	,052325	-,021064	-,067788	,983562
X_4	,719094*	-,131770	-,109552	,183316	,038157	-,567952	,998669
X_5	,690140	,033002	-,038206	,334443	,072427	-,597853	,999413
X_6	,289353	-,033759	,002174	,902001*	,019898	,002753	,975012
X_7	-,117237	-,350585	,022183	-,636285	-,598968	,177976	,995629
X_8	-,093471	,645466	-,151005	,020129	,651990	-,187618	,,971530
X_9	-,667803	-,343777	,119887	-,250311	,002839	,081502	,976870
X_{10}	-,685572	-,193191	,261561	-,342899	-,167412	,126538	,941975
X_{11}	,851279*	,224037	-,143626	-,094757	,298397	-,068558	,989980
X_{12}	,482485	,222770	,176336	-,137530	,086223	-,606791	,983830
X_{13}	-,898855*	-,158743	,189865	-,088532	-,029487	,025087	,989286
X_{14}	,146965	,093858	-,894052*	-,149601	-,147343	-,084794	,993352
X_{15}	,307432	,269074	,236044	,148130	,385744	,460746	,939981
X_{16}	,259256	-,005027	-,896400*	,165489	,014844	,022286	,992444
X_{17}	,171600	,935204*	-,024238	,048198	,188323	,042193	,999953
X_{18}	-,827070*	-,378393	,131915	-,171215	-,017565	-,184921	1,000000
X_{19}	,389317	,873007*	-,059391	,090818	,181920	,125435	,999992
X_{20}	,397218	,811559*	,103528	-,102101	,143943	-,277458	,999867
X_{21}	-,890521*	-,368639	,101738	-,144826	,046792	,007302	1,000000
X_{22}	,695469	,678788	,005152	,007086	,122961	-,132064	,999975
X_{23}	-,831461*	-,283902	,032350	-,073782	,145824	,327676	1,000000
X_{24}	,549164	,811062*	-,031836	,051386	,159049	,006937	,999994
X_{25}	,124974	,104069	,091343	-,033816	,800551*	,064188	,951481
X_{26}	,914953*	,264123	-,060479	,137660	,140508	,001651	,998041
Wartość własna	8,233142	5,265762	3,107601	2,363791	1,973890	1,655393	
Całkowita zmienność 86%	31,66%	20,25%	11,95%	9,09%	7,59%	6,36%	

* – współczynniki korelacji większe od 0.7, czyli istotne cechy pierwotne wchodzące w skład poszczególnych czynników głównych;
**– kolejność i nazwy badanych zmiennych jak w tabeli 2

Wskaźnik rozwoju zawodniczego Z. Hellwiga jako zmienna endogeniczna

W badaniach sportowych niezwykle ważnym jest nie tylko poznanie ogólnej struktury badanego zjawiska, zasobu zmienności, powiązań między analizowanymi zmiennymi, ale przede wszystkim określenie wielkości zasobu informacji, jakie wnoszą wskaźniki poszczególnych cech (zastosowanych prób i testów pomiarowych) o efektach działania sportowca (wynik sportowy lub jego substytut w postaci wskaźnika rozwoju zawodniczego). Kolejnym ważnym zagadnieniem jest określenie ilościowego wpływu wskaźników analizowanych cech na efekt działań sportowca (wyrażony w jednostkach wymiernych lub umownych). Poznanie tych zależności prowadzi do określenia tzw. wartości prognostycznej (predyktywnej) stosowanych testów i prób

ruchowych. Ich znajomość stanowić może fundament procesów selekcji sportowej oraz kontroli efektów treningu sportowego. Rozwiązanie tego problemu wymaga najpierw liniowego uporządkowania zbioru zawodników, a następnie wyboru zmiennych objaśniających modelu regresji, które wnoszą największy zasób informacji o zmiennej endogenicznej (wynik sportowy lub jego substytut). Prakseologiczno-systemowe ujęcie tego problemu sprowadza się do takiego rozwiązania, by przy pomocy jak najmniejszej ilości zmiennych uzyskać jak największy zasób informacji o efekcie działania sportowca. Pierwszym krokiem w tym zakresie jest określenie zmiennej objaśnianej Y. W niniejszej pracy zdecydowano się wybrać model jednorównaniowy, gdyż występuje w nim jedna zmienna endogeniczna. Kolejnym krokiem było wyznaczenie optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających modelu regresji, z jednoczesnym obliczeniem zasobu informacji poszczególnych zmiennych.

Dalsze postępowanie zmierzało już do weryfikacji hipotez oraz próby udzielenia odpowiedzi na postawione pytania badawcze.

Punktem wyjścia prowadzonej analizy statystycznej jest określenie współzależności między rozpatrywanymi zmiennymi, w postaci macierzy korelacji (tab. 4).

W dalszej części pracy na podstawie wyników uzyskanych przez poszczególne zawodniczki w trakcie pomiarów, obliczono wskaźniki rozwoju zawodniczego (AWRZ) dla każdej badanej osoby, według równania (6).

Przyjmując wartość tego wskaźnika za zmienną endogeniczną (Y2) określono współzależności pomiędzy nią, a wszystkimi zmiennymi objaśniającymi, obliczając wektor korelacji (tab. 5).

W badanej grupie, najwyższe, a zarazem wybitnie istotne statystycznie skorelowanie wykazały zmienne: X_{22}– wskaźnik sprawności specjalnej, X_{13}– zwinność, X_{18}– wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych, X_{23}– wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych, X_{24}– wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej oraz szereg innych. Warto zwrócić uwagę na wybitnie istotne statystycznie wartości współczynników korelacji ($r_{\alpha} \leq 0{,}001$) wskaźników sprawności specjalnej, opartej na teście sprawności specjalnej w piłce ręcznej.

Z metodologicznego punktu widzenia, niezmiernie ważne są współzależności pomiędzy zmiennymi X_{26} – wskaźnikiem efektywności gry oraz poziomem rozwoju zawodniczego Y_2. Zależności te są bliskie 1, a więc są to zależności prawie funkcyjne. Na tej podstawie można stwierdzić, że obydwa kryteria oceniające efektywność działania sportowca (piłkarek ręcznych) oraz poziom jego sportowego rozwoju, są równoważne i mogą pełnić rolę zmiennej endogenicznej.

W dalszej analizie statystycznej za zmienną endogeniczną Y przyjmuje się „wskaźnik rozwoju zawodniczego", natomiast wskaźnik efektywności gry wykorzystano jako zmienną objaśniającą.

Biometryczny model regresji

Chcąc uwidocznić zasób informacji o zmiennej endogenicznej, jakie wnoszą zmienne przeanalizowano wartości integralne kombinacji jedynkowych, dwójkowych, trójkowych itd., aż do znalezienia optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających, której wskaźnik Hellwiga (H) osiągnął najwyższą wartość.

Wyniki niniejszych badań potwierdzają dość często występujące zjawisko w badaniach sportowych, a mianowicie w zbiorze analizowanych zmiennych istnieje takie narzędzie pomiarowe (test, próba ruchowa), które wnosi dominującą wielkość informacji o badanym zjawisku (w naszym przypadku o poziomie rozwoju sportowego młodych piłkarek ręcznych). Tą zmienną jest wskaźnik efektywności gry, którego tzw. pojemność integralna nośnika informacji H wynosi 0,914. Nie należy się dziwić tak dużej wielkości zasobu informacji tej zmiennej, gdyż jest ona agregatem (kompleksem) wielu uzdolnień.

Kolejnym bardzo ważnym spostrzeżeniem jest fakt, iż w optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających nie znalazły się zmienne o bardzo wysokich współczynnikach korelacji (np. X_{26}, X_{22}, X_{18}, itd.). Natomiast w tym zestawie znalazła się zmienna X_{25}– tzw. inteligencja techniczna

Tabela 4. Macierz korelacji 26 analizowanych zmiennych

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26
X1	1																									
X2	0,47	1																								
X3	0,53	0	1																							
X4	0,07	0,14	-0,21	1																						
X5	0,23	0,30	-0,10	0,95	1																					
X6	0,30	-0,01	0,15	0,01	0,15	1																				
X7	-0,15	-0,01	0,06	-0,23	-0,17	-0,40	1																			
X8	-0,16	0,10	-0,15	0,05	0,01	-0,30	-0,30	1																		
X9	-0,20	-0,56	0,21	-0,54	-0,59	0,09	0,11	0,07	1																	
X10	-0,08	-0,31	0,29	-0,6	-0,65	0,07	0,08	-0,40	0,59	1																
X11	-0,04	0,24	-0,27	0,60	0,59	0,27	-0,40	0,17	-0,59	-0,68	1															
X12	-0,06	0,21	0,11	0,56	0,59	0,11	-0,30	0	-0,45	-0,28	0,54	1														
X13	-0,07	-0,32	0,25	-0,63	-0,66	0,04	0,29	-0,11	0,65	0,78	-0,85	-0,36	1													
X14	-0,54	0,06	-0,77	0,18	0,12	0,33	0,14	-0,11	-0,27	-0,23	0,22	0,04	-0,30	1												
X15	0,19	0,37	0,06	-0,03	0,02	0,14	-0,20	-0,19	-0,34	-0,14	0,32	0,20	-0,17	-0,24	1											
X16	-0,30	0,15	-0,83	0,30	0,26	0,34	-0,14	-0,21	-0,29	-0,37	0,36	-0,04	-0,39	0,83	-0,08	1										
X17	0,15	0,64	-0,07	0,02	0,16	-0,20	0,01	-0,04	-0,43	-0,36	0,43	0,18	-0,34	0,04	0,34	0,06	1									
X18	-0,13	-0,62	0,23	-0,48	-0,52	0,13	0	-0,07	0,66	0,75	-0,75	-0,36	0,82	-0,24	-0,42	-0,32	-0,48	1								
X19	0,17	0,70	-0,12	0,14	0,27	-0,06	-0,01	-0,02	-0,54	-0,52	0,59	0,24	-0,53	0,10	0,42	0,16	0,96	-0,70	1							
X20	0,10	0,50	0,07	0,30	0,43	-0,02	-0,02	0,06	-0,55	-0,45	0,58	0,54	-0,48	0,08	0,25	-0,01	0,84	-0,53	0,83	1						
X21	-0,15	-0,61	0,22	-0,63	-0,68	0,07	0,02	-0,01	0,70	0,76	-0,8	-0,48	0,87	-0,23	-0,34	-0,33	-0,47	0,96	-0,67	-0,60	1					
X22	0,14	0,59	-0,06	0,47	0,58	-0,03	-0,04	0,05	-0,69	-0,66	0,79	0,56	-0,75	0,17	0,35	0,17	0,76	-0,81	0,86	0,91	-0,86	1				
X23	-0,15	-0,48	0,15	-0,76	-0,82	-0,14	0,07	0,14	0,64	0,64	-0,73	-0,59	0,80	-0,17	-0,14	-0,27	-0,38	0,71	-0,50	-0,59	0,88	-0,78	1			
X24	0,16	0,67	-0,10	0,30	0,42	-0,04	-0,02	0,02	-0,63	-0,60	0,70	0,40	-0,65	0,14	0,40	0,17	0,90	-0,78	0,97	0,90	-0,79	0,96	-0,66	1		
X25	0,12	0,01	0,08	0,10	0,13	0,21	-0,11	-0,18	-0,16	-0,14	0,13	0,01	-0,10	-0,10	0,21	0,01	0,28	-0,14	0,29	0,25	-0,09	0,25	0,01	0,28	1	
X26	0,21	0,50	-0,18	0,65	0,71	0,36	-0,37	0,20	-0,74	-0,70	0,86	0,46	-0,89	0,18	0,41	0,36	0,43	-0,86	0,62	0,57	-0,93	0,84	-0,86	0,75	0,28	1

– kolejność i nazwy badanych zmiennych jak w tabeli 2

Tabela 5. Wektor korelacji analizowanych cech dla zmiennej objaśnionej Y2 (Wskaźnika rozwoju zawodniczego)

X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
0,203	0,489	-0,154	0,662	0,720	0,202	-0,361	0,015	-0,717	-0,734	0,629	0,538	-0,870
X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}
0,130	0,349	0,295	0,542	-0,852	0,703	0,668	-0,711	0,885	-0,840	0,814	0,380	0,956

Kolejność i nazwy badanych zmiennych jak w tabeli 2

o nieistotnej statystycznie wartości współczynnika korelacji r=0,38. Niniejsze wyniki dowodzą, że kierowanie się jedynie lub głównie rachunkiem korelacji może być, w wielu przypadkach, zawodne.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że najlepszą kombinację z jedną zmienną objaśniającą w odniesieniu do zmiennej endogenicznej Y (W_{RZ}) tworzy zmienna X_{26}, tj. wskaźnik efektywności gry, jednak nie znalazł się w optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających. Zjawisko to należy interpretować w dwóch aspektach:

- po pierwsze; występowanie zmiennej X_{26}, tj. wskaźnika efektywności gry w najlepszej kombinacji jedynkowej i to przy bardzo wysokiej wartości integralnej pojemności informacji (H_{max}) dowodzi, że obliczony model rozwoju zawodniczego wg formuły (6) może pełnić kryterium oceny wartości predyktywnej zmiennych objaśniających,
- po drugie; brak w optymalnym zestawie zmiennych objaśniających zmiennej X_{26}, tj. wskaźnika efektywności gry wskazuje, że wszystkie informacje, jakie on w sobie zawiera są „przenoszone" do optymalnej kombinacji przez inne zmienne objaśniające.

Zjawisko przenoszenia informacji o danej zmiennej, za pośrednictwem innych zmiennych, Ryguła (2000) określa jako addytywny efekt wariancji międzycechowej. W rozpatrywanym przypadku strukturę addytywną tworzą zmienne X_{13}, tj. „zwinność", X_{15}, tj. gibkość, X_{21}, tj. wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych w wersji II, X_{23}, tj. wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych oraz X_{25}, tj. inteligencja (wyobraźnia przestrzenna). Ta addytywna formacja zmiennych objaśniających wchodzi do optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających przenosząc wszystkie informacji o zmiennej X_{26}, tj. wskaźniku efektywności gry. Stwierdzić można, że rozpatrywana formacja addytywna pięciu zmiennych objaśniających (X_{13}, X_{15}, X_{21}, X_{23}, X_{25}) dobrze tłumaczy zjawisko efektywności gry w piłce ręcznej na ukierunkowanym etapie rozwoju sportowego piłkarek ręcznych.

Fundamentalnym problemem niniejszej pracy jest określenie wartości predyktywnej zastosowanych prób ruchowych oraz testów, w działalności sportowej piłkarek ręcznych. Istotą tego działania jest stworzenie przesłanek przewidywania powodzenia tych zawodniczek w szkoleniu sportowym. Kolejnym bardzo ważnym elementem badań jest weryfikacja narzędzi, które mogą być zastosowane do diagnozy i kontroli procesu treningu sportowego. W każdym z tych przypadków, niezależnie od ogniwa prakseologicznego łańcucha skutecznego działania (diagnoza, prognoza, planowanie, realizacja, kontrola) niezwykle ważną rolę pełni model matematyczny. Jego zastosowanie pozwala na określenie predyktywności poszczególnych zmiennych objaśniających (parametry strukturalne równań regresji), ich zasobu informacji o poziomie rozwoju sportowego piłkarek ręcznych (R^2) oraz jest środkiem komunikacji pomiędzy poszczególnymi ogniwami (warstwami) struktury wielopoziomowej treningu sportowego.

Przeanalizujemy teraz wartość predyktywną oraz zasób informacji testów i prób ruchowych, które znalazły się w optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających modeli regresji.

W analizowanej grupie optymalną kombinację zmiennych objaśniających, tworzą następujące zmienne:

- X_5 – anaerobowa praca całkowita* uzyskana w Wingate teście,
- X_{11} – siła eksplozywna kończyn dolnych,
- X_{13} – bieg wahadłowy 4x10m (zwinność),
- X_{15} – skłon dosiężny w przód (gibkość),
- X_{21} – wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych ($W_{SUM}2$),
- X_{23} – wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych (W_{KZS}),
- X_{24} – wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej (W_{SSS}),
- X_{25} – inteligencja techniczna (wyobraźnia przestrzenna).

W dalszej części pracy, dla wybranych w powyższy sposób zmiennych objaśniających, dokonano oszacowania równania regresji.

Oszacowany model regresji można zapisać w następującej postaci:

$$\begin{array}{lcccccccc} Y = & 0{,}0538 & +0{,}002X_5 & +0{,}004X_{11} & -0{,}0278X_{13} & +0{,}0045X_{15} & -0{,}0067X_{21} & -0{,}0154X_{23} & +0{,}2704X_{24} & +0{,}004X_{25} \\ & (0.0008) & (0.0005) & (0.0157) & (0.0012) & (0.002) & (0.0046) & (0.0856) & (0.0005) \end{array} \quad (7)$$

$V_{s\xi} = 0{,}0004$

$R^2 = 0{,}992$

$\varphi^2 = 0{,}008$

Na podstawie parametrów strukturalnych obliczonego równania (7) regresji można stwierdzić o ile zwiększy się (lub o ile zmniejszy się) poziom sportowy rozwoju młodych piłkarek ręcznych, jeżeli jedna z ośmiu zmiennych objaśniających wzrośnie o jednostkę, podczas gdy pozostałe zmienne nie ulegną zmianie. W tym przypadku największy wpływ na rozwój sportowy piłkarek ręcznych, posiada zmienna X_{24} – wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej. O rząd wielkości mniejszy wpływ na wartość Y mają zmienne: X_{13} – zwinność oraz X_{23} – wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych. Widzimy, że jeżeli wartość wskaźnika syntetycznej sprawności specjalnej wzrośnie o jednostkę (1 pkt) to poziom sportowy młodych piłkarek wzrośnie aż o 0,27 pkt. Wpływ zwinności na poprawę efektów sportowych młodych piłkarek jest dokładnie dziesięciokrotnie mniejszy. Łatwo zauważyć, że największą wartość predyktywną posiada zmienna X_{24}, a następnie zmienne X_{13} i X_{23}. Predyktywność pozostałych zmiennych jest znacznie mniejsza.

Inna refleksja dotyczy aspektu metodologicznego interpretacji obliczonego modelu regresji (7). Otóż warto było poszukiwać narzędzia liniowego uporządkowania zbioru badanych „obiektów" (wskaźnik agregatowy rozwoju sportowego), a przede wszystkim wyrażenia oceny poziomu rozwoju sportowego w skali ilorazowej (W_{RS}), by móc zastosować i korzystać z informacji, jakie dostarcza model biometryczny regresji.

Próbując określić wpływ poszczególnych zmiennych na poziom rozwoju młodych piłkarek ręcznych, należy podkreślić, że zmienne X_5 tj. anaerobowa praca całkowita i X_{11} tj. siła eksplozywna kończyn dolnych są elementami składowymi optymalnej kombinacji. Udział tych dwóch

---

* W analizie uwzględniono wartości względne pracy i mocy maksymalnej. Wynika to z faktu, że zarówno wielkość wykonanej pracy jak i maksymalnej mocy zależne są od wielkości potencjału anaerobowego, który – jak wiadomo – zależny jest od masy mięśni biorących udział w pracy. Tak więc osobnicy o większej masie mięśni będą w stanie rozwinąć większą moc i wykonać większą pracę podczas testu. W warunkach działalności sportowej różnice z tego wynikające niwelowane są przez to, że zwiększona masa mięśni kończyn dolnych ma do pokonania masę całego przemieszczanego w przestrzeni ciała. O lepszych rezultatach sportowych decydować będą więc wyższe wartości względne wymienionych wskaźników wydolności beztlenowej (Wojcieszak 1985).

zmiennych w optymalnej kombinacji wskazuje na wielką stabilność oraz na dość specyficzny rodzaj informacji, jaką te zdolności wnoszą o zmiennej endogennej (AWRZ). Należy pamiętać, że głównymi ich predyspozycjami są maksymalna moc anaerobowa (MMA) oraz struktura mięśni, a więc cechy kontrolowane genetycznie w stopniu równym, a nawet wyższym od wysokości ciała. Dlatego ich obecność w optymalnej kombinacji wydaje się być zrozumiała.

Kwestią wartą uwagi jest występowanie zmiennej X_{25}, a więc inteligencji technicznej (wyobraźni przestrzennej) w optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających. Z analizy wektorów korelacji (tab. 5) zauważyć można, że zmienna ta nie wykazuje wybitnych współzależności ze zmienną endogeniczną (AWRZ) ani efektywnością gry. Pojawia się jednak nie tylko w optymalnej kombinacji, ale i weszła do addytywnej formacji 5 zmiennych objaśniających. Fakt ten jest nieco zaskakujący, niemniej ma on swoje merytoryczne uzasadnienie i należy go zinterpretować. Analizując tę zmienną równolegle ze wskaźnikiem efektywności gry zauważyć można, że w kombinacji, w których występuje inteligencja nie ma wskaźnika efektywności gry. Natomiast w momencie, gdy do danej kombinacji zmiennych objaśniających wchodzi wskaźnik efektywności gry, to zmienna X_{25} nie zostaje uwzględniona. Potwierdza to wcześniejsze spostrzeżenie, iż wskaźnik efektywności gry zawiera w sobie duży ładunek informacji o inteligencji i wyobraźni przestrzennej. Wskaźnik efektywności gry mocno wysycany jest czynnikiem I (SUM), u podstaw, którego leży między innymi zdolność dostosowania i przestawiania, a ta z kolei zdeterminowana jest głównie komponentem intelektualnym (Raczek i wsp. 1998).

Dokonana analiza wskaźnika Hellwiga (H_{max}) oraz parametrów strukturalnych modelu regresji wskazuje, że wybrane zmienne do optymalnej kombinacji są dobrymi predyktorami i posiadają wysoką wartość prognostyczną w badanej grupie młodych piłkarek ręcznych.

Należy podkreślić ogromną rolę w określeniu reprezentacji cech osobowości sportowej zawodniczki takich zmiennych jak: sprawność fizyczna specjalna, koordynacyjne zdolności specjalne, zwinność oraz względna praca anaerobowa i moc maksymalna kończyn dolnych. Zdolności te są dobrymi predyktorami – mają wysoką wartość prognostyczną. W praktyce oznacza to dużą przydatność omawianych zmiennych, jeśli chodzi o rokowanie powodzenia w walce sportowej.

Z punktu widzenia rozważanego problemu oraz zgodnie z prakseologicznym schematem sterowania treningiem sportowym diagnostyka wielu uzdolnień oraz kontrola procesu treningowego są zazębiającymi się ogniwami łańcucha przyczynowo-skutkowego. Obydwa te elementy wymagają wiarygodnych źródeł informacji o dużej wartości predyktywnej. Dla procesu diagnostyki sportowej szczególnie istotną rolę odgrywają narzędzia pomiaru, które wnoszą największy zasób informacji o badanym obiekcie (poziomie rozwoju zawodniczego). Można mieć nadzieję, że opracowane wyniki pomiarów stanowić będą dla trenerów piłki ręcznej pewien układ odniesienia, pokazując stan dyscypliny z punktu widzenia analizowanych zmiennych. Stosując złożone procedury statystyczne pokazano, w jaki sposób komponenty tworzące optymalną kombinację zmiennych objaśniających wyjaśniają zmienność badanego zjawiska. Stosując opisaną wcześniej metodykę budowy modelu biometrycznego, przedstawiono sposób wykorzystania parametrów strukturalnych modelu funkcji regresji, do określenia wartości predyktywnej prób ruchowych oraz testów.

W całokształcie omawianych problemów nie można także pominąć kwestii wpływu zmiennej X_{25} – inteligencji technicznej (wyobraźni przestrzennej) na poziom rozwoju sportowego. Fakt ten potwierdza poglądy innych badaczy, że gra w piłkę ręczną na wysokim poziomie wymaga inteligencji, wyobraźni przestrzennej, silnej motywacji oraz specyficznych uzdolnień do gry (Naglak 1994). Na tej podstawie można powiedzieć, że inteligencja techniczna jest dobrym predyktorem rozwoju sportowego młodych piłkarek ręcznych.

Zbudowanie równania regresji było możliwe dzięki zastosowaniu jednej z metod taksonomicznych oraz faktowi, że udało się przedstawić efekt walki sportowej w postaci agregatowego

wskaźnika rozwoju zawodniczego wyrażonego w skali ilorazowej (d_i – jest unormowany w przedziale <0 – 1>).

Przedstawione modele biometryczne pozwalają nam poznać dokładną strukturę powiązań miedzy badanymi zmiennymi oraz zasób informacji, jakie one wnoszą o zmiennej endogenicznej (AWRZ). Zasób informacji jest określony przez wskaźnik determinacji R^2.

Wnioski

Wyniki badań upoważniają do wysunięcia następujących wniosków:

1. Zastosowanie metody optymalnego wyboru zmiennych objaśniających (Z. Hellwiga) pozwala na ustalenie optymalnego zbioru cech osobowości sportowej młodych piłkarek ręcznych, który wnosi największy zasób informacji o poziomie ich rozwoju sportowego oraz na poprawne metodologicznie oszacowanie modelu regresji.
2. „Agregatowy wskaźnik rozwoju zawodniczego" obliczony według formuły (6) wykazał wielką przydatność w ocenie wartości predyktywnej wybranych nośników informacji (prób i testów) tzn. może z powodzeniem pełnić rolę zmiennej objaśnianej modelu regresji.
3. Na podstawie analizy optymalnego zestawu zmiennych objaśniających oraz parametrów strukturalnych modelu regresji należy wnioskować, że zmienne: moc maksymalna kończyn dolnych, względna anaerobowa praca całkowita (składowa Wingate testu), specjalne umiejętności motoryczne oraz inteligencja (wyobraźnia przestrzenna) są komplementarne, a także są one dobrymi predyktatorami poziomu sportowego w żeńskiej młodzieżowej piłce ręcznej.
4. Na podstawie analizy wybranych parametrów struktury stochastycznej modeli regresji (R^2, φ^2) możemy stwierdzić, że uwzględnione w równaniach zmienne wyjaśniają 99,2 % zmienności badanego zjawiska.

Piśmiennictwo

1. Bar-Or O. 1987. The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4, 381-394.
2. Brill M.S. 1980. Otbor w sportiwnych igrach. Fizkultura i Sport, Moskwa.
3. Cholewa J., Jarząbek R., Ryguła I., Zając A. 1996. The prognostic value of chosen motor abilities in womens team handball. *Sport Kinetics*, Charles University, Prague, 95, 213 217.
4. Czajkowski Z. 1998. Najważniejsze czynniki wpływające na skuteczność szkolenia. *Sport Wyczynowy*, 5-6.
5. Czerwiński J. 1990. Charakterystyka gry w piłkę ręczną. AWF, Gdańsk.
6. Dotan A.R., Costall D.L. 1983. Load optimization for the Wingate Anaerobic Test. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 409-417.
7. Drabik J. 1992. Sprawność fizyczna i jej testowanie u młodzieży szkolnej. AWF, Gdańsk.
8. Dziembała L. 1975. Podstawy statystyki. Akademia Ekonomiczna, Katowice.
9. EUROFIT 1991. Europejski test sprawności fizycznej. Przekład z języka angielskiego H. Grabowski i J. Szopa, Wydawnictwo Skryptowe AWF, Kraków, 103.
10. Hellwig Z. 1969. Problem optymalnego wyboru predykant. *Przegląd statystyczny*, 3.
11. Jarząbek R. 1998. The Informative Value of Chosen Motor Abilities in Womens Team Handball. (W:) Movement Coordination in Team Sport Games and Martial Arts. AWF, Warszawa, 49-52.
12. Jarząbek R., Cholewa J., Pawelak Z., Groffik D. 1996. Wartość informatyczna wybranych testów sprawnościowych w ocenie efektywności gry w piłce ręcznej. (W:) J. Ślężyński (red.): Teoretyczne i praktyczne aspekty aktywności ruchowej człowieka. PTNKF i AWF, Katowice.
13. Jóźwiak J., Podgórski J. 1995. Statystyka od podstaw. PWE, Warszawa.
14. Łasiński G. 1988. Prakseologiczno-systemowa koncepcja teorii treningu sportowego. AWF, Wrocław.
15. Morawski J. (red.) 1992. Współczesne problemy metodologii badań w kulturze fizycznej. AWF, Warszawa.

16. Mynarski W. 1996. Struktura wewnętrzna zdolności motorycznych dzieci i młodzieży w wieku 8-18 lat. AWF, Katowice.
17. Naglak Z. 1994. Zespołowa gra sportowa. AWF, Wrocław, 108-127.
18. Pytlik J., Żarek J. 1975. Test sprawności specjalnej (technicznej) w piłce ręcznej. AWF, Kraków.
19. Pytlik M. 1997. Weryfikacja diagnostyczności testu sprawności specjalnej piłkarzy ręcznych – R. Jarząbka. Praca magisterska AWF, Katowice.
20. Raczek J., Mynarski W., Ljach W. 1998. Teoretyczno-empiryczne podstawy kształtowania i diagnozowania koordynacyjnych zdolności motorycznych. AWF, Katowice, 32-67.
21. Ryguła I. 1978. Biometryczny model regresji jako kryterium doboru młodzieży do szkolenia sportowego. *Kultura Fizyczna*, 6, 252-255.
22. Ryguła I. 2000. Elementy teorii, metodyki, diagnostyki i optymalizacji treningu sportowego. AWF, Katowice, 113-134.
23. Wojcieszak I. 1985. Wydolnościowe testy specjalne. Instytut Sportu, Warszawa, zeszyt 7.
24. Zając A., Jarząbek R. 1995. Zastosowanie testu Wingate w kontroli procesu treningowego zawodników zespołowych gier sportowych. (W:) Z. Naglak, R. Panfil (red.): Zespołowe gry sportowe w wychowaniu fizycznym i sporcie. AWF, Wrocław, 131-137.
25. Zając A., Jarząbek R., Waśkiewicz Z. 1999. The diagnostic Value of the 10- and 30-Second Wingate Test for Competitive athletes. *The Journal of Strenght and Conditioning Research*, 13(1), 16-19.
26. Żarek J., Stawiarski W. 1978. Piłka ręczna. Sport i Turystyka, Warszawa.

6. Kinetyka, dynamika rozwoju oraz dymorfizm płciowy wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych uczniów gimnazjalnych w świetle testów komputerowych

Kinetics, development dynamics and sexual dimorphism of chosen coordination motor abilities among middle school learners in the light of computer tests

Janusz Jaworski*, Przemysław Bujas, Dariusz Tchórzewski*****

Słowa kluczowe: koordynacyjne zdolności motoryczne, komputerowe testy koordynacyjne, kinetyka, dynamika rozwoju, dymorfizm płciowy

Key words: coordination motor abilities, computer coordinative tests, kinetics, development dynamics, sexual dimorphism

Streszczenie: Celem niniejszego doniesienia była ocena kinetyki, dynamiki rozwoju oraz dymorfizmu płciowego w zakresie wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych (KZM). Badania przeprowadzono z wykorzystaniem testów komputerowych. Analizowane KZM wykazują typową kinetykę i dynamikę rozwoju dla polskiej populacji. W badanej grupie uczniów różnice dymorficzne KZM są niewielkie. Jednak dla zdecydowanej większości analizowanych cech nieco lepsze rezultaty osiągnęli chłopcy.

Summary: The aim of the following report was the evaluation of kinetics, development dynamics and sexual dimorphism in chosen coordination motor abilities (CMA). The research was carried out with the use of computer tests. The analysed CMA show kinetics and development dynamics typical for Polish population. Dimorphic differences of CMA are minor in the examined group. However, for straight majority of analyzed characteristics that were the boys who gained slightly better results.

Wstęp

Badania auksologiczne w piśmiennictwie polskim jak również obcym mają już bogaty dorobek. Większość jednak tego typu badań dotyczyła poziomu rozwoju somatycznego, jego zróżnicowania w aspekcie stopnia urbanizacji czy statusu społeczno-ekonomicznego. Zdecydowanie mniej jest doniesień poświęconych zagadnieniom kinetyki i dynamiki rozwoju cech funkcjonalnych. Spośród tej grupy najmniej prac dotyczy koordynacyjnych zdolności motorycznych (KZM). Właściwości te, przy bardzo podobnym poziomie rozwoju zdolności kondycyjnych, mogą decydować o końcowym sukcesie sportowym. Są one szczególnie ważne w piłce ręcznej, zaliczanej do trzeciego najwyższego poziomu koordynacji ruchowej (Hirtz i Starosta 1991). Ich monitorowanie i stymulowanie w procesie treningowym odpowiednio dobranymi środkami zapewni młodym zawodnikom osiągnięcie mistrzostwa sportowego w przyszłości (Ważny 1981). Określając poziom KZM w poszczególnych okresach szkolenia i ontogenezy możemy w przybliżeniu ustalić pożądane ich wartości oraz wyselekcjonować najbardziej utalentowanych osobników do uprawiania danej dyscypliny sportowej. Tak więc z punktu widzenia praktyki, szkolenia i naboru do uprawiania piłki ręcznej bardzo ważne jest poznanie ogólnych prawidłowości rozwoju w ontogenezie zdolności koordynacyjnych, kinetyki i dynamiki ich rozwoju.

Zasadniczym celem niniejszego doniesienia jest próba oceny poziomu rozwoju oraz zakresu dymorfizmu płciowego wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych uczniów w wieku 13-15 lat, określona na podstawie wyników testów komputerowych. Przeprowadzone badania i otrzymane wyniki będą podstawą do odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jaka jest dynamika rozwoju badanych zdolności koordynacyjnych u obu płci?

* dr, **dr, ***dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

2. Czy istnieją związki badanych zdolności koordynacyjnych z poziomem podstawowych parametrów somatycznych (wysokością i masą ciała)?
3. Czy badane dzieci wykazują zróżnicowanie dymorficzne w zakresie analizowanych zdolności koordynacyjnych?
4. Dla jakich zdolności koordynacyjnych obserwuje się największe zróżnicowanie płciowe?

Materiał i metody badań

Materiał opracowania stanowiły wyniki badań 103 osobowej grupy chłopców i dziewcząt uczęszczających do Gimnazjum nr 2 im. Mikołaja Kopernika w Tarnowie, przeprowadzone w 2007 roku. Wszystkie zadania testowe wykonano w godzinach przedpołudniowych w pracowni komputerowej szkoły. Do badań wykorzystano nowoczesne komputery stacjonarne wyposażone w procesory AMD Sempron® 3000+, 80 GB dyski twarde Segate, 512 MB ram'u, 17" monitory LCD Samsung (czas reakcji plamki 12ms), „myszki" optyczne Behavior Tech Komputer C870A, klawiaturę Behavior Tech Computer 5107.

Opierając się na najnowszych klasyfikacjach koordynacyjnych zdolności motorycznych (Raczek i wsp. 2003, Starosta 2003, Starosta 2006), zakres badań objął następujące zdolności:

- kinestetyczne różnicowanie ruchów (komponenty czasowe) – zadaniem badanego było przewidywanie szybkości wypełnienia się prostokąta i zwolnienie lewego przycisku myszki tak aby koło zatrzymało się jak najbliżej wykreślonej na ekranie komputera poziomej linii, wykonywano 10 prób, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wynik wyrażono w pikselach;
- częstotliwość ruchów badano za pomocą maksymalnej liczby naprzemianstronnych kliknięć myszką komputerową na dwa umieszczone na ekranie komputera kwadraty, próbę wykonywano w czasie 15 sek.;
- szybkość reakcji prostej na bodziec wzrokowy (średnią) – badani reagowali na pojawiający się centralnie na ekranie komputera biały kwadrat, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wykonywano 10 prób, wynik wyrażono w msek;
- szybkość reakcji prostej na bodziec słuchowy (średnią) – badani reagowali na sygnał dźwiękowy generowany przez komputer, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wykonywano 10 prób, wynik wyrażono w msek;
- szybkość reakcji z złożonej (średnią) – badani reagowali odpowiednio na pojawiający się centralnie na ekranie komputera biały kwadrat lub sygnał dźwiękowy generowany przez komputer, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wykonywano 20 prób, wynik stanowił czas w msek;
- orientację przestrzenną (tryb dowolny) – zadaniem badanego była zmiana sekwencji 50 czerwonych kwadratów umieszczonych w pionie i poziomie, wynik stanowił czas w sek.;
- koordynację wzrokowo ruchową (tryb dowolny) – określono na podstawie wyników zmian sekwencji czerwonych kwadratów ustawionych w poziomie, wynik stanowił czas w sek.;
- szybkość, dokładność i precyzję ruchów – określono za pomocą wyników przeciągnięcia czerwonego kwadratu myszką komputerową od startu do mety (w specjalnym labiryncie, przeciwnie do ruchu wskazówek zegara), zapisywano czas próby w sek.;
- koordynację oko-ręka – określono na podstawie wyników zaznaczenia (jak najszybciej) myszką komputerową przypadkowo rozmieszczonych 100 małych kwadratów na ekranie komputera, wynik stanowił czas w sek.

Testy zostały pozytywnie zweryfikowane pod względem trafności (Jaworski i wsp. 2007) oraz rzetelności (Sterkowicz i Jaworski 2006).

Zakres badań objął również podstawowe parametry somatyczne – wysokość i masę ciała.

Metody statystyczne opracowania materiału:

- Obliczono podstawowe charakterystyki statystyczne: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe oraz różnice procentowe między kolejnymi badaniami dla wszystkich analizowanych koordynacyjnych zdolności motorycznych u obu płci.
- Obliczono współczynniki korelacji pomiędzy podstawowymi parametrami somatycznymi a testowanymi koordynacyjnymi zdolnościami motorycznymi we wszystkich latach badań dla chłopców oraz dziewcząt.
- W celu zbadania zasięgu zróżnicowania między osobnikami płci męskiej i żeńskiej obliczono unormowane wskaźniki dymorfizmu płciowego wg metody zaproponowanej przez Szopę i wsp. (1985).

Wyniki

Naszą analizę rozpoczniemy od oceny kinetyki i dynamiki rozwoju wszystkich analizowanych koordynacyjnych zdolności motorycznych. Odpowiednie dane do tej analizy zostały zawarte w tabeli 1.

Tabela 1. Kinetyka i dynamika rozwoju badanych koordynacyjnych zdolności motorycznych dzieci w wieku 13-15 lat.

KZM	Wiek	Chłopcy			Dziewczęta		
		$\bar{X}$	SD	róż. %	$\bar{X}$	SD	róż. %
Różnicowanie kinestetyczne	13	75,53	55,32		153,29	51,25	
	14	108,00	95,14	-42,98	116,06	51,73	24,28
	15	147,16	82,29	-36,25	102,28	41,34	11,83
Częstotliwość ruchów	13	28,40	3,98		25,88	5,71	
	14	29,55	4,28	3,89	27,38	4,43	5,79
	15	30,79	7,91	4,19	29,11	6,87	6,31
Szybkość reakcji wzrokowej	13	223,73	28,88		246,88	30,14	
	14	219,61	15,80	1,84	230,00	22,96	6,83
	15	210,26	24,87	4,25	230,72	25,47	-0,31
Szybkość reakcji słuchowej	13	212,07	23,31		226,94	28,26	
	14	211,89	22,45	0,97	220,65	25,68	0,93
	15	200,95	15,27	5,16	218,58	19,24	0,87
Szybkość reakcji złożonej	13	402,07	74,71		390,88	59,43	
	14	419,59	76,85	-4,35	379,25	49,50	2,93
	15	378,42	67,53	9,81	412,39	68,38	-8,73
Szybkość, dokładność i precyzja	13	56,07	18,37		58,53	25,63	
	14	51,50	12,96	8,15	49,13	10,25	-16,06
	15	52,32	17,36	-1,59	53,56	9,01	14,45
Koordynacja wzrokowo-ruchowa	13	41,87	5,45		45,82	11,27	
	14	43,72	5,75	-4,41	41,50	4,24	9,42
	15	42,47	5,92	2,85	42,83	7,94	-3,20
Orientacja przestrzenna	13	62,73	8,66		75,53	10,52	
	14	63,83	11,23	-1,75	66,19	11,40	12,36
	15	65,42	8,51	-2,49	72,22	11,32	-9,11
Koordynacja oko-ręka	13	64,23	7,78		71,65	17,31	
	14	66,17	5,59	-3,02	62,56	12,19	12,68
	15	67,58	11,25	-2,13	66,39	10,58	-6,12

Jak możemy zauważyć większość koordynacyjnych zdolności wykazuje poprawę wyników wraz z wiekiem badanych. Takie prawidłowości dla obu płci obserwujemy dla: częstotliwości ruchów, szybkości reakcji wzrokowej, szybkości reakcji słuchowej oraz dodatkowo tylko u dziewcząt dla: różnicowania kinestetycznego. Natomiast w całym badanym okresie ontogene-

Tabela 2. Wielkości współczynników korelacji pomiędzy badanymi zdolnościami koordynacyjnymi a wysokością ciała

Wiek	Chłopcy								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	-0,118	0,254	-0,384*	-0,242	-0,493*	-0,040	-0,474*	-0,313	-0,480*
14	-0,202	0,112	-0,133	0,268	-0,022	-0,154	0,007	-0,044	0,298
15	0,105	0,122	0,029	-0,269	-0,231	0,043	-0,128	0,061	-0,072
	Dziewczęta								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	-0,066	0,036	-0,071	-0,163	-0,053	0,262	-0,231	-0,088	0,095
14	0,255	0,105	-0,292	-0,056	-0,560*	0,006	0,113	0,264	0,103
15	-0,201	0,210	-0,060	0,217	0,260	0,057	-0,331	-0,276	-0,113

* $p \leq 0,05$

Tabela 3. Wielkości współczynników korelacji pomiędzy badanymi zdolnościami koordynacyjnymi a masą ciała

Wiek	Chłopcy								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	-0,151	0,242	-0,133	0,009	-0,259	0,000	-0,196	-0,156	-0,339
14	0,001	0,073	-0,342	0,125	0,042	-0,023	0,276	0,004	0,115
15	0,208	-0,203	-0,164	-0,079	-0,155	0,179	-0,220	-0,033	-0,199
	Dziewczęta								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	-0,006	0,405*	-0,286	0,040	-0,065	0,420*	-0,143	-0,231	-0,083
14	-0,342	0,251	0,126	0,032	0,154	-0,326	-0,040	-0,017	-0,052
15	-0,245	0,376	-0,090	0,081	0,297	-0,277	0,037	-0,279	0,080

* $p \leq 0,05$. Liczby w tabelach powyżej oznaczają: 1. Różnicowanie kinestetyczne-antycypacja, 2. Częstotliwość ruchów, 3. Szybkość reakcji wzrokowej, 4. Szybkość reakcji słuchowej, 5. Szybkość reakcji złożonej, 6. Szybkość, dokładność i precyzja ruchów w lewo, 7. Koordynacja wzrokowo-ruchowa, 8. Orientacja przestrzenna, 9. Koordynacja oko-ręka

zy obserwujemy u chłopców stopniowe pogarszanie wyników orientacji przestrzennej oraz koordynacji typu oko-ręka. Regres ten jednak jest bardzo mały, dla każdej z cech nie przekracza 3% w skali roku. W obu jednak przypadkach otrzymane wyniki mogą być spowodowane stosunkowo małą liczebnością badanych. Zdecydowany regres obserwuje się u badanych chłopców w całym okresie jedynie dla różnicowania kinestetycznego. U dziewcząt natomiast mamy do czynienia z sytuacją odwrotną – poprawą wyników. W przypadku pozostałych analizowanych KZM wyniki charakteryzują się labilnością i nie można na ich podstawie opisać ogólnych tendencji. Można więc stwierdzić, iż każda z analizowanych cech charakteryzuje się własnym rytmem rozwojowym.

Przedmiotem analizy były również wielkości współczynników korelacji pomiędzy podstawowymi parametrami somatycznymi (wysokością ciała i masą ciała) a analizowanymi KZM. Wielkości tych współczynników u obu płci dla związków wysokości ciała oraz badanych KZM zostały przedstawione w tabeli 2. Jak wynika z danych statystycznie istotne zależności wystąpiły jedynie sporadycznie. W badanej grupie chłopców tylko 4 współczynniki (na 27 analizowanych zależności) okazały się statystycznie istotne. Co ciekawe wszystkie zależności istotne statystycznie dotyczą chłopców w wieku 13 lat. U dziewcząt natomiast tylko w jednym przypadku uzyskano współczynnik istotny statystycznie, a mianowicie pomiędzy wysokością ciała a szybkością reakcji złożonej u 14-latek. Bardzo podobne prawidłowości zaobserwowano pomiędzy masą ciała a testowanymi zdolnościami koordynacyjnymi. Również i w tym przypadku u obu płci zależności istotne statystycznie wystąpiły jednie sporadycznie. Odpowiednie dane dotyczące analizowanego zagadnienia zaprezentowano w tabeli 3. Wynika z nich, że tylko w dwu przypadkach na analizowane 54 związki otrzymano istotne statystycznie współczynniki korelacji.

Przedmiotem analizy była również ocena dymorfizmu w zakresie analizowanych zdolności koordynacyjnych. Wartości unormowanego wskaźnika WD dla wszystkich cech w grupach wieku 13 do 15 lat zostały zaprezentowane w tabeli 4 oraz zilustrowane graficznie na rycinie 1.

W badaniach własnych wartości wskaźnika WD wahają się od w granicach od -1,45 do 0,73. Generalnie jednak należy stwierdzić, iż wielkości wskaźników unormowanych WD są niewielkie. Naszą szczegółową analizę rozpoczniemy od danych dla wieku 13 lat. Jak widać w tym wieku otrzymano największe wartości wskaźników WD w całym badanym okresie – dane dla różnicowania kinestetycznego oraz orientacji przestrzennej (WD odpowiednio -1,45 oraz -1,33). W obu przypadkach zdecydowanie lepsze rezultaty osiągnęli chłopcy. Spośród wszystkich analizowanych KZM dziewczęta w tym wieku wykazały się tylko nieznacznie lepszą zdolnością szybkości reakcji złożonej (WD = 0,16). Z kolei w wieku 14 lat wskaźniki WD świadczą o przewadze dziewcząt w następujących zdolnościach: ponownie szybkości reakcji złożonej, szybkości, dokładności i precyzji ruchów w lewo, koordynacji wzrokowo-ruchowej, koordynacji oko-ręka. W pozostałych badanych zdolnościach wyższy poziom prezentują chłopcy. Podkreślić należy jednak, iż w porównaniu z wiekiem 13 lat wskaźniki dymorfizmu płciowego w grupie dzieci 14-letnich są zdecydowanie niższe. Z bardzo podobną sytuacją mamy do czynienia w grupie dzieci 15-letnich. Zdolnościami cechującymi się największymi różnicami dymorficznymi w tej grupie badanych są: szybkość reakcji słuchowej, szybkość reakcji wzrokowej, różnicowanie kinestetyczne oraz orientacja przestrzenna. Reasumując, dla zdecydowanej większości badanych zdolności koordynacyjnych różnice dymorficzne w całym badanym okresie ontogenezy okazały się niewielkie.

Tabela 4. Wielkości unormowanych wskaźników dymorfizmu płciowego analizowanych koordynacyjnych zdolności motorycznych

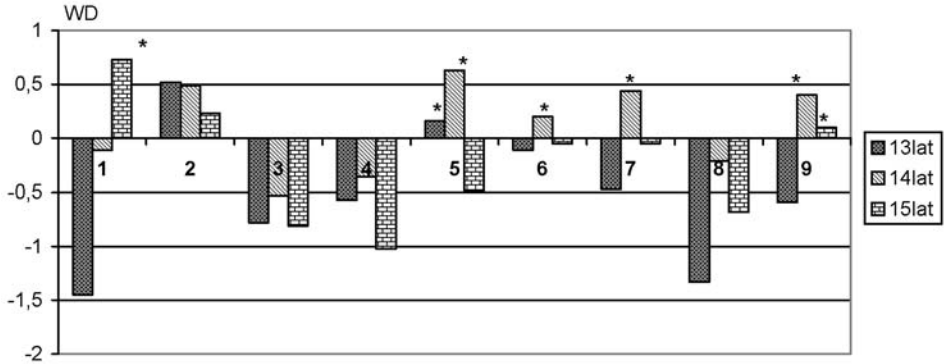
KZM	Wiek		
	13	14	15
Różnicowanie kinestetyczne (komponenty czasowe)	-1,45	-0,11	0,73*
Częstotliwość ruchów	0,52	0,49	0,23
Szybkość reakcji wzrokowej	-0,78	-0,53	-0,81
Szybkość reakcji słuchowej	-0,57	-0,36	-1,02
Szybkość reakcji złożonej	0,16*	0,63*	-0,49
Szybkość, dokładność i precyzja ruchów w lewo	-0,11	0,20*	-0,05
Koordynacja wzrokowo-ruchowa	-0,47	0,44*	-0,05
Orientacja przestrzenna	-1,33	-0,21	-0,68
Koordynacja oko-ręka	-0,59	0,40*	0,10*

*oznaczono cechy, w których lepsze wyniki uzyskały dziewczęta

Dyskusja

Wyniki badań własnych generalnie potwierdziły typową kinetykę i dynamikę rozwoju koordynacyjnych zdolności motorycznych obserwowaną w licznych badaniach (Mynarski i Raczek 1991, Żak 1991, Szopa i wsp. 1996, Przewęda i Dobosz 2003). Podkreślić należy jednak, iż większość badań była oparta na testach populacyjnych, które jak wiadomo badają zarówno podłoże sterująco-regulacyjne jak również energetyczne. Dodatkowo badania zazwyczaj oparte są na materiałach przekrojowych co nie daje podstaw do precyzyjnej oceny zmienności ontogenetycznej analizowanych cech. O wiele większą wartość diagnostyczną mają badania longitudinalne, jednak ich jest bardzo mało (Mleczko 1991).

Wyniki badań własnych dotyczące zależności pomiędzy podstawowymi parametrami somatycznymi a wybranymi zdolnościami koordynacyjnymi znajdują również pełne potwier-



*Ryc. 1. Wielkości unormowanych wskaźników dymorfizmu płciowego badanych koordynacyjnych zdolności motorycznych. Oznaczenia na rycinie: *cechy, w których lepsze wyniki uzyskały dziewczęta. 1. Różnicowanie kinestetyczne-antycypacja, 2. Częstotliwość ruchów, 3. Szybkość reakcji wzrokowej, 4. Szybkość reakcji słuchowej, 5. Szybkość reakcji złożonej, 6. Szybkość, dokładność i precyzja ruchów w lewo, 7. Koordynacja wzrokowo-ruchowa, 8. Orientacja przestrzenna, 9. Koordynacja oko-ręka*

dzenie w materiałach porównawczych (Ljach 1991, Wyżnikiewicz-Kopp 1992, Gierat i Waśkiewicz 1993, Jaworski i Jurczak 2006). Wskazują na zależność KZM od predyspozycji centralnego i obwodowego sytemu nerwowego, nie zaś od poziomu parametrów somatycznych.

Analizując z kolei wielkości unormowanych wskaźników dymorfizmu płciowego możemy stwierdzić, iż w badaniach własnych dla zdecydowanej większości analizowanych KZM lepsze rezultaty osiągnęli chłopcy. Skala tego zróżnicowania jest jednak stosunkowo niewielka. Podobne wyniki dla większości analizowanych cech uzyskali również inni autorzy (Mleczko 1991, Mynarski i Raczek 1991, Sadowski i wsp. 2002, Jaworski 2005). Badania własne nie potwierdziły natomiast obserwowanej w populacji dzieci krakowskich (Mleczko 1991) przewagi dziewcząt w zakresie orientacji przestrzennej.

Potwierdza się też teza, iż dla zdolności koordynacyjnych najbardziej „kompleksowych", a więc dotyczących całego organizmu (np. orientacja przestrzenna) zauważyć można, iż w starszych rocznikach zdecydowanie lepsze rezultaty osiągają chłopcy (Szopa i wsp. 1985).

Wnioski

Na podstawie zaprezentowanych wyników badań oraz w świetle sformułowanych we wstępie pytań badawczych można przedstawić następujące wnioski:

1. Badana grupa dzieci w wieku 13 do 15 lat wykazuje typowy przebieg rozwoju KZM dla polskiej populacji a dynamika ich rozwoju jest zgodna z współczesną tendencją rozwojową.
2. Tempo zmian rozwojowych analizowanych KZM wykazuje znaczną zmienność w zależności od analizowanej cechy jak i wieku badanych.
3. Dla większości analizowanych zdolności koordynacyjnych nie zaobserwowano istotnych statystycznie związków z podstawowymi parametrami somatycznymi.
4. Generalnie w badanej grupie zaobserwowano małe zróżnicowanie dymorficzne zdolności koordynacyjnych.
5. W zdecydowanej większości przypadków nieco wyższy poziom KZM prezentują chłopcy.

Piśmiennictwo

1. Gierat B., Waśkiewicz Z. 1991. Budowa ciała jako determinacja koordynacyjnych zdolności motorycznych. (W:) J. Ślężyński (red.): Materiały Pokonferencyjne II Międzynarodowej Sesji Młodych Pracowników Nauki. ZWKF, Gorzów Wielkopolski.
2. Hirtz P., Starosta W. 1991. Kierunki badań koordynacji ruchowej w sporcie. *Antropomotoryka*, 5, 69-82.
3. Jaworski . 2005. The structure and dimorphic diversity of motor co-ordination abilities in school children commencing their education in the first class of a rural secondary school. (W:) J. Sadowski (red.): Coordination Motor Abilities in Scientific Research. ZWWF, Biała Podlaska, 231-238.
4. Jaworski J., Jurczak A. 2006. Poziom i struktura wewnętrzna koordynacyjnych zdolności motorycznych 17 letnich chłopców z lekkim upośledzeniem umysłowym. (W:) J. Migasiewicz, E. Bolach (red.): Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych. AWF, Wrocław, 25-32.
5. Jaworski J., Wieczorek T., Lyakh W. 2007. Własna propozycja zestawu testów komputerowych do pomiaru koordynacyjnych zdolności motorycznych. (W:) A. Kuder, K. Perkowski, D. Śledziewski (red.): Proces doskonalenia treningu i walki sportowej. AWF ,Warszawa, IV, 29-32.
6. Ljach W. 1991. Wzaimootnoszenija koordinacjonnych sposobnostiej i dwigatielnych nawykow: teoreticzeskij aspekt. *Teorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury*, 3.
7. Mleczko E. 1991. Przebieg i uwarunkowania rozwoju funkcjonalnego dzieci krakowskich między 7 a 14 rokiem życia. Wydawnictwo Monograficzne, AWF, Kraków, 44.
8. Mynarski W., Raczek J. 1991. Zmienność ontogenetyczna wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych u dzieci w wieku 7-18 lat. *Antropomotoryka*, 6, 39-61.
9. Przewęda R., Dobosz J. 2003. Kondycja fizyczna polskiej młodzieży. Studia i Monografie AWF, Warszawa, 98.
10. Raczek J., Mynarski W., Ljach W. 2003. Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych. Podręcznik dla nauczycieli, trenerów i studentów. AWF, Katowice.
11. Sadowski J., Ljach W., Witkowski Z. 2002. Dymorfizm płciowy w rozwoju koordynacyjnych zdolności motorycznych u dzieci w wieku szkolnym i zawodników uprawiających wybrane dyscypliny sportu. (W:) T. Socha (red.): Problemy dymorfizmu płciowego w sporcie. AWF, Katowice.
12. Starosta W. 2003. Motoryczne zdolności koordynacyjne (znaczenie, struktura, kształtowanie). Instytut Sportu, Warszawa.
13. Starosta W. 2006. Globalna i lokalna koordynacja ruchowa w wychowaniu fizycznym i sporcie. ZWKF, Gorzów Wielkopolski.
14. Sterkowicz S., Jaworski J. 2006. Ocena rzetelności własnego zestawu testów komputerowych do pomiaru wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych (badania pilotażowe). *Antropomotoryka*, 36(16), 81-90.
15. Szopa J., Mleczko E., Cempla J. 1985. Zmienność oraz genetyczne i środowiskowe uwarunkowania podstawowych cech psychosomatycznych i fizjologicznych w populacji wielkomiejskiej, w przedziale wieku 7-62 lat. Wydawnictwo Monograficzne, AWF Kraków, 25.
16. Szopa J., Mleczko E., Żak S. 1996. Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa-Kraków.
17. Ważny Z. 1981. Koordynacja ruchowa. (W:) T. Ulatowski (red.): Teoria i metodyka sportu. SiT, Warszawa.
18. Wyżnikiewicz-Koop Z.1992. Koordynacyjne zdolności ruchowe dzieci i młodzieży. Podstawy teoretyczne i metodyczne. Rozprawy i Studia Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 123.
19. Żak S. 1991. Zdolności kondycyjne i koordynacyjne dzieci i młodzieży z populacji wielkomiejskiej na tle wybranych uwarunkowań somatycznych i aktywności ruchowej. Wydawnictwo Monograficzne, AWF, Kraków, 43.

7. Możliwości zastosowania w piłce ręcznej autorskiej propozycji zestawu testów komputerowych do badań wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych – opis testów oraz uwagi metodologiczne

Possibilities of applying in handsaw the author's suggestion of a set of computer tests for research of chosen coordination motor abilities – the description and methodological remarks

Janusz Jaworski*

Słowa kluczowe: koordynacyjne zdolności motoryczne, komputerowe testy koordynacyjne, testowanie

Key words: coordination motor abilities, computer coordinative tests, testing

Streszczenie: Koordynacyjne zdolności motoryczne we współczesnym sporcie są jednym z ważnych czynników warunkujących osiągnięcie mistrzostwa. Przedmiotem doniesienia jest propozycja autorskiego zestawu testów do ich oceny. Zaproponowane testy charakteryzują się odpowiednią rzetelnością oraz trafnością. Posiadają możliwości szerokiego doboru opcji testowania w zależności od charakteru badanej grupy, są łatwe i proste do wykonania, nie wymagają specjalistycznej aparatury. Wszystko to przemawia za ich szerokim zastosowanie w badaniach empirycznych.

Summary: Coordination motor abilities are one of the most important factors conditioning the achievement of championship in contemporary sport. The subject of the report is the author's suggestion of a set of tests for evaluating them. The suggested tests are marked by suitable reliability and accuracy. It is possible to choose from a wide range of testing options depending on the character of examined group. Moreover, they are easy, simple and no specialized equipment is needed. All these weigh in favour of their wide application in empirical researches.

Wstęp

Koordynacyjne zdolności motoryczne są obecnie jednymi z najważniejszych właściwości, które determinują prawidłowe funkcjonowanie zdrowego organizmu jak również pozwalają osiągnąć sukces w wielu dyscyplinach sportowych. Przy bardzo podobnym poziomie zdolności kondycyjnych często rezerw w podnoszeniu wyników upatruje się właśnie w polepszaniu przygotowania koordynacyjnego zawodników. Stąd oczywiste jest zainteresowanie przedstawicieli wielu dyscyplin naukowych poruszaną problematyką, które doprowadziło do zdefiniowania i klasyfikacji KZM. Obecnie najczęściej przyjmuje się istnienie od kilku do kilkunastu specyficznych zdolności koordynacyjnych (Szopa i wsp. 1996, Starosta 2006). Takie duże rozpiętości w zakresie strukturyzacji KZM niewątpliwie związane są z trudnościami ich jednoznacznego precyzyjnego wyodrębnienia, ponieważ ich istota jest związana z funkcjami centralnego układu nerwowego oraz narządów zmysłów. Dodatkowo obraz ich struktury komplikuje jeszcze różnorodny sposób pomiaru. Obecnie najczęściej do ich oceny stosuje się: testy populacyjne, Wiedeński System Testowy (www.schuhfried.at), aparaty psychotechniczne (MRK 40, aparat krzyżowy, Piórkowski) oraz coraz częściej testy komputerowe. Spośród wymienionych powyżej metod oceny największą rzetelnością i trafnością charakteryzują się testy Systemu Wiedeńskiego. Niestety, ze względu na dość wysoki koszt systemu nie jest możliwe jego stosowanie na szeroką skalę w szkołach i klubach. Dodatkowo mankamentem tego systemu jest jego mała „mobilność" (komputer stacjonarny z dodatkowymi manipulatorami). W badaniach eksperymentalnych KZM próbuje się często określać ich poziom na podstawie odpowiednio skonstruowanych baterii

* dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

testów motorycznych (Raczek i wsp. 2003). Niestety, jak zauważa wielu autorów (Raczek i Mynarski 1991, Juras i Waśkiewicz 1998, Osiński 2000, Raczek i wsp. 2003) tego rodzaju narzędzia badają zarówno podłoże energetyczne jak i sterująco – regulacyjne możliwości organizmu. Tak więc są one dalekie są od doskonałości. Mając na uwadze powyższe spostrzeżenia nasuwa się wniosek, iż należy poszukiwać precyzyjnych narzędzi diagnostycznych możliwych do zastosowania w każdych warunkach. Wydaje się, iż wymogi te spełniają proponowane i udoskonalane od kilku lat komputerowe testy KZM (Juras i Waśkiewicz 1998, Klocek i wsp.2002, Sterkowicz i Jaworski 2006).

Jak już wspomniano powyżej wysoki poziom zdolności koordynacyjnych we współczesnym sporcie jest jednym z istotnych czynników warunkujących osiągnięcie mistrzostwa. Rodzi się więc pytanie, które ze zdolności koordynacyjnych będą w największym stopniu warunkować sukces sportowy? Odpowiedź na to pytanie nie jest wcale prosta. Konstruując bowiem tzw. „model mistrza" trzeba brać pod uwagę cechy najbardziej determinujące wynik sportowy w danej dyscyplinie a równocześnie silnie uwarunkowane genetycznie, a więc trudne do wytrenowania. Mając na uwadze trudności związane ze skonstruowaniem ostatecznego i precyzyjnego modelu mistrza prowadzi się liczne badania w poszczególnych dyscyplinach sportu (przegląd badań Spieszny i Żak 2001). W tym kontekście w piłce ręcznej, spośród wielu zdolności koordynacyjnych, w starszych badaniach na pierwszym miejscu umieszczano zazwyczaj szybkość reakcji (Zimmermann 1982, Ljach 1995). Nowsze badania wskazują natomiast generalnie na szczególne znaczenie orientacji przestrzennej oraz podzielności uwagi (Spieszny 2000, Spieszny i Klocek 2005). Osobny problem stanowi również hierarchizacja KZM a pozycja piłkarzy ręcznych na boisku. I tak, u zawodników obrotowych najważniejsze znaczenie ma podzielność uwagi, u rozgrywających orientacja przestrzenna i podzielność uwagi, natomiast u zawodników skrzydłowych: czas reakcji złożonej, częstotliwość ruchów oraz czas reakcji prostej (Spieszny 2000).

Należy podkreślić, iż przedstawione powyżej badania obejmowały jedynie wybrane nieliczne koordynacyjne zdolności motoryczne, badane zazwyczaj testami komputerowymi (Klocek i wsp. 2002) lub za pomocą aparatów psychotechnicznych. Z kolei biorąc pod uwagę umowny stopień trudności – poziom koordynacji ruchowej w różnych dyscyplinach sportu, piłkę ręczną należy zaliczyć do najwyższego 3-ego poziomu (Hirtz i Starosta 1991). Dodatkowo bazując na najnowszych klasyfikacjach koordynacyjnych zdolności motorycznych wydaje się, iż w tego typu badaniach bardzo przydatne byłoby uwzględnienie zdecydowanie większej ich liczby. Mając na uwadze powyższe spostrzeżenia mamy nadzieję, iż zaproponowany autorski zestaw testów komputerowych do badań KZM znajdzie szerokie zastosowanie w naborze, selekcji oraz diagnostyce efektów szkolenia w piłce ręcznej. Zaletą skonstruowanego testu jest: łatwość wykonania prób, stosunkowo krótki czas ich trwania, mobilność ze względu na zastosowanie laptopa bez dodatkowych urządzeń peryferyjnych oraz stosunkowo mały koszt prowadzenia badań (konieczność zakupu jedynie odpowiedniego laptopa). Poniżej przedstawiamy uwagi metodologiczne oraz opis testów wraz z ich charakterystyką i sposobem przeprowadzania.

Materiał i metody badań

Każde nowe narzędzie badawcze, aby mogło zostać uznane za wiarygodne, musi spełniać szereg kryteriów testowania. Jednym z najważniejszych jest oczywiście kryterium rzetelności (stabilności) uzyskiwanych wyników w określonych krótkich odstępach czasu. W celu weryfikacji rzetelności autorskiego zestawu testów przeprowadzono 3 krotne badania (dzień po dniu) grupy 10-ciu dziewcząt w wieku 14 lat a następnie obliczono współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy wynikami testów.

Kolejnym bardzo ważnym kryterium konstrukcji testu jest jego trafność. W tym celu w grupie losowo wybranych 50 studentów 1-go roku fizjoterapii określono współczynniki korelacji liniowej Pearsona pomiędzy rezultatami uzyskanymi na laboratoryjnych aparatach (Piórkowski,

krzyżowy, miernik czasu reakcji prostej i złożonej) oraz „tapping" ręką (Eurofit 1991), a wynikami własnych testów komputerowych.

Bardzo ważne jest również wyeliminowanie wpływu umiejętności ruchowych na wyniki poszczególnych testów zdolności koordynacyjnych. W tym celu w badaniach własnych zastosowano laptop typu „tablet" z ekranem dotykowym oraz próby oparto na ruchach naturalnych (elementarnych, prostych). Aby sprawdzić tą hipotezę przeprowadzono w roku 2006 i 2007 badania wśród dzieci klas pierwszych okolic Krakowa. Uczestniczyło w nich 110 chłopców oraz 84 dziewczęta. Ze względu na deklarowaną umiejętność obsługi komputera lub jej brak, dzieci zostały podzielone na 2 frakcje. Istotność różnic średnich arytmetycznych badanych koordynacyjnych zdolności motorycznych między uczniami z grup deklarujących umiejętność obsługi komputera lub jej brak, testowano testem t-Studenta lub W-Wilcoxona w zależności od różnic wariancji. Dla wyników testów, których rozkład odbiegał od normalnego, zastosowano test nieparametryczny Kołmogorova-Smirnova.

Mamy również nadzieję, iż efektem finalnym nowego zestawu testów będzie normalizacja, czyli stworzenie układu odniesienia do porównań wyników testu u różnych osobników. W tym celu prowadzone są od 3 lat badania ciągłe na grupie ponad 200 osobników.

Poniżej, opierając się na najnowszych klasyfikacjach koordynacyjnych zdolności motorycznych (Raczek i wsp. 2003, Starosta 2006), przedstawiamy krótką charakterystykę zaproponowanego zestawu testów wraz ze sposobem ich wykonania:

- kinestetyczne różnicowanie ruchów (komponenty czasowe) – zadaniem badanego było przewidywanie szybkości wypełnienia się prostokąta i zwolnienie lewego przycisku myszki tak aby koło zatrzymało się jak najbliżej wykreślonej na ekranie komputera poziomej linii, wykonywano po 10 prób, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wynik wyrażono w pikselach;
- częstotliwość ruchów badano za pomocą maksymalnej liczby dotknięć za pomocą „rysika tableta" w czasie 15 sek.;
- szybkość reakcji prostej na bodziec wzrokowy (minimalny, średni i maksymalny) – badani reagowali na pojawiający się centralnie biały kwadrat, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wykonywano 10 prób, wynik wyrażono w msek.;
- szybkość reakcji prostej na bodziec słuchowy (minimalny, średni i maksymalny) – badani reagowali na sygnał dźwiękowy generowany przez laptop, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wykonywano 10 prób, wynik wyrażono w msek.;
- szybkość reakcji z wyborem (minimalny, średni i maksymalny) – badani reagowali na pojawiający się centralnie biały kwadrat lub sygnał dźwiękowy generowany przez laptop, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wykonywano 20 prób, wynik stanowił czas w msek., jak również ilość popełnionych błędów;
- orientację przestrzenną (tryb dowolny) – zadaniem badanego była zmiana sekwencji czerwonych kwadratów umieszczonych w pionie i poziomie, wynik stanowił czas w sek.;
- orientację przestrzenną (tryb wymuszony) – zadaniem badanego było jak najszybciej nacisnąć rysikiem „tableta" szary kwadrat na przecięciu prostych prostopadłych wyprowadzonych od czerwonych kwadratów zanim automatycznie zmieni się kombinacja czerwonych kwadratów, wynikiem testu jest natomiast liczba poprawnie dotkniętych kwadratów i liczba błędów. Do badań wybrano 50 sekwencji z interwałem pomiędzy kolejnymi bodźcami 1000 ms;
- koordynację wzrokowo ruchową (tryb dowolny) – określono na podstawie wyników zmian sekwencji czerwonych kwadratów ustawionych w poziomie, do badań wybrano 50 sekwencji, wynik stanowił czas w sek.;

- koordynację wzrokowo ruchową w aspekcie na poruszający się obiekt (tryb wymuszony) – ustawienia kwadratów jak w powyższym opisie, zadaniem badanego jest jak najszybciej dotknąć rysikiem „tableta" na szary kwadrat pod wypełnionym na czerwono kwadratem zanim wypełni się inny kwadrat na czerwono, do badań wybrano 50 sekwencji, wynik próby stanowiła liczba poprawnych reakcji oraz liczba błędów;
- rytmizację – badano za pomocą dopasowania rytmu kliknięć lewym przyciskiem myszy do zadanej sekwencji dźwięków, odrzucano po 2 skrajne wyniki i z pozostałych obliczono średnią arytmetyczną, wybrano 10 sekwencji ze stałym interwałem pomiędzy kolejnymi bodźcami 1500msek., wynik zapisywano w msek.;
- szybkość, dokładność i precyzję ruchów – określono za pomocą wyników przeciągnięcia czerwonego kwadratu rysikiem „tableta" od startu do mety, zapisywano czas próby w sek. oraz liczbę popełnionych błędów;
- sprzężenie ruchów – wykorzystując wyniki poprzedniej próby obliczono jako różnicę czasów wykonania labiryntu (zgodnie z ruchem wskazówek zegara i przeciwnie) lub popełnionych błędów, wynik wyrażano czasem w sek. lub liczbą popełnionych błędów;
- koordynację oko-ręka – zadaniem badanego było jak najszybciej rysikiem tabletka zaznaczyć na ekranie 100 przypadkowo umieszczonych kwadracików, wynik wyrażano czasem w sek. oraz liczbą popełnionych błędów;

Wyniki i dyskusja

Naszą analizę rozpoczniemy od prezentacji wskaźników rzetelności poszczególnych testów. Jak wynika z tabeli 1 testy od numeru 1 do numeru 7 wykazują bardzo wysoką rzetelność. Następnie testy od numeru 8 do 12 charakteryzowały się wysoką rzetelnością, z kolei wyniki dla testów od numeru 13 do 18 należy uznać za zadowalające. Zdecydowanie niższe wielkości współczynników powtarzalności otrzymano dla prób 19-22. Analizując literaturę dotyczącą zagadnienia (Raczek i Mynarski 1991, Szopa i wsp. 1996, Osiński 2000) wydaje się, iż dla wszystkich powyższych prób uzyskano wskaźniki, które potwierdzają możliwość szerokiego stosowania tych testów w badaniach. Należy podkreślić, iż testy do pomiaru efektów motorycznych wykazują zazwyczaj wartości współczynników powtarzalności w granicach 0,5-0,8. Dodatkowo w przypadku koordynacyjnych zdolności motorycznych, w których większość testów ma bardzo krótki czas trwania próby, rzetelność testów może być jeszcze mniejsza. Uważa się więc, iż wielkości współczynników powtarzalności dla KZM powyżej 0,50 należy uznać już za wystarczające. Odnosząc wyniki badań własnych do dostępnej literatury możemy stwierdzić, iż otrzymane dane są bardzo podobne do współczynników rzetelności prób Wiedeńskiego Systemu Testowego (www.schuhfried.at), nieco niższe niż w badaniach testów komputerowych Jurasa i Waśkiewicza (1998) oraz bardziej stabilne niż otrzymane w badaniach testami populacyjnymi Raczka i Mynarskiego (1991).

Bardzo ważnym kryterium przy ocenie przydatności testu do szerokiego zastosowania praktyce jest jego trafność. W tym celu w grupie losowo wybranych 50 studentów 1-go roku fizjoterapii obliczono współczynniki korelacji wybranych autorskich testów komputerowych z powszechnie uznanymi za trafne w diagnostyce KZM wynikami testów uzyskanych na aparatach psychotechnicznych (trafność statystyczna). Określono również współczynniki korelacji pomiędzy próbą „plate tapping" z Eurofitu (1991), a własną propozycją oceny tej zdolności. Poniżej w tabeli 2 prezentujemy uzyskane dane. Mając na uwadze dotyczące rzetelności prób badających KZM (oraz uzyskane własne wyniki), możemy stwierdzić, iż wykazały się zadowalającą trafnością statystyczną. Tak więc potwierdza się możliwość stosowania autorskiego zestawu testów komputerowych KZM w szerokich badaniach populacyjnych.

Podczas konstruowania komputerowych mierników badających wybrane aspekty koordynacji kolejnym problemem jest wyeliminowanie wpływu umiejętności posługiwania się kompu-

Tabela 1. Charakterystyki statystyczne poziomu badanych testów koordynacyjnych u dziewcząt 14 letnich w kolejnych 3 badaniach (Sterkowicz i Jaworski 2006)

Lp.	Nazwa testu KZM / jednostka pomiaru	Wartość współczynnika rzetelności
1.	Koordynacja oko – ręka (sek.)	0,937
2.	Częstotliwość ruchów (n błędy)	0,937*
3.	Koordynacja wzrokowo – ruchowa tryb wymuszony (n poprawne)	0,926
4.	Koordynacja wzrokowo – ruchowa tryb wymuszony (n błędy)	0,926
5.	Koordynacja wzrokowo – ruchowa tryb dowolny (sek.)	0,919
6.	Orientacja przestrzenna tryb dowolny (n błędy)	0,919*
7.	Szybkość reakcji na bodziec wzrokowy (msek.)	0,916*
8.	Orientacja przestrzenna tryb dowolny (sek.)	0,812
9.	Orientacja przestrzenna tryb wymuszony (n błędy)	0,761
10.	Orientacja przestrzenna tryb wymuszony (n poprawne)	0,761
11.	Rytmizacja (msek.)	0,755*
12.	Szybkość, dokładność i precyzja ruchu, labirynt w prawo (sek.)	0,689
13.	Szybkość, dokładność i precyzja ruchu, labirynt w prawo (n błędy)	0,633
14.	Szybkość reakcji na bodziec słuchowy (msek.)	0,619
15.	Szybkość reakcji złożonej (n błędy)	0,594*
16.	Szybkość, dokładność i precyzja ruchu, labirynt w lewo (sek.)	0,594
17.	Częstotliwość ruchów ręki w lewo (n dotknięć)	0,577
18.	Częstotliwość ruchów (suma dotknięć)	0,487
19.	Częstotliwość ruchów ręki w prawo (n dotknięć)	0,385
20.	Szybkość, dokładność i precyzja ruchu, labirynt błędy w lewo (n błędy)	0,368
21.	Różnicowanie kinestetyczne –antycypacja (piksele)	0,366
22.	Koordynacja wzrokowo – ruchowa tryb dowolny, (n błędy)	0,364*
23.	Sprzężenie ruchów (różnica czasów w sek.)	0,285*
24.	Szybkość reakcji złożonej (msek.)	0,148
25.	Koordynacja oko – ręka (n błędy)	0,072
26.	Szybkość, dokładność i precyzja ruchów ruchu, labirynt (n różnica błędów)	-0,105*

Współczynniki bez gwiazdki dotyczą badania 1-2, współczynniki z * dotyczą badania 2-3

Tabela 2. Współczynniki korelacji autorskich testów komputerowych z wynikami uzyskanymi na aparatach psychotechnicznych (Jaworski i wsp. 2007)

Lp.	Nazwa testu KZM / jednostka pomiaru	Współczynnik korelacji
1.	Orientacja przestrzenna (tryb dowolny, czas)	0,86
2.	Szybkość reakcji na bodziec wzrokowy (czas)	0,85
3.	Szybkość reakcji na bodziec słuchowy (czas)	0,83
4.	Koordynacja wzrokowo – ruchowa (tryb dowolny, czas)	0,79
5.	Szybkość reakcji na bodziec złożonej (czas)	0,77
6.	Koordynacja wzrokowo – ruchowa (tryb wymuszony, ilość odebranych bodźców)	0,73
7.	Szybkość reakcji na bodziec złożonej (błędy)	0,70
8.	Częstotliwość ruchów (liczba uderzeń)	0,68

terem na wyniki badań. Często w próbach tego typu do badań wykorzystywano klawiaturę komputera (Juras i Waśkiewicz 1998, Klocek i wsp. 2002). W takim przypadku zyskane wyniki mogą zależeć też od biegłości jej obsługi. W badaniach własnych w celu wyeliminowania tego problemu zastosowano komputer przenośny typu „tablet" z ekranem dotykowym. W założeniu miało to wyeliminować wpływ umiejętności posługiwania się komputerem na wyniki testów. W celu zweryfikowania tego założenia testowano 110 chłopców (Jaworski i wsp. 2008) oraz 84 dziewczęta (Jaworski i Sterkowicz-Przybycień 2008) rozpoczynające naukę szkolną. Wśród uczniów przeprowadzono ankietę na temat umiejętności obsługi komputera oraz miejsca

Tabela 3. Charakterystyki statystyczne dziewcząt wiejskich oraz istotność różnić średnich arytmetycznych pomiędzy obiema grupami (Jaworski i Sterkowicz-Przybycień 2008)

KZM oraz jednostka pomiaru	Dziewczęta wiejskie		
	Deklarujące umiejętność posługiwania się komputerem	Nie posiadające umiejętności obsługi komputera	Wartość statystyki
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	
Różnicowanie kinestetyczne – antycypacja (piksele)	85,7 ± 39,4	105,4 ± 26,5	1,595
Częstotliwość ruchu w lewo (n dotknięć)	13,9 ± 2,3	14,1 ± 3,2	0,224
Częstotliwość ruchu w prawo (n dotknięć)	13,9 ± 2,2	13,9 ± 2,9	0,456K-S
Częstotliwość ruchu suma (n dotknięć)	27,9 ± 4,3	28,0 ± 6,0	0,77K-S
Częstotliwość ruchu (n błędy)	0,6 ± 0,8	0,4 ± 0,5	2,333***K-S
Szybkość reakcji wzrokowej min (czas msek.)	377,3 ± 55,1	410,0 ± 33,0	0,349K-S
Szybkość reakcji wzrokowej średnia (czas sek.)	425,7 ± 62,2	462,0 ± 35,6	0,563K-S
Szybkość reakcji wzrokowej max (czas msek.)	498,5 ± 89,0	542,5 ± 130,1	0,934K-S
Szybkość reakcji słuchowej min (czas msek.)	320,8 ± 56,4	334,1 ± 88,8	0,832K-S
Szybkość reakcji słuchowej średnia (czas msek.)	361,0 ± 91,8	384,0 ± 92,5	0,554K-S
Szybkość reakcji słuchowej max (czas msek.)	417,0 ± 81,8	435,8 ± 102,5	0,639
Szybkość reakcji złożonej min (czas msek.)	432,6 ± 96,8	504,1 ± 122,3	1,890
Szybkość reakcji złożonej średnia (czas msek.)	729,9 ± 118,0	781,3 ± 105,0	1,330
Szybkość reakcji złożonej max (czas msek.)	1129,1 ± 218,3	1146,6 ± 184,6	0,248
Szybkość reakcji złożonej (n błędy)	2,7 ± 2,2	1,9 ± 1,7	1,362K-S
Rytmizacja (odchylenie od wzorca w msek.)	196,0 ± 102,8	181,0 ± 112,9	0,438
Koordynacja wzrokowo ruchowa (czas sek.)	71,0 ± 13,0	70,5 ± 11,7	0,110
Orientacja przestrzenna (czas sek.)	202,5 ± 72,0	193,4 ± 49,1	0,405
Orientacja przestrzenna (n błędy)	5,4 ± 3,6	5,0 ± 3,4	1,094K-S
Szybkość, dokładność i precyzja ruchu w lewo (czas sek.)	92,6 ± 21,0	85,7 ± 19,7	0,994
Szybkość, dokładność i precyzja ruchu w prawo (czas sek.)	78,3 ± 16,7	72,5 ± 15,5	1,054
Szybkość, dokładność i precyzja ruchu w lewo (n błędy)	30,3 ± 14,9	28,5 ± 18,6	0,325
Szybkość, dokładność i precyzja ruchu w prawo (n błędy)	28,3 ± 11,9	23,6 ± 13,8	1,110
Sprzężenie ruchów (różnica czasów w sek.)	18,2 ± 13,9	18,2 ± 11,2	0,671K-S
Szybkość, dokładność i precyzja ruchów ruchu, labirynt (n różnica błędów)	10,7 ± 9,0	10,5 ± 7,9	0,481

* p 0,05; ** p 0,01; *** p 0,001; W – wartość statystyki testu Wilcoxona; K – wartość statystyki testu Kołmogorova Smirnova; bez oznaczenia – wartość statystyki t Studenta

zamieszkania. Na jej podstawie każdy badany był kwalifikowany do odpowiedniej kategorii ze względu na: płeć, miejsce zamieszkania (małe miasto lub wieś) oraz deklarowaną umiejętność obsługi komputera. Następnie określono istotność różnic średnich arytmetycznych badanych koordynacyjnych zdolności motorycznych między osobnikami z poszczególnych frakcji za pomocą odpowiednio dobranego testu statystycznego. W tabeli 3 zamieszczamy przykładowe wyniki badań dla dziewcząt wiejskich.

Jak wynika z tabeli 3 istotne statystycznie różnice pomiędzy dziewczynkami deklarującymi umiejętność obsługi komputera lub jej brak otrzymano tylko sporadycznie (w jednym przypadku na analizowane 25 zależności). Dodatkowo, analizując układ średnich arytmetycznych badanych zdolności koordynacyjnych, możemy stwierdzić, iż nie można zaobserwować ogólnej tendencji do przewagi wyników jednej z badanych frakcji. Bardzo podobne rezultaty otrzymano również dla pozostałych badanych grup.

Wnioski

1. Zaproponowane autorskie testy komputerowe do badań koordynacyjnych zdolności motorycznych wykazały typowe dla tego typu cech współczynniki rzetelności.
2. Analizowane wybrane testy KZM spełniają warunek trafności statystycznej.
3. Dla zdecydowanej większości koordynacyjnych zdolności motorycznych badanych za pomocą testów komputerowych umiejętność obsługi komputera nie wpływa istotnie na ich wyniki.
4. Opracowane testy do badań KZM są atrakcyjne dla badanych, łatwe i proste w wykonaniu, nie wymagają specjalistycznej aparatury – to wszystko przemawia za ich szerokim zastosowaniem w badaniach empirycznych.

Piśmiennictwo

1. EUROFIT 1991. Europejski Test Sprawności Fizycznej. Przekład z języka angielskiego H. Grabowski i J. Szopa, Wydawnictwo Skryptowe AWF, Kraków, 103.
2. Hirtz P., Starosta W. 1991. Kierunki badań koordynacji ruchowej w sporcie. Antropomotoryka, 5, 69-82.
3. Jaworski J., Sterkowicz-Przybycień K. 2008. Ocena wpływu umiejętności posługiwania się komputerem na wyniki wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych dziewcząt w wieku 7 lat. (W:) A. Kuder, K. Perkowski, D. Śledziewski (red.): Proces doskonalenia treningu i walki sportowej. AWF, Warszawa, V, 135-140.
4. Jaworski J., Wieczorek T., Lyakh W. 2007. Własna propozycja zestawu testów komputerowych do pomiaru koordynacyjnych zdolności motorycznych. (W:) A. Kuder, K. Perkowski, D. Śledziewski (red.): Proces doskonalenia treningu i walki sportowej. AWF, Warszawa, IV, 29-32.
5. Jaworski J., Tchórzewski D., Bujas P. 2008. Próba oszacowania wpływu umiejętności obsługi komputera na poziom wybranych testów komputerowych zdolności koordynacyjnych – wyniki chłopców rozpoczynających edukację szkolną. Praca w druku.
6. Juras G., Waśkiewicz Z. 1998. Czasowe, przestrzenne oraz dynamiczne aspekty koordynacyjnych zdolności motorycznych. (W:) Studia nad motorycznością ludzką. AWF, Katowice, 3.
7. Klocek T., Spieszny M., Szczepanik M. 2002. Komputerowe testy zdolności koordynacyjnych. COS, Warszawa.
8. Ljach W. 1995. Przygotowanie koordynacyjne w zespołowych grach sportowych. (W:) J. Bergier (red.): Science in sports team Games. IWFiS, Biała Podlaska, 140-155.
9. Osiński W. 2000. Antropomotoryka. Podręczniki AWF, Poznań, 49.
10. Raczek J., Mynarski W. 1991. Z badań nad strukturą koordynacyjnych zdolności motorycznych. *Antropomotoryka*, 5, 3-19.
11. Raczek J., Mynarski W., Ljach W. 2003. Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych. Podręcznik dla nauczycieli, trenerów i studentów. AWF, Katowice.
12. Spieszny M. 2000. Hierarchia ważności wybranych zdolności koordynacyjnych u zawodników trenujących piłkę ręczną. (W:) H. Sozański, K. Perkowski, D. Śledziewski (red.): Trening sportowy na przełomie wieków. AWF, Warszawa, 61-64.
13. Spieszny M., Klocek T. 2005. Efektywność gry piłkarek ręcznych w aspekcie uwarunkowań morfofunkcjonalnych. (W:) A. Kuder, K. Perkowski, D. Śledziewski (red.): Proces doskonalenia treningu i walki sportowej. AWF, Warszawa, 2, 123-128.
14. Spieszny M., Żak S. 2001. Strukturalne i funkcjonalne uwarunkowania doskonalenia sprawności specjalnej w piłce ręcznej. Zeszyty Naukowe, AWF Kraków, 82, 57-87.
15. Starosta W. 2006. Globalna i lokalna koordynacja ruchowa w wychowaniu fizycznym i sporcie. ZWKF, Gorzów Wielkopolski.
16. Sterkowicz S., Jaworski J. 2006. Ocena rzetelności własnego zestawu testów komputerowych do pomiaru wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych (badania pilotażowe). *Antropomotoryka*, 36(16), 81-90.
17. Szopa J, Mleczko E, Żak S. 1996. Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa-Kraków.
18. Zimmermann K. 1982. Wesentliche koordinative Fähigkeiten für Sportspiele. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 31(6), 439-443.

8. Współzależności między różnymi zdolnościami koordynacyjnymi i sprawnością specjalną kwalifikowanych piłkarek ręcznych

The correlation between different coordinate skills and efficiency of qualified female handball players

Zbigniew Pawelak*, Wladimir Ljach, Zbigniew Witkowski*****

Słowa kluczowe: piłka ręczna, kobiety, koordynacyjne zdolności motoryczne, przygotowanie techniczne

Key words: handball, female handball players, coordinate motor skills,

Streszczenie: Celem badań własnych było rozpoznanie współzależności pomiędzy wskaźnikami charakteryzującymi przygotowanie koordynacyjne i techniczne u kwalifikowanych piłkarek ręcznych. Badaniami objęto 18 zawodniczek AZS-AWF Katowice i 17 zawodniczek Szkoły Mistrzostwa Sportowego (SMS) Piłki Ręcznej z Gliwic. Pomiary wszystkich parametrów przeprowadzono dwukrotnie w odstępie roku. Obie drużyny występowały w sezonie 1999/2000 w I lidze polskiej (seria „B"). Do oceny każdej z siedmiu zdolności koordynacyjnych (dostosowania motorycznego, orientacji, równowagi, różnicowania, rytmizacji, sprzężenia, szybkiej reakcji) zastosowano po jednym teście motorycznym. Do oceny poziomu sprawności specjalnej (techniki) wykorzystano test opracowany przez Jarząbka (1998), który dał informację o 8 wskaźnikach przygotowania technicznego. Zależności między poszczególnymi zmiennymi obliczono na podstawie korelacji liniowej Pearsona i korelacji rangowej Spearmana. Ustalono, że w 70-95% przypadków współzależności między wskaźnikami różnych KZM u kobiet specjalizujących się w grze w piłkę ręczną są nieistotne. Przekonuje to, że dla kształtowania każdej ze zdolności koordynacyjnych należy dobierać swoiste środki i ćwiczenia. W podobny sposób należy podchodzić również do oceny tych zdolności, stosując wszechstronny zestaw testów. Ujawniono, że pomiędzy sumaryczną oceną przygotowania koordynacyjnego i syntetycznym wskaźnikiem sprawności specjalnej (techniki gry) piłkarek ręcznych występują silne związki (r=0,52 0,67). Między oddzielnymi wskaźnikami przygotowania koordynacyjnego i technicznego powiązania są znacznie słabsze i nieregularne. Świadczy to, że w procesie treningowym najbardziej uzasadnione jest wielostronne rozwijanie wszystkich zdolności koordynacyjnych. Na drodze wszechstronnego kształtowania KZM można bardziej znacząco i pozytywnie wpływać na przygotowanie techniczne piłkarek ręcznych niż poprzez rozwijanie jedynie wybranych KZM.

Summary: The aim of the research was to find the correlation between the factors describing coordination and technique of qualified female handball players. The research involved 18 players from AZS-AWF Katowice and 17 female handball players from the Sport Championship School in Gliwice. The measurements of all the factors were taken twice with a year gap between them. Both teams played in the season of 1999/ 2000 in I Polish league (round B). The assessment of each of the seven coordinate skills (motor adjustment, space orientation, differentiation, rhythmic abilities, simultaneity, immediate reaction) was based on the motor tests carried out to test each of the skills separately. The assessment of the efficiency was based on the test prepared by Jarząbek (1998) who gave the information about 8 factors affecting a player's technical form. The correlation between the particular variables was calculated using Pearson's linear correlation and Spearman's rank correlation. The research proved that 70-95% of examples of correlation between the factors referring to the different coordinate motor skills of female handball players are irrelevant. This indicates that each of the coordinate motor skills should be developed by taking the suitable exercises. What is more, the assessment of the coordinate motor skills should be based on

* dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach;
** prof. dr hab., ***dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

different sets of tests. The research revealed that there is a close relationship between the total assessment of coordination and the synthetic factor of efficiency (game technique) of female handball players (r=0,52-0,67), whereas the relationship between the separate factors affecting coordination and technique is less direct and regular. This indicates that it is crucial to develop and improve all the coordinate skills in the training process. It is far more effective than focusing only on the particular, selected skills.

Wstęp

Problem ustalenia współzależności między różnymi koordynacyjnymi zdolnościami motorycznymi (KZM) i wskaźnikami techniki gry niejednokrotnie był przedmiotem specjalnych badań. Jeśli chodzi o powiązania w obrębie samych KZM to fundamentalne prace w tym zakresie powstały przede wszystkim w oparciu o materiał dzieci i młodzieży nietrenującej (Ljach 1990, Mynarski 1995, Hirtz i wsp. 1985 i inni). Mniej tego rodzaju prac wykonano na temat sportowców gier zespołowych (Diaczuk 1994, Ljach, Witkowski 2004). Z kolei obszerne badania dotyczące powiązań wskaźników techniki gry i KZM przeprowadzono głównie w takich grach sportowych jak koszykówka (Kubaszczyk 1996, Mikołajec 1998), siatkówka (Szczepanik 1993) i piłka nożna (Ljach i Witkowski 2004). Niedostateczna liczba źródeł dotyczy podobnej problematyki w odniesieniu do piłkarzy ręcznych (Jarząbek i Ryguła 1995), a tym bardziej kobiet specjalizujących się w tej dyscyplinie.

W związku z tym, głównym celem badań własnych było rozpoznanie współzależności pomiędzy wskaźnikami charakteryzującymi przygotowanie koordynacyjne i techniczne u kwalifikowanych piłkarek ręcznych występujących na poziomie I ligi.

Materiał i metody badań

Badaniami objęto 18 zawodniczek AZS-AWF Katowice i 17 zawodniczek Szkoły Mistrzostwa Sportowego (SMS) Piłki Ręcznej z Gliwic. Pomiary wszystkich parametrów przeprowadzono dwukrotnie w odstępie roku: pierwszy raz na początku okresu przygotowawczego, a następnie po zakończeniu okresu startowego. Badane zawodniczki trenowały 5 – 8 razy w tygodniu po 90 min. na każdych zajęciach. Obie drużyny występowały w sezonie 1999/2000 w I lidze serii „B" w Polsce i zajęły odpowiednio 7 i 10 miejsce. Dokładne dane charakteryzujące materiał badawczy przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka badanych osób

Grupa	Liczebność	Wiek	Wysokość ciała [cm]	Masa ciała [kg]	Staż treningowy [lata]
AZS-AWF Katowice	18	21,6	174,1	68,4	9,3
SMS Gliwice	17	18,5	171,3	66,2	7,1

Do oceny koordynacyjnych zdolności motorycznych na podstawie analizy literatury (Mekota 1982, Hirtz i wsp. 1985, Blume 1983, Kubaszczyk 1993, Ljach 1995, Ljach i Waśkiewicz 1998, Raczek i wsp. 1998) wybrano i zmodyfikowano dla potrzeb piłki ręcznej po trzy testy motoryczne na każdą zdolność. Następnie po ich weryfikacji pod względem rzetelności i trafności oraz na podstawie analizy czynnikowej wybrano siedem testów (po jednym na każdą koordynacyjną zdolność motoryczną), które przedstawiono poniżej:

- Dostosowanie motoryczne – bieg z obiegnięciem tyczek
- Orientacja przestrzenna – bieg do ponumerowanych piłek
- Równowaga – obroty na odwróconej ławeczce
- Kinestetyczne różnicowanie ruchów – rzuty do celu
- Rytmizacja ruchów – bieg w zadanym rytmie

- Sprzężenie ruchów – slalom z kozłowaniem dwóch piłek
- Szybkość reakcji – zatrzymanie piłki ręką

Do oceny poziomu sprawności fizycznej specjalnej (techniki) zastosowano test opracowany przez Jarząbka (1998). W wyniku przeprowadzonych pomiarów otrzymano informację o następujących wskaźnikach:

1. Wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych – czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SUM}.
2. Wskaźnik techniki chwytów podań – suma zdobytych punktów (wersja testu z kartonikami) – W_{TP}.
3. Wskaźnik sprawności specjalnej pierwszy – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu bez kartoników) – W_{SS-1}.
4. Wskaźnik sprawności specjalnej drugi – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SS-2}.
5. Wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych – różnica czasów uzyskanych w teście z kartonikami i bez kartoników – W_{KZS}

$$W_{KZS} = (W_{SUM}\text{-}1) - (W_{SUM}\text{-}2)$$

6. Wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej – iloraz sumy punktów zdobytych w obu próbach i sumy czasów pierwszej i drugiej próby – W_{SSS}

$$W_{SSS} = \frac{\Sigma \text{ pkt zdobytych w I próbie} + \Sigma \text{ pkt zdobytych w II próbie}}{\text{czas uzyskany w I próbie} + \text{czas uzyskany w II próbie}}$$

W celu realizacji postawionych w pracy zadań badawczych zebrany materiał pomiarowy poddano obliczeniom statystycznym. Wyznaczono podstawowe miary statystyki opisowej: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, wskaźniki asymetrii i kurtozy. Zależności między poszczególnymi zmiennymi obliczono na podstawie korelacji liniowej Pearsona i korelacji rangowej Spearmana.

Wyniki

Dane na temat współzależności między poziomem KZM, sumaryczną rangową oceną specjalnego przygotowania koordynacyjnego na podstawie całego zestawu testów koordynacyjnych i umiejętnościami technicznymi piłkarek ręcznych przedstawiono w tabelach 2-5.

Na początku rozpatrzone zostaną powiązania między ośmioma wskaźnikami KZM (dostosowania motorycznego, orientacji, równowagi, różnicowania, rytmizacji, sprzężenia, szybkiej reakcji). Podczas pierwszych badań zespołu AZS-AWF Katowice z 28 obliczonych korelacji jedna okazała się statystycznie istotna, co stanowi 3,6% wszystkich korelacji (tab. 2). W drugich badaniach sytuacja była analogiczna, tj. jedna istotna korelacja (tab. 3). W przypadku drużyny SMS Gliwice w pierwszych badaniach (tab. 4) stwierdzono sześć wiarygodnych korelacji (21,4%), a w drugich (tab. 5) – 9 (32,1%).

Spośród oddzielnych zdolności koordynacyjnych najbardziej powiązane ze sobą okazały się: orientacja przestrzenna i różnicowanie, orientacja przestrzenna i równowaga, orientacja przestrzenna i szybkość reakcji, czucie rytmu i sprzężenie, szybkość reakcji i równowaga.

Powyższe zależności występowały jednak nieregularnie i zaznaczały się głównie w pierwszym i drugim badaniu piłkarek ręcznych z SMS Gliwice (tab. 4 i 5).

Uogólniając przedstawiony materiał można stwierdzić, że w 70-95% przypadków współzależności między wskaźnikami różnych KZM są nieistotne.

Przeanalizujemy teraz związki między zdolnościami koordynacyjnymi i umiejętnościami technicznymi badanych zawodniczek. Ustalono, że najczęściej z przyjętymi wskaźnikami umie-

Tabela 2. Współczynniki korelacji między poziomem różnych KZM i umiejętnościami technicznymi piłkarek ręcznych AZS-AWF Katowice w pierwszych badaniach

		Lp	Wskaźniki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZDOLNOŚCI KOORDYNACYJNE	Dostosowania	1	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony bez kozłowania (sek)	x														
		2	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony bez kozłowania (sek)	40	x													
	Orientacji	3	Różnica pomiędzy czasem biegu do ponumerowanych piłek i czasem biegu wahadłowego 5x3 m (sek)	25	22	x												
	Równowagi	4	Ilość obrotów na odwróconej ławeczce gimnastycznej (liczba)	-26	-33	-34	x											
	Różnicowania	5	Suma punktów uzyskanych w rzutach do celu z różnych odległości (pkt)	-25	-11	-26	-13	x										
	Rytmizacji	6	Różnica między czasem biegu po obręczach czasem biegu na odcinku 30 m (sek)	19	-16	13	34	09	x									
	Sprzężenia	7	Czas pokonania slalomu z kozłowaniem dwoma piłkami (sek)	**64**	46	36	-44	-11	05	x								
	Szyb. Reakcji	8	Zatrzymanie piłki ręką (cm)	08	37	06	-10	32	-11	23	x							
	Suma rang	9	Sumaryczna rangowa ocena specjalnego koordynacyjnego przygotowania na podstawie baterii testów koordynacyjnych	**61**	**67**	**64**	**58**	31	35	**75**	46	x						
UMIEJĘTNOŚCI TECHNICZNE		10	Wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych - czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SUM}	20	-07	**64**	-44	-25	47	17	-29	40	x					
		11	Wskaźnik techniki chwytów podań – suma zdobytych punktów (wersja testu z kartonikami) – W_{TP}	-11	-32	-28	**52**	43	07	-18	05	-42	-22	x				
		12	Wskaźnik sprawności specjalnej pierwszy – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu bez kartoników) – W_{SS-1}	-18	-06	**-53**	48	59	02	-26	34	-42	**-52**	**62**	x			
		13	Wskaźnik sprawności specjalnej drugi – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SS-2}	-14	-19	**-52**	**60**	46	-19	-20	17	**-51**	**-66**	**87**	**74**	x		
		14	Wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych – różnica czasów uzyskanych w teście z kartonikami i bez kartoników – W_{KZS}	33	-09	49	-32	-11	32	12	-43	24	**76**	-01	-38	-37	x	
		15	Wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej – iloraz sumy punktów zdobytych w obu próbach i sumy czasów pierwszej i drugiej próby - W_{SSS}	-21	-15	**-58**	**57**	**57**	-08	-26	26	**-52**	**-63**	**81**	**92**	**94**	-42	x

Uwagi: 1) przy współczynnikach korelacji przedstawionych opuszczono zera i przecinki; 2) współczynniki korelacji istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) wyróżniono grubym drukiem.

Tabela 3. Współczynniki korelacji między poziomem różnych KZM i umiejętnościami technicznymi piłkarek ręcznych AZS-AWF Katowice w drugich badaniach

		Lp	Wskaźniki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZDOLNOŚCI KOORDYNACYJNE	Dostosowania	1	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony bez kozłowania (sek)	x														
		2	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony bez kozłowania (sek)	08	x													
	Orientacji	3	Różnica pomiędzy czasem biegu do ponumerowanych piłek i czasem biegu wahadłowego 5x3 m (sek)	-12	-28	x												
	Równowagi	4	Ilość obrotów na odwróconej ławeczce gimnastycznej (liczba)	18	-29	-17	x											
	Różnicowania	5	Suma punktów uzyskanych w rzutach do celu z różnych odległości (pkt)	15	27	-41	-15	x										
	Rytmizacji	6	Różnica między czasem biegu po obręczach czasem biegu na odcinku 30 m (sek)	20	-33	17	-03	-25	x									
	Sprzężenia	7	Czas pokonania slalomu z kozłowaniem dwoma piłkami (sek)	-28	19	-34	47	33	-42	x								
	Szyb. Reakcji	8	Zatrzymanie piłki ręką (cm)	08	15	02	**-53**	23	42	-37	x							
	Suma rang	9	Sumaryczna rangowa ocena specjalnego koordynacyjnego przygotowania na podstawie baterii testów koordynacyjnych	24	23	**54**	**60**	27	41	**-66**	**71**	x						
UMIEJĘTNOŚCI TECHNICZNE		10	Wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych - czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SUM}	-25	-45	**53**	-29	-40	**60**	-22	37	**52**	x					
		11	Wskaźnik techniki chwytów podań – suma zdobytych punktów (wersja testu z kartonikami) – W_{TP}	27	-11	-14	07	**57**	-25	25	-18	-43	-42	x				
		12	Wskaźnik sprawności specjalnej pierwszy – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu bez kartoników) – W_{SS-1}	-02	28	-36	02	48	**-53**	39	-37	**-54**	**-56**	**68**	x			
		13	Wskaźnik sprawności specjalnej drugi – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SS-2}	29	13	-36	21	**60**	-45	31	-31	**-57**	**-77**	**90**	**74**	x		
		14	Wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych – różnica czasów uzyskanych w teście z kartonikami i bez kartoników – W_{KZS}	-15	**-58**	49	-04	-26	41	-07	23	31	**72**	-05	-40	-38	x	
		15	Wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej – iloraz sumy punktów zdobytych w obu próbach i sumy czasów pierwszej i drugiej próby - W_{SSS}	15	22	-39	12	**58**	**-53**	37	-36	**-59**	**72**	**85**	**93**	**94**	-42	x

Uwagi: 1) przy współczynnikach korelacji przedstawionych opuszczono zera i przecinki; 2) współczynniki korelacji istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) wyróżniono grubym drukiem.

Tabela 4. Współczynniki korelacji między poziomem różnych KZM i umiejętnościami technicznymi piłkarek ręcznych SMS Gliwice w pierwszych badaniach

		Lp	Wskaźniki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZDOLNOŚCI KOORDYNACYJNE	Dostosowania	1	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony bez kozłowania (sek)	x														
		2	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony bez kozłowania (sek)	17	x													
	Orientacji	3	Różnica pomiędzy czasem biegu do ponumerowanych piłek i czasem biegu wahadłowego 5x3 m (sek)	06	-11	x												
	Równowagi	4	Ilość obrotów na odwróconej ławeczce gimnastycznej (liczba)	-13	-08	**-50**	x											
	Różnicowania	5	Suma punktów uzyskanych w rzutach do celu z różnych odległości (pkt)	15	-22	-61	34	x										
	Rytmizacji	6	Różnica między czasem biegu po obręczach czasem biegu na odcinku 30 m (sek)	-07	72	17	-24	-21	x									
	Sprzężenia	7	Czas pokonania slalomu z kozłowaniem dwoma piłkami (sek)	-23	17	28	-44	-27	**56**	x								
	Szyb. Reakcji	8	Zatrzymanie piłki ręką (cm)	17	04	**55**	**-56**	-17	31	42	x							
	Suma rang	9	Sumaryczna rangowa ocena specjalnego koordynacyjnego przygotowania na podstawie baterii testów koordynacyjnych	20	47	59	**69**	**57**	**67**	**60**	**64**	x						
UMIEJĘTNOŚCI TECHNICZNE		10	Wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych - czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SUM}	25	-12	49	-49	**-61**	-18	03	14	43	x					
		11	Wskaźnik techniki chwytów podań – suma zdobytych punktów (wersja testu z kartonikami) – W_{TP}	14	-02	-38	31	28	-32	-21	-16	-30	09	x				
		12	Wskaźnik sprawności specjalnej pierwszy – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu bez kartoników) – W_{SS-1}	13	01	-36	**55**	44	-32	**-55**	**-54**	**-52**	25	34	x			
		13	Wskaźnik sprawności specjalnej drugi – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SS-2}	-02	04	-06	**55**	**59**	-17	-19	-21	-50	05	**82**	42	x		
		14	Wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych – różnica czasów uzyskanych w teście z kartonikami i bez kartoników – W_{KZS}	23	-04	28	-27	-32	-06	01	-10	23	**74**	11	01	33	x	
		15	Wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej – iloraz sumy punktów zdobytych w obu próbach i sumy czasów pierwszej i drugiej próby - W_{SSS}	07	08	**-56**	**66**	06	-03	-46	-45	**-61**	43	**66**	**87**	**82**	18	x

Uwagi: 1) przy współczynnikach korelacji przedstawionych opuszczono zera i przecinki; 2) współczynniki korelacji istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) wyróżniono grubym drukiem.

Tabela 5. Współczynniki korelacji między poziomem różnych KZM i umiejętnościami technicznymi piłkarek ręcznych SMS Gliwice w drugich badaniach

		Lp	Wskaźniki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZDOLNOŚCI KOORDYNACYJNE	Dostosowania	1	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z prawej strony bez kozłowania (sek)	x														
		2	Różnica między biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony z kozłowaniem piłki i biegiem z obiegnięciem tyczek z lewej strony bez kozłowania (sek)	28	x													
	Orientacji	3	Różnica pomiędzy czasem biegu do ponumerowanych piłek i czasem biegu wahadłowego 5x3 m (sek)	32	15	x												
	Równowagi	4	Ilość obrotów na odwróconej ławeczce gimnastycznej (liczba)	-67	-22	**-68**	x											
	Różnicowania	5	Suma punktów uzyskanych w rzutach do celu z różnych odległości (pkt)	-34	-23	**-64**	**75**	x										
	Rytmizacji	6	Różnica między czasem biegu po obręczach czasem biegu na odcinku 30 m (sek)	27	**64**	45	**-53**	-47	x									
	Sprzężenia	7	Czas pokonania slalomu z kozłowaniem dwoma piłkami (sek)	01	33	44	-44	-33	**62**	x								
	Szyb. Reakcji	8	Zatrzymanie piłki ręką (cm)	10	35	**51**	-36	-41	**78**	45	x							
	Suma rang	9	Sumaryczna rangowa ocena specjalnego koordynacyjnego przygotowania na podstawie baterii testów koordynacyjnych	**52**	**63**	**84**	**79**	**82**	**85**	**60**	**72**	x						
UMIEJĘTNOŚCI TECHNICZNE		10	Wskaźnik specjalnych umiejętności motorycznych - czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SUM}	41	28	**58**	**-63**	-49	**59**	**50**	**52**	**71**	x					
		11	Wskaźnik techniki chwytów podań – suma zdobytych punktów (wersja testu z kartonikami) – W_{TP}	-30	19	-08	42	14	-20	-22	11	-21	01	x				
		12	Wskaźnik sprawności specjalnej pierwszy – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu bez kartoników) – W_{SS-1}	-23	-09	-49	**71**	**73**	-44	**-52**	-32	**-65**	40	47	x			
		13	Wskaźnik sprawności specjalnej drugi – ilość pkt. dzielona przez czas wykonania próby (wersja testu z kartonikami) – W_{SS-2}	-48	01	-35	**69**	37	-49	-45	-17	**-56**	**52**	**85**	**62**	x		
		14	Wskaźnik koordynacyjnych zdolności specjalnych – różnica czasów uzyskanych w teście z kartonikami i bez kartoników – W_{KZS}	34	02	20	-26	-05	34	24	33	32	**72**	09	06	45	x	
		15	Wskaźnik syntetycznej sprawności specjalnej – iloraz sumy punktów zdobytych w obu próbach i sumy czasów pierwszej i drugiej próby - W_{SSS}	-39	-05	-47	**78**	**62**	**-52**	**-54**	-27	**-67**	**52**	**73**	**90**	**90**	22	x

Uwagi: 1) przy współczynnikach korelacji przedstawionych opuszczono zera i przecinki; 2) współczynniki korelacji istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) wyróżniono grubym drukiem.

jętności technicznych powiązane były takie KZM, jak: równowaga dynamiczna, różnicowanie kinestetyczne i orientacja przestrzenna.

Z 24 korelacji obliczonych na czterech etapach badań (tab. 2-5) między wskaźnikiem równowagi dynamicznej i sześcioma wskaźnikami umiejętności technicznych – 10 korelacji (41,7%) okazało się istotnych statystycznie. W przypadku różnicowania kinestetycznego stwierdzono 9 (37,5%) istotnych korelacji ze wskaźnikami techniki gry, a w przypadku orientacji przestrzennej – 7 (29,2%). W odniesieniu do pozostałych wskaźników KZM stwierdzono następujące zależności:

- rytmizacja ruchów – 5 (20,8 %) istotnych powiązań z wynikami testów technicznych,
- sprzężenie ruchów – 4 (16,7%),
- szybkość reakcji – 2 (8,3%),
- dostosowanie motoryczne – 1 (4,2%).

Równocześnie z powyższym ustalono, że na tle oddzielnych wskaźników KZM z przygotowaniem technicznym piłkarek ręcznych zdecydowanie silniej powiązana jest sumaryczna rangowa ocena ich przygotowania koordynacyjnego, wystawiona na podstawie całego zestawu testów oceniających wszystkie KZM (tab. 2-5, wskaźnik nr 9). Na 24 korelacje obliczone między tego rodzaju sumaryczną oceną i wynikami testów technicznych, aż 13 było istotnych (54,2%). Stwierdzono jednocześnie, że sumaryczna ocena możliwości koordynacyjnych (wskaźnik nr 9) w najwyższym stopniu korelowała ze wskaźnikiem syntetycznej sprawności specjalnej (techniki gry, wskaźnik nr 15) piłkarek ręcznych ($r = 0,52 – 0,67$; patrz tab. 2-5).

Dyskusja

Rozpoznanie powiązań w obrębie wskaźników samych KZM (dostosowania motorycznego, orientacji przestrzennej, równowagi dynamicznej, kinestetycznego różnicowania, czucia rytmu, sprzężenia ruchów, szybkiej reakcji) ujawniło, że korelacje między tego rodzaju wskaźnikami są w 70 – 95 % przypadków nieistotne statystycznie (tab. 2-5). Świadczy to o wysokiej złożoności koordynacyjnego potencjału piłkarek ręcznych, a także o wysokiej specyfice testów dobranych do oceny poszczególnych KZM. Eksperymentalne dane otrzymane na tych kwalifikowanych zawodniczkach są zgodne z rezultatami badań Ljacha (1990). Na szerokim materiale dzieci (kilka tysięcy) w wieku 7-17 lat autor ten ustalił, że między wskaźnikami zdolności koordynacyjnych, przejawianych w różnorodnych czynnościach ruchowych (cyklicznych, acyklicznych, balistycznych, z obszaru gier sportowych itd.), korelacje są w 80-85% nieistotne.

Otrzymany materiał pokazał, że w przypadku oddzielnych zdolności koordynacyjnych istotne powiązania średniej wielkości występują najczęściej między wskaźnikami: zdolności orientacji przestrzennej i różnicowania; orientacji przestrzennej i równowagi; orientacji przestrzennej i szybkości reakcji; dostosowania i czucia rytmu; czucia rytmu i sprzężenia; szybkości reakcji i równowagi (tab. 2-5). Przedstawione dane pokrywają się w określonej mierze z wynikami badań prowadzonych na wysoko kwalifikowanych piłkarzach i piłkarkach nożnych (Ljach i Witkowski 2004). W badaniach tych ustalono, że istotne powiązania w obrębie koordynacyjnej sfery zawodników i zawodniczek uprawiających piłkę nożną występują najczęściej między wskaźnikami: orientacji przestrzennej i szybkiej reakcji, a także między wskaźnikami dostosowania, sprzężenia (łączenia) ruchów i czucia rytmu. Ujawnienie tego rodzaju zależności może stanowić pewną wskazówkę do treningu koordynacyjnego w zakresie doboru środków kształtowania i doskonalenia wyżej wymienionych KZM. Jednak logiczna analiza, a przede wszystkim fakt, że ujawnione powiązania występowały nieregularnie na poszczególnych etapach badań i w 70-95 % były nieistotne, uprawnia raczej do stwierdzenia, że dla kształtowania każdej oddzielnej zdolności koordynacyjnej należy dobierać swoiste dla niej środki i ćwiczenia.

W trakcie badań ujawniono, że z przygotowaniem technicznym piłkarek ręcznych występujących na poziomie I ligi najsilniej powiązane są wskaźniki takich KZM, jak równowaga

dynamiczna, różnicowanie kinestetyczne i orientacja przestrzenna, w dalszej kolejności czucie rytmu i sprzężenie ruchów. Najmniej istotnych związków z umiejętnościami technicznymi odnotowano w przypadku testów oceniających szybkość reakcji i dostosowanie motoryczne. Jednocześnie okazało się, że w porównaniu z pojedynczymi wskaźnikami KZM, najsilniejsze związki z mistrzostwem technicznym wykazuje sumaryczna ocena rangowa na podstawie całego zestawu testów koordynacyjnych. Spośród 24 korelacji obliczonych między tego rodzaju oceną i rezultatami testów oceniających przygotowanie techniczne – 54,2 % (13 korelacji) okazało się istotnych (tab. 2-5). Takie zależności znajdują potwierdzenie w pracach naukowych innych autorów, którzy pokazali, że pojedyncze zdolności koordynacyjne, nawet wysoko rozwinięte, nie mogą bezpośrednio wpływać na poziom złożonych umiejętności ruchowych (Ljach 1990). Otrzymane wyniki badań własnych pokazały, że sumaryczna ocena możliwości koordynacyjnych w najwyższym stopniu korelowała ze wskaźnikiem syntetycznej sprawności specjalnej (techniki gry) piłkarek ręcznych ($r = 0,52 – 0,67$; $p \leq 0,05$). Podobne prawidłowości, tj. wysoki stopień powiązania przede wszystkim między syntetycznymi wskaźnikami przygotowania koordynacyjnego i technicznego stwierdzili Kubaszczyk (1996) i Mikołajec (1998) w badaniach koszykarzy oraz Ljach i Witkowski (2004) w badaniach piłkarzy i piłkarek nożnych. Świadczy to o tym, że w procesie treningowym najbardziej uzasadnione jest wielostronne rozwijanie wszystkich zdolności koordynacyjnych. Poprzez wszechstronne kształtowanie wszystkich KZM można bardziej efektywnie wpływać na przygotowanie techniczne piłkarek ręcznych niż poprzez rozwijanie jedynie wybranych spośród nich.

Wnioski

1. W 70-95% przypadków współzależności między wskaźnikami różnych KZM u kobiet specjalizujących się w grze w piłkę ręczną są nieistotne. Przekonuje to, że dla kształtowania każdej ze zdolności koordynacyjnych należy dobierać swoiste środki i ćwiczenia. W podobny sposób należy podchodzić również do oceny tych zdolności, stosując wszechstronny zestaw testów.
2. Pomiędzy sumaryczną oceną przygotowania koordynacyjnego i syntetycznym wskaźnikiem sprawności specjalnej (techniki gry) piłkarek ręcznych występują silne związki ($r = 0,52 – 0,67$). Między oddzielnymi wskaźnikami przygotowania koordynacyjnego i technicznego powiązania są znacznie słabsze i nieregularne. Świadczy to, że w procesie treningowym najbardziej uzasadnione jest wielostronne rozwijanie wszystkich zdolności koordynacyjnych. Na drodze wszechstronnego kształtowania KZM można bardziej znacząco i pozytywnie wpływać na przygotowanie techniczne piłkarek ręcznych niż poprzez rozwijanie jedynie wybranych KZM.

Piśmiennictwo

1. Blume D.D. 1983. Der sportmotorische Tests als Forschungsmethode. *Theorie und Praxis der Körperkultur"*, 6, 446-448.
2. Diaczuk J. 1994. Próba oceny zdolności dostosowania motorycznego piłkarek ręcznych. Materiały szkoleniowe ZPRP, Warszawa, 1.
3. Hirtz P. (red.) 1985. Koordinative Fähigkeiten im Schulsport. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
4. Jarząbek R., Ryguła I. 1995. Współzależność między koordynacyjnymi zdolnościami motorycznymi, a sprawnością specjalną i efektywnością gry w piłkę ręczną. (W:) Z. Naglak, R. Panfil (red.): Zespołowe gry sportowe w wychowaniu fizycznym i sporcie. AWF, Wrocław, 41-51.
5. Jarząbek R. 1998. Wartość informatyczna testów do oceny sprawności specjalnej w naborze i selekcji młodzieży do piłki ręcznej. Zeszyty Naukowe AWF, Kraków, 76, 13 15.
6. Kubaszczyk A. 1993. Zestaw testów do oceny zdolności koordynacyjnych w grach zespołowych. Lider, 11.

7. Kubaszczyk A. 1996. Poziom koordynacyjnych zdolności motorycznych, a sprawność specjalna koszykarzy na różnych etapach szkolenia sportowego. Praca doktorska, AWF, Katowice.
8. Ljach W. 1990. Razwitje koordinacjonnych sposobnostiej u dietiej szkolnogo wozrasta. Diss. dokt. ped. nauk., Moskwa.
9. Ljach W., Witkowski Z. 2004. Koordynacyjne zdolności motoryczne w piłce nożnej. COS, Warszawa.
10. Ljach W., Waśkiewicz Z. 1998. Diagnoza zdolności koordynacyjnych piłkarzy. (W:) I. Ryguła (red.): Diagnostyka przygotowania zawodników do gry w piłce nożnej. AWF Katowice.
11. Ljach W. 1995. Przygotowanie koordynacyjne w zespołowych grach sportowych. (W:) J. Bergier (red.): Science in Sport Team Games. ZWWF, Biała Podlaska, 140-155.
12. Měkota K. 1982. K pojeti, strukture a testovani koordinacnich schopnosti – shrnuti literarnich poznatki. *Acta Universitatis Palackaine Olomucensis*, Praha, XII, 5-18.
13. Mikołajec K. 1998. Wpływ ćwiczeń o dużej złożoności koordynacyjnej na poziom sprawności specjalnej oraz efektywność działań techniczno-taktycznych młodych koszykarek. Praca doktorska, AWF, Katowice.
14. Mynarski W. 1995. Struktura wewnętrzna zdolności motorycznych dzieci i młodzieży w wieku 8 – 18 lat. (W:) Studia nad motorycznością ludzką. AWF, Katowice, 2.
15. Raczek J., Mynarski W., Ljach W. 1998. Teoretyczno-empiryczne podstawy kształtowania i diagnozowania koordynacyjnych zdolności motorycznych. AWF, Katowice.
16. Sczepanik M. 1993. Wpływ treningu koordynacyjnego na szybkość uczenia się techniki ruchu u młodych siatkarzy. AWF Kraków.

9. Propozycja testów mocy anaerobowej dla potrzeb kontroli treningu w piłce ręcznej

A proposal of the tests of anaerobic capacity for the handball training

Michał Spieszny*, Tomasz Klocek, Adam Jurczak*****

Słowa kluczowe: piłka ręczna, testy zdolności motorycznych, moc anaerobowa
Key words: handball, tests of motor abilities, anaerobic capacity

Streszczenie: Celem opracowania była ocena rzetelności i trafności testów motorycznych jako wskaźników mocy anaerobowej kończyn dolnych oraz kończyn górnych. Materiał opracowania stanowią wyniki badań 16 piłkarek i 18 piłkarzy ręcznych w wieku 18-23 lata. Zakres badań obejmował dwa testy oceniające poziom maksymalnej mocy anaerobowej – MMA (test Georgescu i test Vandevalle'a) oraz próby efektów motorycznych – rzutu piłką lekarską, biegu 10x3m i „tappingu" piłką lekarską. Jak wynika z przeprowadzonej w niniejszym opracowaniu analizy, rezultaty proponowanych prób (biegu 10x3 m i „tappingu" piłką lekarską) mogą pełnić rolę wskaźników maksymalnej mocy anaerobowej (MMA).

Summary: The aim of the thesis is the evaluation of the evaluation of solidity and accuracy of the motor tests as indicator of upper and lower limbs' anaerobic capacity. The material of the study are the results of examination of 16 female handball players and 18 male handball players, of the age between 18 and 23. The research consisted of two tests evaluating the maximal anaerobic power – MAP (Georgescu's test and Vandevalle's test) and motor tests – medicine ball throw, 10x3m run and „tapping" with medicine ball. What results from the analysis, the results of the proposed tests (10x3m run and „tapping" with medicine ball) can function as an indicator of the maximal anaerobic power (MAP).

Wstęp

Poszukiwanie czynników determinujących sukces sportowy to jedno z ważniejszych zadań teorii sportu. Im bardziej złożona konkurencja lub dyscyplina sportu, tym trudniej czynniki te określić. Szczególnie złożone wydają się tutaj gry zespołowe. Wymagają one od zawodnika odpowiedniego poziomu cech somatycznych, specjalnych umiejętności motorycznych, kompleksowych i koordynacyjnych zdolności motorycznych, a także właściwości umysłowych (Naglak 1994). Tak więc rozpoznanie, wyodrębnienie i precyzyjny opis wszystkich cech determinujących ostateczny wynik sportowy w grach zespołowych – a wśród nich w piłce ręcznej – nie jest rzeczą łatwą.

Piłka ręczna jest dyscypliną kompleksowo angażującą potencjał ruchowy sportowców zarówno pod względem cech fizycznych, jak i w odniesieniu do źródeł energii wykorzystywanych podczas walki sportowej. Gra w piłkę ręczną jest bardzo dynamiczna, a dominują w jej trakcie akcje krótkie, nieprzekraczające 10-20 sekund. Liczba tego typu akcji znacząco wzrosła w ostatnich latach, czego bezpośrednią przyczyną były wprowadzane zmiany w przepisach. Tak więc piłka ręczna stawia wysokie wymagania zawodnikom w zakresie wydolności fizycznej, bowiem podczas walki sportowej występują wielokrotnie powtarzane wysiłki o wysokiej intensywności i zmiennym czasie trwania. W trakcie takich wysiłków koszt pracy mięśni pokrywany jest zarówno przy zaangażowaniu beztlenowych, jak i tlenowych procesów przemiany energii. Jak wynika z badań nad strukturą obciążenia „meczowego" około 30-35% czasu gry przebiega w strefie wysiłków beztlenowych (Czerwiński 2001, Norkowski 2001).

Pamiętać też trzeba, że specyfika piłki ręcznej wymaga od gracza dużego zaangażowania przede wszystkim takich elementów motorycznych, jak wytrzymałość, szybkość i siła mięśniowa. Wszystko to ma bezpośredni wpływ na proces szkoleniowy, który musi być wielokierunkowy, a jednocześnie spójny i dobrze zaplanowany.

*dr, **dr, ***dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

Planowanie treningu sportowego na wszystkich etapach procesu szkolenia oparte powinno być o ciągłą kontrolę prowadzonej działalności. Odpowiednio dobrane lub zmodyfikowane testy i próby można stosować na każdym etapie szkolenia. Dzięki temu prowadzone obserwacje pozwalają na ocenę zachodzących zmian u zawodników. Uzyskane w ten sposób informacje należy uwzględniać w precyzowaniu i opracowaniu dalszych planów treningowych dotyczących zespołu, jak również poszczególnych zawodników. Wszelkie sprawdziany powinny być przeprowadzane w odpowiednim czasie, w poszczególnych etapach i cyklach treningowych tak, by umożliwiały porównanie otrzymanych wyników i niosły w sobie jak największą ilość informacji (Spieszny i Walczyk 2001).

Jednym z elementów kontroli efektów szkoleniowych jest ocena stanu funkcjonalnego zawodnika. W opracowaniu niniejszym skoncentrowano się na ocenie poziomu wydolności anaerobowej, czyli zdolności do wykonywania wysiłków krótkotrwałych o bardzo dużej intensywności (Żołądź 2001, Jaskólski i Jaskólska 2006). Wysiłki te najczęściej określa się jako supramaksymalne, a ich przykładami w piłce ręcznej mogą być wszelkiego rodzaju starty, sprinty, doskoki, wyskoki (np. do bloku), zwody, rzuty itd. Podłoże energetyczne tego typów wysiłków jest beztlenowe. Na bazie tych procesów rozwijana jest bardzo duża moc, jednakże na bardzo krótki okres czasu.

Chcąc zbadać potencjał beztlenowy zawodnika, a więc jego wydolność beztlenową, dokonuje się pomiarów maksymalnej mocy anaerobowej (MMA), wyrażonej relatywnie w stosunku do masy ciała sportowca (Watt/kg masy ciała) Z punktu widzenia fizyki moc definiuje się jako pracę (W) wykonaną w danej jednostce czasu (t). Zatem uzyskanie wysokich wielkości mocy wymaga jak największej wykonanej pracy w jak najkrótszym czasie. Z kolei praca, definiowana jest jako iloczyn siły (F) oraz pokonanej drogi (s). Maksymalna moc anaerobowa jest więc dobrym wskaźnikiem służącym do oceny zdolności szybkościowo-siłowych.

Znanych jest kilka testów służących ocenie MMA. Wymienić tutaj należy: test Margarii – Kalamena (Margaria i wsp. 1966), test Wingate (Bar-Or 1978), test Vandewalle'a (Vandevalle i wsp. 1987), test Georgescu (Georgescu 1969, 1976), test Bosco (Bosco i wsp. 1983).

Jedną z bardziej popularnych prób stosowanych w testach motorycznych jest próba wyskoku dosiężnego. Spełnia ona warunek wykonania największej pracy w jak najkrótszym czasie. Stąd czyniono wiele prób umożliwiających obliczenie maksymalnej mocy anaerobowej (MMA) z rezultatów wyskoku dosiężnego – mierzonego jako różnicę pomiędzy zasięgiem stojąc a zasięgiem w wyskoku (Fox i Mathews 1974, Harman i wsp. 1991, Johnson i Bahamonde 1996, Sayers i wsp. 1999, Keir i wsp. 2003). Przyjmuje się też często za Szopą (1989), że jako przybliżoną miarę MMA można uznać obliczoną z rezultatów wyskoku dosiężnego maksymalną pracę anaerobową (MPA).

Wszystkie powyższe testy i pomiary mogą dostarczyć informacji o stanie wytrenowania zawodnika w zakresie mocy maksymalnej. Nie wszystkie natomiast da się zrealizować bez użycia odpowiedniej aparatury. Trudno też uznać próbę wyskoku dosiężnego za najlepszą w ocenie mocy piłkarza ręcznego nawet po dokonaniu odpowiednich przeliczeń uwzględniających masę ciała. Ciekawa z punktu widzenia specyfiki piłki ręcznej byłaby również informacja o mocy kończyn górnych zawodnika. Dlatego w opracowaniu postanowiono przedstawić dwa testy (bieg 10 x 3m i „tapping" piłką lekarską), których wyniki – co prawda wyrażane czasem wykonania próby – mogą być wiarygodnymi wskaźnikami mocy anaerobowej kończyn górnych i kończyn dolnych sportowców trenujących piłkę ręczną. Za główny cel pracy przyjęto więc ocenę rzetelności i trafności wyżej wymienionych testów.

Materiał i metody badań

Badaniom poddano 16 piłkarek i 18 piłkarzy ręcznych w wieku 18-23 lata. Większość badanych to studenci Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie. Badania prowadzone były pomiędzy majem a październikiem 2008 roku przez autorów pracy.

W pierwszej kolejności prowadzono pomiary antropometryczne, a następnie laboratoryjne testy maksymalnej mocy anaerobowej według koncepcji Georgescu oraz według koncepcji Vandevalle'a. W kolejnym dniu badań prowadzono testy efektów motorycznych w hali sportowej.

Zawsze starano się zachęcić badanych sportowców do maksymalnej mobilizacji, aby wykonywane testy miały wartość diagnostyczną.

Zakres badań obejmował:

1. Testy maksymalnej mocy anaerobowej:

a) ”Force-velocity test” – pozwala określić maksymalną moc anaerobową uzyskaną podczas czterech do sześciu bardzo krótkich, 10 sekundowych, supramaksymalnych wysiłków na ergometrze rowerowym. (Vandevalle i wsp. 1987). Zadaniem badanego było osiągnięcie w każdym z tych wysiłków maksymalnego rytmu obrotów w możliwie jak najkrótszym czasie. Opór dobierano indywidualnie dla każdego badanego w relacji do jego masy ciała według schematu:
I wysiłek – 7 % masy ciała
II wysiłek – 8 % masy ciała
III wysiłek – 9 % masy ciała
IV wysiłek – 10 % masy ciała
V wysiłek – 11 % masy ciała
VI wysiłek – 12 % masy ciała
Jeżeli badany w kolejnym wysiłku uzyskał moc maksymalną mniejszą niż w wysiłku poprzedzającym go test przerywano. Kolejne wysiłki przedzielone były około 4 minutowymi przerwami wypoczynkowymi. Przerwa trwała do momentu gdy tętno badanego spadło poniżej 120 uderzeń na minutę, lecz nie krócej niż trzy minuty. Pomiaru tętna dokonywano bezprzewodowo, za pomocą pasa piersiowego przy zastosowaniu komputera treningowego, w który zaopatrzony był ergometr rowerowy.
Test wykonywany był na ergometrze rowerowym firmy Monark, model 874E. Ten typ ergometru pozwala na dokładną regulację obciążeń poprzez umieszczanie odpowiednich obciążników w specjalnym koszu (na szalkach).

b) Test Georgescu – polega na określeniu mocy rozwijanej w czasie wykonywania serii 30 wyskoków o maksymalnej intensywności (Georgescu 1969, 1976). Zadaniem każdego badanego było uzyskać najwyższą wysokość wyskoków przy jednoczesnym możliwie jak najkrótszym kontakcie z podłożem. Próbę Georgescu przeprowadzono na dywaniku tensometrycznym wchodzącym w skład zestawu (dywanik, interfejs i program komputerowy) o nazwie FiTRO Jumper produkcji słowackiej firmy FiTRONiC s.r.o. (Diagnostic and Training Systems). Na podstawie uzyskanych wyników możliwe było określenie czasu lotu maksymalnego oraz średnich czasów lotu i faz podporowych z trzech kolejno po sobie następujących najwyższych wyskoków. Maksymalną moc anaerobową wyliczono z uśrednionych wielkości czasu lotu i fazy podporowej, z 3. najwyższych, kolejno następujących po sobie wyskoków.

2. Próby efektów motorycznych:

a) Próba biegu wahadłowego 10 x 3 m – zadaniem badanego było przebiec 10 razy dystans 3 m ograniczony liniami (np. linia ataku i linia środkowa boiska do siatkówki). Ćwiczący miał dotknąć podłoża dłonią i stopą za wyznaczonymi liniami przy każdej zmianie kierunku. Ważne było, aby dotknięcie następowało naprzemian – raz prawą stopą i prawą dłonią, a później lewą stopą i lewą dłonią itd. Badany startował indywidualnie z pozycji wysokiej zza jednej z linii, a stoper włączano po pierwszym dotknięciu podłoża. Przyjęto zasadę pomiaru podobną jak w próbie „tappingu” ręką (Eurofit 1991) – badany startuje sam, a stoper włączany jest w trakcie wykonywania ćwiczenia. Dzięki temu ograniczono błąd pomia-

ru do czasu reakcji osoby obsługującej stoper. Dlatego przy wykonaniu badań zaleca się by pomiaru wszystkich badanych z danej zbiorowości dokonywała zawsze ta sama osoba. Można wtedy przyjąć, że popełniany błąd jest identyczny we wszystkich pomiarach. Podczas wykonywania próby mierzący głośno liczył każdy zakończony cykl. Bieg odbywał się przodem. Próbę wykonano dwukrotnie w odstępach 10-cio minutowych.

b) Próba „tappingu" piłką lekarską (2 kg) – Badany siedział w siadzie rozkrocznym na materacu przysuniętym do ściany, a oparty był plecami o drugi materac ustawiony przy ścianie. Oburącz przed sobą trzymał piłkę lekarską. Indywidualnie rozpoczynał próbę wykonując uderzenie piłką w materac (podłoże) pomiędzy nogami, a następnie uderzał piłką nad głową w ścianę (materac). Zadaniem badanego było jak najszybsze wykonanie 10 cykli uderzeń piłką, tzn. „góra – dół". Mierzący czas włączał stoper, gdy ćwiczący po raz pierwszy uderzał piłką pomiędzy nogami (Zasada pomiaru jak w próbie biegu 10 x 3m), a wyłączał przy 11. uderzeniu w podłoże (10 pełnych cykli). Dokonano pomiaru dwóch prób wykonanych w odstępach 10 minut.

c) Próba rzutu piłką lekarską z klęku (1 kg) – pomiar siły eksplozywnej kończyn górnych. Rzut wykonywano z materaca z pozycji klęku prostego, oburącz zza głowy (pozycja izolowana – starano się wyeliminować pracę kończyn dolnych przy wyrzucie). Materac ustawiony był wzdłuż linii rzutu w ten sposób, że 1/3 jego powierzchni znajdowała się za linią, a 2/3 przed linią, od której dokonywano pomiaru. Na materacu zaznaczono kredą linię wyrzutu, za którą klękał badany. Ćwiczący po rzucie mógł upaść (wykonać pad) na materac. Pomiaru dokonywano taśmą mierniczą z dokładnością do 10 cm. Wykonywano trzy próby, a notowano najlepszy wynik.

W opracowaniu wyników wykorzystano podstawowe miary statystyki opisowej: średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe. W celu określenia trafności i rzetelności proponowanych wskaźników mocy anaerobowej (wyników próby biegu 10 x 3m i próby „tappingu" piłką lekarską) zastosowano współczynnik korelacji liniowej.

Wyniki

W tabeli 1 zestawiono wyniki dokonanych pomiarów. Maksymalną moc anaerobową (MMA) uzyskaną przez badane piłkarki i piłkarzy ręcznych podano w jednostkach względnych (MMA/kg masy ciała). Do obliczenia średnich arytmetycznych wyników biegu 10 x 3m i „tappingu" piłką lekarską wykorzystano rezultat lepszy spośród dwóch uzyskanych przez ćwiczących w kolejnych próbach.

Dla uzyskania informacji o trafności proponowanych testów przeprowadzono korelację rezultatów biegu 10 x 3m z obliczonymi wartościami MMA (test Georgescu, test Vandevalle'a) oraz rezultattów próby „tappingu" piłką lekarską z rezultatami próby rzutu piłką lekarską. Przy-

Tabela 1. Charakterystyki statystyczne wyników pomiarów cech somatycznych oraz wyników testów mocy anaerobowej i prób efektów motorycznych badanych piłkarek i piłkarzy ręcznych

	Kobiety		Mężczyźni	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Wysokość ciała [cm]	174,88	6,24	183,15	4,20
Masa ciała [kg]	68,52	6,26	84,42	9,06
MMA – test Vandewalle'a [W]	10,14	1,07	11,87	1,03
MMA – test Georgescu [W]	15,83	3,26	19,10	4,74
Bieg 10x3m [s]	11,21	0,63	10,26	0,50
"Tapping" piłką lekarską [s]	6,36	0,46	5,37	0,21
Rzut piłką lekarską [m]	11,58	1,36	16,09	0,88

Tabela 2. Wielkości współczynników korelacji liniowej pomiędzy wynikami biegu 10x3m a poziomem maksymalnej mocy anaerobowej badanych piłkarek i piłkarzy ręcznych

	Bieg 10 x 3 m	
	Kobiety	Mężczyźni
MMA – test Georgescu	0,619	0,653
MMA – test Vadewalle'a	0,796	0,841

Tabela 3. Wielkości współczynników korelacji liniowej pomiędzy wynikami próby „tappingu" piłką lekarską a rezultatami rzutu piłką lekarską badanych piłkarek i piłkarzy ręcznych

	"Tapping" piłką lekarską	
	Kobiety	Mężczyźni
Rzut piłką lekarską	0,874	0,948

jęto, że rzut piłką lekarską jest wiarygodnym wskaźnikiem mocy ramion, ponieważ w wielowymiarowych analizach statystycznych próba ta występuje w czynniku „siła eksplozywna" – moc (Szopa i Latinek 1995). Szczegółową interpretację wskaźnika trafności zaprezentował Meining (1975), który zaproponował przyjęcie następujących jego przedziałów dla prób sportowo-motorycznych:

$1{,}00 \geq r \geq 0{,}85$ – trafność wybitna
$0{,}85 > r \geq 0{,}80$ – trafność bardzo dobra
$0{,}80 > r \geq 0{,}75$ – trafność dobra
$0{,}75 > r \geq 0{,}70$ – trafność dostateczna
$0{,}70 > r \geq 0{,}60$ – trafność zadowalająca
$0{,}60 > r \geq 0{,}30$ – trafność wartościowa dla baterii testów
$0{,}30 > r$ – trafność bezwartościowa

Określenie trafności testów sportowo-motorycznych powinno przeprowadzać się poprzez korelowanie wyników nowo konstruowanych prób z wynikami testów już istniejących, sprawdzonych i wiarygodnych. Za takie należy uznać testy Georgescu i Vadewalle'a. Stąd uzyskane w badaniach własnych wielkości współczynników korelacji mogą świadczyć o wysokiej trafności wyników próby biegu 10 x 3m jako wskaźnika mocy. Widoczne jest to szczególnie w korelacji z wartościami MMA uzyskanymi przez badanych w teście na ergometrze rowerowym ("Force-velocity test"). W tym przypadku wartości współczynników korelacji wskazują na trafność bardzo dobrą w grupie piłkarzy ręcznych oraz dobrą (na granicy z bardzo dobrą) u piłkarek ręcznych.

Obliczone współczynniki korelacji liniowej pomiędzy wynikami próby „tappingu" oraz rzutu piłką lekarską, były bardzo wysokie i określały trafność proponowanej próby jako wybitną.

Przeprowadzenie korelacji pomiędzy wynikami pierwszego i drugiego pomiaru pozwoliło ocenić rzetelność proponowanych testów. Przyjęto za Zaciorskim (1979) następujące poziomy istotności dla testów sportowo-motorycznych:

$1{,}00 \geq r \geq 0{,}95$ – rzetelność doskonała
$0{,}95 > r \geq 0{,}90$ – rzetelność dobra
$0{,}90 > r \geq 0{,}80$ – rzetelność dopuszczalna
$0{,}80 > r \geq 0{,}70$ – rzetelność bardzo słaba
$0{,}70 > r \geq 0{,}60$ – rzetelność wątpliwa

Jak widać w tabeli 4 wielkości współczynników korelacji świadczą o tym, że rzetelność proponowanych prób jest co najmniej dobra. Zauważyć należy, że wyższe wartości współczynników korelacji odnotowano w przypadku próby „tappingu" piłką lekarską – w grupie piłkarzy ręcznych współczynnik korelacji przekroczył wielkość 0,95 (rzetelność doskonała).

Tabela 4. Wielkości współczynników korelacji liniowej pomiędzy wynikami pierwszego i drugiego pomiaru w próbie biegu 10 x 3m oraz w próbie „tappingu" piłką lekarską badanych piłkarek i piłkarzy ręcznych

	I pomiar			
	Bieg 10 x 3 m		"Tappingu" piłką lekarską	
	Kobiety	Mężczyźni	Kobiety	Mężczyźni
II pomiar	0,911	0,905	0,942	0,965

Dyskusja

Wielu naukowców zajmowało się tematyką dotyczącą treningu wydolności anaerobowej (przegląd zagadnienia – Norkowski 2003). Uzyskane przez nich efekty były jednak różne i zależały od wariantu zastosowanych obciążeń wysiłkowych (Ogita i wsp. 1999, Stepto i wsp. 1999, Smith i wsp. 2001, Norkowski 2004, Bytniewski i wsp. 2005, Sharkey i Gaskill 2006). Odnotowane efekty zastosowanego treningu miały też różną skalę w zależności od zastosowanego sposobu oceny poziomu mocy anaerobowej.

Podstawową metodą w kształtowaniu oraz utrzymywaniu wysokiego poziomu wydolności anaerobowej jest trening interwałowy o maksymalnej intensywności obciążenia (Wołkow 1995, Laursen i Jenkins 2002). Przy czym za najskuteczniejsze uważa się stosowanie maksymalnych, powtarzanych wysiłków nie trwających dłużej niż 10 sekund (Simoneau i wsp. 1987, Linossier i wsp. 1993, Norkowski 2003).

Kontrola tak prowadzonej pracy treningowej powinna być oparta o testy, w których zastosowano podobny charakter wysiłku – jak próbie biegu 10x3m i próbie „tappingu" piłką lekarską. Jak wynika z przeprowadzonej w niniejszym opracowaniu analizy rezultaty tych prób mogą pełnić rolę wskaźników maksymalnej mocy anaerobowej (MMA) – choć pamiętać należy o tym, że ich wynik to czas wykonania próby, a nie obliczona wartość mocy wyrażona w watach na kilogram masy ciała, jak w przypadku testów Georgescu i Vadewalle'a. Nie mogą one także zastąpić laboratoryjnych prób określających poziom mocy anaerobowej zawodników, ale ze względu na łatwość przeprowadzenia (np. brak konieczności stosowania specjalnej aparatury pomiarowej) i charakter wykonania mogą ułatwić okresową ocenę poziomu mocy anaerobowej nie tylko kończyn dolnych, ale również mięśni ramion i obręczy barkowej.

Niewątpliwie rzetelność i trafność zaproponowanych tutaj testów trzeba potwierdzić dalszymi badaniami (na innych grupach) oraz przy zastosowaniu dodatkowych metod statystycznych, ale uzyskane rezultaty badań piłkarek i piłkarzy ręcznych potwierdzają słuszność przyjętych założeń.

Wnioski

1. Próba biegu 10x3 m spełnia wymogi rzetelności i trafności. Jej wynik można przyjąć za wskaźnik maksymalnej mocy anaerobowej (MMA).
2. Wynik próby „tappingu" piłką lekarską można uznać za wskaźnik maksymalnej mocy anaerobowej mięśni ramion i obręczy barkowej.

Piśmiennictwo

1. Bar-Or O. 1978. A new anaerobic capacity test. Characteristics and applications. Communication to the 21st World Congress in Sport Medicine, Brasilia.
2. Bosco C., Luthanen P., Komi P.V. 1983. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273 282.
3. Bytniewski M., Siejwa L., Bodasiński S. 2005. Zmiany poziomu wydolności beztlenowej w okresie przygotowania ogólnego piłkarzy ręcznych AZS-AWF Biała Podlaska. (W:) S. Żak, M. Spieszny, T. Klocek (red.): Gry zespołowe w wychowaniu fizycznym i sporcie. Studia i Monografie AWF, Kraków, 33, 217-220.

4. Cempla J. 1987. Maksymalna moc anaerobowa określona przy zastosowaniu oryginalnej oraz zmodyfikowanej formy próby Georgescu. (W:) J. Szopa (red.): Wychowanie fizyczne i sport w badaniach naukowych. Materiały Konferencji Naukowej Instytutu Wychowania Fizycznego i Sportu, Kraków, 25-26 października 1984, Zeszyty Naukowe AWF, Kraków, 45, 105-118.
5. Czerwiński J. 2001. Charakterystyka gry w piłkę ręczną na podstawie najnowszych badań. *Człowiek i Ruch*, 3(1), 99-105.
6. EUROFIT 1991. Europejski Test Sprawności Fizycznej. Przekład z języka angielskiego H. Grabowski i J. Szopa, Wydawnictwo Skryptowe AWF, Kraków, 103.
7. Fox E.L., Mathews D.K. 1974. Interval Training: Conditioning for Sports and General Fitness. Saunders College Publishing, Orlando, Florida.
8. Georgescu M. 1969. Eine Methode zur Messung der Leistungs-fähigkeit und einiger Parameter der Motorik bei harten und kurzdauernden Belastungen. *Sportarzt und Sportmedizin*, 20(1), 25-31.
9. Georgescu M. 1976. Method for measuring the anaerobic capacity of the effort. *Bulletin Fédération Internationale de Volleyball (FIVB)*, 69, 11-15.
10. Harman E.A., Rosenstein M.T., Frykman P.N., Rosenstein R.M., Kraemer W.J. 1991. Estimation of human power output from vertical jump. *Journal of Applied Sport Science Research*, 5(3), 116-120.
11. Jaskólski A., Jaskólska A. 2006. Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego z zarysem fizjologii człowieka. AWF, Wrocław.
12. Johnson D.L., Bahamonde R. 1996. Power Output Estimate in University Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(3), 161-166.
13. Keir P.J., Jamnik V.K., Gledhill N. 2003. Technical-methodological report: a nomogram for peak leg power output in the vertical jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 701-703.
14. Laursen, P.B., Jenkins D.G. 2002. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Medicine*, 32(1), 53-73.
15. Linossier M., Denis C., Dormois D., Geyssant A., Lacour J. 1993. Ergometric and metabolic adaptation to a 5-s sprint training programme. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 67(5), 408-414.
16. Margaria R., Aghemo P., Rovelli E. 1966. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *Journal of Applied Physiology*, 21(5), 1662-1664.
17. Meining D. 1975. Zur Bestimmung der Validität sportmotorischer Tests. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 1, 51-56.
18. Naglak Z. 1994. Zespołowa gra sportowa – studium. Studia i Monografie AWF, Wrocław, 45.
19. Norkowski H. 2001. Charakterystyka wydolności beztlenowej piłkarzy ręcznych w zależności od nominalnych pozycji na boisku. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 45(3), 377-382.
20. Norkowski H. 2003. Struktura obciążeń wysiłkowych a efekty treningu przerywanego o maksymalnej intensywności. Studia i Monografie AWF, Warszawa, 89.
21. Norkowski H. 2004. Czas przerw odpoczynkowych w treningu przerywanym o maksymalnej intensywności a kierunek zmian adaptacyjnych organizmu. (W:) S. Żak, M. Spieszny, B. Sakowicz (red.): Nauka w teorii i praktyce gry w piłkę ręczną. Studia i Monografie AWF, Kraków, 27, 131-135.
22. Ogita F., Onodera T., Tabata I. 1999. Effect of hand paddles on anaerobic energy release during supramaximal swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(5), 729-735.
23. Sayers S.P., Harackiewicz D.V., Harman E.A., Frykman P.N., Rosenstein M.T. 1999. Cross-validation of three jump power equations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(4), 572-577.
24. Sharkey B.J., Gaskill S.E. 2006. Energy fitness training. (W:) Sport Physiology for Coaches. Human Kinetics, Champaign, Illinois, 121-174.
25. Simoneau J.A., Lortie G., Boulay M.R., Marcotte M., Thibault M.C., Bouchard C. 1987. Effects of two high-intensity intermittent training programs interspaced by detraining on human skeletal muscle and performance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 56(5), 516-521.
26. Smith J.C., Fry A.C., Weiss L.W., Li Y., Kinzey S.J. 2001. The effects of high-intensity exercise on a 10-second sprint cycle test. *Journal of Strength and Conditioning Research* 15(3), 344-348.
27. Spieszny M., Walczyk L. 2001. Piłka ręczna – program szkolenia dzieci i młodzieży. COS, Warszawa.

28. Stathis C.G., Febbraio M.A., Carey M.F., Snow R.J. 1994. Influence of sprint training on human skeletal muscle purine nucleotide metabolism. *Journal of Applied Physiology*, 76, 1802-1809.
29. Stepto N.K., Hawley J.A., Dennis S.C., Hopkins W.G. 1999. Effects of different interval-training programs on cycling time-trial performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(5), 736-741.
30. Szopa J. 1989. Zmienność ontogenetyczna oraz genetyczne i środowiskowe uwarunkowania maksymalnej pracy anaerobowej (MPA) – wyniki badań rodzinnych. *Antropomotoryka*, nr 1, 37-49.
31. Szopa J., Latinek K. 1995. Badania nad istotą uzdolnień ruchowych i ich lokalizacją w strukturze zdolności koordynacyjnych. Wydawnictwo Monograficzne AWF, Kraków, 67.
32. Vandevalle H., Pérčs G., Heller J., Panel J., Monod H. 1987. Force-velocity relationship and maximal power on a cycle ergometer. Correlation with the height of a vertical jump. *European Journal of Applied Physiology*, 56(6), 650-656.
33. Wołkow N.I. 1995. Teoria i praktika interwalnoj trenirowki w sportie. WOLORSAD, Moskwa.
34. Zaciorski W. 1979. Osnowy sportiwnoj metrologii. Fizkultura i Sport, Moskwa.
35. Żołądź J.A. 2001. Wydolność fizyczna człowieka. (W:) J. Górski (red.): Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, Wyd. II, 465-536.

10. Charakterystyka wysiłku startowego we współczesnej piłce ręcznej
Game profile effort in modern handball

Ryszard Jarząbek*, Kazimierz Mikołajec**

Słowa kluczowe: Sport kobiet, Monitoring HR, Sport-Testery, Piłka ręczna.
Key words: Women`s, HR monitoring, Sport-tester, Handball.

Streszczenie: Głównym celem pracy jest identyfikacja poszczególnych źródeł energetycznych, z jakich korzystają zawodniczki w trakcie spotkań mistrzowskich oraz weryfikacja wymogów, jakie stawia współczesna piłka ręczna. Inspiracją i jednocześnie głównym założeniem był fakt, że pomiary maksymalnego i progowego poboru tlenu i towarzyszącej im częstości skurczów serca (HR) przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych nie pozwalają ocenić rzeczywistych możliwości wydolnościowych badanych osób. Analiza wyników badań wskazuje, że współczesna piłka ręczna zmieniła swój charakter; jest grą zdecydowanie bardziej dynamiczną, szybką, z mniejszą ilością tzw. „czasu martwego", w której liczba różnorakich działań w strefie przemian beztlenowych znacząco wzrasta. Fakt ten zwiększa wymogi, jakie stawia zawodniczkom współczesna piłka ręczna odnośnie przygotowania motorycznego, sprawnościowego i techniczno-taktycznego oraz zmusza trenerów do zmian jakościowych w procesie treningowym.
Summary: The main objective of his work was the evaluation of metabolic demands of competitive handball. The research was inspired by the fact that maximal oxygen uptake and AT correspond to work capacity of players during a game situation. The analysis of results indicate that handball is becoming more dynamic game and that intensity of game constantly increases with more frequent phases of anaerobic work. This creates significantly greater demands on the fitness and conditioning of handball players of competition.

Wstęp

Niniejsza praca jest próbą pogłębienia wiedzy z zakresu identyfikacji obciążenia startowego i treningowego dokonana za pomocą bezpośredniego pomiaru częstości skurczów serca (HR) w warunkach walki sportowej w żeńskiej piłce ręcznej. Mamy nadzieję, że analiza wyników badań przyczyni się do lepszego zrozumienia istoty przejawów adaptacji organizmu w warunkach ekstremalnych, czyli w zawodach na najwyższym poziomie sportowym. Inspiracją do podjęcia tej problematyki był fakt (potwierdzony w licznych doniesieniach naukowych), że pomiary maksymalnego i progowego poboru tlenu i towarzyszącej im częstości skurczów serca (HR) przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych nie pozwalają ocenić rzeczywistych możliwości wydolnościowych badanych osób (Socha 2002). Zarejestrowane częstości skurczów serca podczas wysiłków startowych wskazują na znacznie wyższy poziom wydolności niż wyniki badań laboratoryjnych. Znajomość charakteru wysiłku meczowego oraz kosztu energetycznego podstawowych czynności ruchowych i reakcji fizjologiczno-biochemicznych zachodzących podczas gry jest podstawą nowoczesnej technologii treningu sportowego (Chmura 1997). Dlatego w niniejszej pracy przyjmuje się założenie, że najpełniejszym i obiektywnym kryterium oceny funkcjonalnych możliwości organizmu są wysiłki startowe, swoiste dla poszczególnych konkurencji i dyscyplin sportowych. Celem nadrzędnym jest próba analizy i oceny obciążenia startowego i treningowego poprzez określenie struktury przemian energetycznych przebiegających w organizmach zawodniczek reprezentujących najwyższy krajowy poziom sportowy w piłce ręcznej. W kontekście przedstawionego zagadnienia celem głównym pracy było znalezienie odpowiedzi na następujące pytania:

*dr, **dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach

1. W jakich strefach przemian energetycznych pracują zawodniczki piłki ręcznej podczas wysiłku startowego, a w jakich w trakcie wysiłku treningowego?
2. Czy charakter przemian energetycznych monitorowanego wysiłku startowego zawodniczek grających na poszczególnych pozycjach różni się między sobą?

Uzyskanie odpowiedzi na powyższe pytanie pozwoli określić, z jakich źródeł energetycznych korzystają zawodniczki w trakcie meczu lub treningu oraz na wskazanie, który potencjał energetyczny jest istotny w tej grze na poszczególnych pozycjach.

Materiał i metody badań

Badaniom poddano zawodniczki zespołu piłki ręcznej GZKS Sośnica Gliwice oraz zawodniczki Szkoły Mistrzostwa Sportowego. W badaniach wzięło udział 34 zawodniczki, w tym 6 bramkarek oraz 28 zawodniczek z pola gry. W celu uzyskania odpowiedzi na postawione pytania badawcze wszystkie obserwowane zawodniczki podzielono na cztery grupy, ze względu na zajmowane pozycje w trakcie gry oraz funkcje, jakie spełniają w zespole. Ogólną charakterystykę somatyczną badanych grup przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe danych antropometrycznych badanych zawodniczek grających na poszczególnych pozycjach (grupach).

Grupa	Liczebność [n]	Wiek [lata] $\bar{X} \pm SD$	Wysokość ciała [cm] $\bar{X} \pm SD$	Masa ciała [kg] $\bar{X} \pm SD$	Staż [lata] $\bar{X} \pm SD$
Bramkarki	6	22,3 ± 6,86	175,2 ± 3,74	69,1 ± 5,89	12 ± 6,38
Skrzydłowe	14	21 ± 4,96	165,5 ± 3,87	57,29 ± 6,8	10,71 ± 5,15
Rozgrywające	10	20,4 ± 3,04	175,3 ±2,56	66,86 ±5,34	10,4 ± 3,77
Obrotowe	4	20,5 ± 1,5	174 ± 0,4	77,5 ± 4,5	11 ± 2

Podstawą oceny przemian energetycznych zachodzących w trakcie wysiłku było zachowanie się częstości skurczów serca podczas wysiłku treningowego i meczowego. Częstość skurczów serca jest tym parametrem, który w dużym stopniu odzwierciedla nasilenie przemian fizjologicznych w trakcie trwania wysiłku. Wysiłek fizyczny sklasyfikowano w trzech strefach: tlenowej, mieszanej i beztlenowej. Podstawą podziału było wyznaczenie dla każdej zawodniczki indywidualnych maksymalnych wartości częstości skurczów serca obliczonych według wzoru: HR_{max}= 220 wiek. Następnie na ich podstawie określono teoretyczne wartości częstości skurczów serca odpowiadające progom przemian tlenowych – 70% HR_{max} i beztlenowych – 85% HR_{max} (Sozański i Kosmol 1995). Praktyka sportowa potwierdziła przydatność oznaczenia tych wskaźników w regulacji obciążeń treningowych (Jastrzębski 2004). Realizacja głównego celu pracy wymagała przeprowadzenia monitorowania wszystkich jednostek treningowych wchodzących w skład standardowego mikrocyklu startowego oraz spotkań mistrzowskich. Każda z badanych zawodniczek wyposażona została w sport-tester POLAR XTRAINER PLUS, który rejestrował częstość skurczów serca podczas treningów i meczów mistrzowskich.

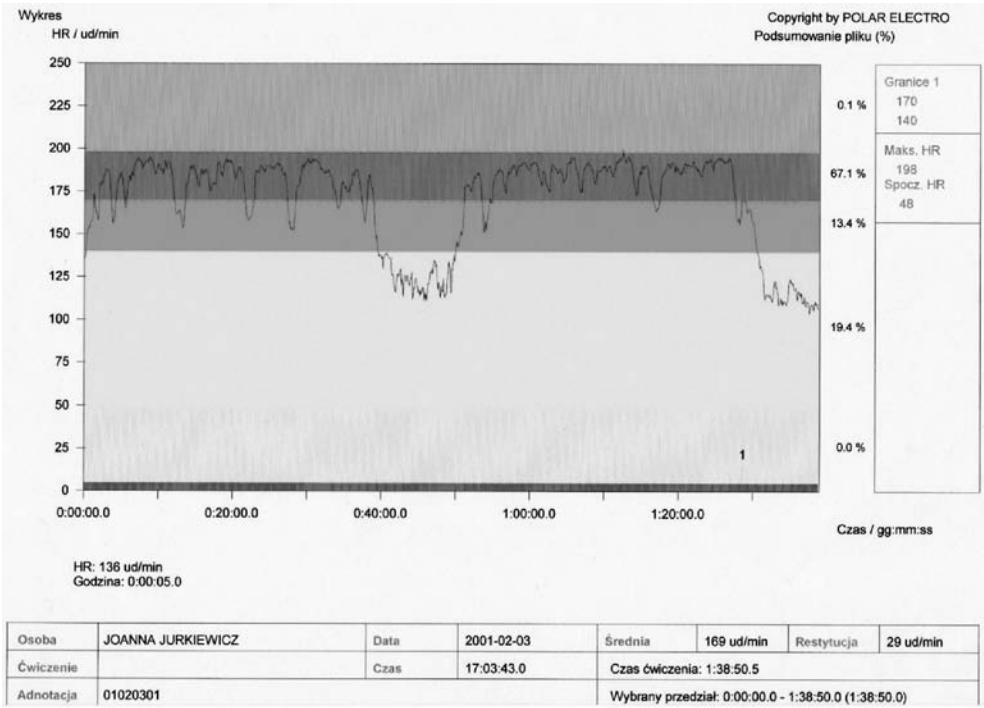
Wyniki

Dla zobrazowania wysiłku meczowego na wykresie 1 przedstawiono przykładowy przebieg krzywej obrazującej zachowanie się HR podczas meczu mistrzowskiego zawodniczki kadry, która rozegrała całe spotkanie. Wykres krzywej HR obrazuje nie tylko jak organizm reagował na wysiłek startowy, ale również przedstawia, w jaki sposób następowała u obserwowanej zawodniczki restytucja w przerwie meczu i bezpośrednio po jego zakończeniu. Z analizy zachowania się HR w trakcie wysiłku startowego zauważono, że teoretyczna maksymalna wartość częstości skurczów serca (HR_{max}), obliczona indywidualnie dla każdej zawodniczki ze wzoru:

HR_{max}= 220 – wiek,

okazała się zdecydowanie niższa od rzeczywistej maksymalnej częstości skurczów serca, jaką zarejestrowano bezpośrednio podczas meczu. Fakt ten zmusił nas do weryfikacji obliczonych wartości progowych HR odpowiadających progom przemian tlenowych i beztlenowych. U obserwowanej zawodniczki rozgrywającej w trakcie meczu HR_{max} osiągnęła wartość 201 ud/min tj. o około 6 ud/min więcej niż teoretyczna maksymalna częstość skurczów serca obliczona ze wzoru. Natomiast minimalna wartość HR jaką zarejestrowano w trakcie meczu wyniosła 152 ud/min, czyli zdecydowanie powyżej wartości odpowiadającej progowi przemian tlenowych (70% HR_{max}), która dla tej zawodniczki wynosiła – 141 ud/min. Tylko podczas przerwy częstość skurczów serca obniżyła się poniżej tego poziomu osiągając minimalną wartość 112 ud/min. 13% wysiłku startowego to objętość pracy, jaką wykonała zawodniczka w strefie przemian mieszanych a ponad 67% to objętość pracy wykonanej w strefie przemian beztlenowych.

Z wykresu wynika również, że obserwowana zawodniczka w tym meczu często pracowała przy wartości częstości skurczów serca zbliżonej do HR maksymalnego (Ignatiewa 1981). Należy podkreślić, że praca o takiej intensywności i objętości jest możliwa tylko przez osoby bardzo dobrze przygotowane do obciążeń startowych.



Wykres 1. Przykładowy wykres częstości skurczów serca (HR) podczas meczu mistrzowskiego piłki ręcznej zarejestrowanej za pomocą sport-testera dla zawodniczki z pola gry

W przypadku innych zawodniczek zauważono podobny rozkład HR w poszczególnych strefach przemian energetycznych. Odmienne przebieg krzywych zarejestrowano wśród bramkarek, u których charakter pracy w trakcie meczu można określić jako wysiłki maksymalne, o krótkim czasie trwania, przeplatanych okresami przerw, których długość umożliwia dochodzenie do równowagi fizjologicznej. Źródłami energii powinny być tu procesy beztlenowe bezmleczanowe.

Tabela 2. Schemat monitorowanego mikrocyklu treningowego w okresie startowym

Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
1.Trening siły: 4x obwód złożony z 12 ćw. siłowych, 8-12 powtórzeń, wielkość oporu: 40-60% max	-	1. Trening siły: 3x obwód złożony z 12 ćw. siłowych, 7-10 powtórzeń, wielkość oporu: 50-80% max	-	-
2.Trening techniczny z akcentem szybkości: zwody 1x1, rzuty Obc. średnie, 90min	1.Trening techniczno –taktyczny: obrony indywidualna i zespołowa, atak szybki Obc. duże, 90 min	2.Trening techniczno-taktyczny: likwidacja ataku szybkiego, taktyka ataku pozycyjnego Obc. średnie, 90min	1.Trening taktyczny z akcentem na wytrzymałość specjalną: taktyka obrony i ataku szybkiego, gra szkolna Obc. duże, 90min	1.Trening techniczno-taktyczny: technika główna, taktyka zespołowa w obronie i w ataku Obc. małe, 90min

Tabela 3. Objętość pracy w poszczególnych strefach przemian energetycznych wykonanej przez zawodniczki podczas monitorowanego wysiłku treningowego w grupie: bramkarek, skrzydłowych, rozgrywających i obrotowych wyrażona w %

LP	Grupa	Strefa przemian tlenowych (HR≤PPT)	Strefa przemian mieszanych (PPT<HR≤PPB)	Strefa przemian beztlenowych (HR>PPB)	HR średnie (ud/min)
1	Bramkarki	49,91%	43,93%	6,50%	139,75
2	Skrzydłowe	55,92%	33,83%	10,32%	135,66
3	Rozgrywające	58,10%	34,98%	7,66%	133,08
4	Obrotowe	44%	40,05%	16,08%	124,4

Tabela 4. Objętość pracy w poszczególnych strefach przemian energetycznych wykonanej przez zawodniczki podczas wysiłku meczowego w grupie: bramkarek, skrzydłowych, rozgrywających i obrotowych wyrażona w %

LP	Grupa	Strefa przemian tlenowych (HR≤PPT)	Strefa przemian mieszanych (PPT<HR≤PPB)	Strefa przemian beztlenowych (HR>PPB)	HR średnie (ud/min)
1	Bramkarki	49,9%	40,37%	9,7%	141,33
2	Skrzydłowe	24,09%	29,27%	46,69%	159,72
3	Rozgrywające	28,57%	21,27%	53,8%	164
4	Obrotowe	15,9%	52,3%	31,8%	158

HR≤PPT – zakres częstości skurczów serca HR poniżej progu tlenowego PPT – strefa przemian tlenowych; PPT<HR≤PPB – zakres częstości skurczów serca pomiędzy progiem tlenowym PPT a progiem beztlenowym PPB – strefa przemian mieszanych; HR>PPB – zakres częstości skurczów serca HR powyżej progu beztlenowego PPB – strefa przemian beztlenowych

Mając na uwadze, że próby określenia intensywności wysiłku startowego bramkarzy wyłącznie w oparciu o pomiar wielkości HR, mogą być mylące (Norkowski 2001), zwiększono ilość monitorowanych spotkań mistrzowskich, a uzyskane w ten sposób dane poddano analizie statystycznej.

Realizacja głównego celu pracy wymagała przeprowadzenia za pomocą sport-testerów monitorowania wysiłków treningowych. Ogólną charakterystykę obciążeń treningowych realizowanych w mikrocyklu startowym przedstawiono w tabeli 2.

W tabeli 3 przedstawiono objętość pracy w poszczególnych strefach przemian energetycznych, w jakich pracowały zawodniczki w monitorowanym mikrocyklu treningowym.

Natomiast w tabeli 4 zilustrowano udział poszczególnych źródeł energetycznych w ogólnej objętości pracy, jaką zawodniczki wykonały podczas monitorowanego wysiłku startowego. Najistotniejsze różnice w strukturze przemian energetycznych pomiędzy wysiłkiem treningowym a meczowym zanotowano w strefie przemian beztlenowych, gdzie we wszystkich obserwowa-

Rycina 1. Wartości średnie częstości skurczów serca HR zarejestrowane w mikrocyklu treningowym i w wysiłku startowym w poszczególnych grupach badanych zawodniczek

nych grupach nastąpił zdecydowany przyrost udziału anaerobowych źródeł energetycznych od 33% w grupie bramkarek aż do 86% w grupie zawodniczek rozgrywających. Sytuacja całkowicie odmienna kształtuje się w strefie przemian tlenowych, gdzie we wszystkich grupach zawodniczek z pola gry zarejestrowano mniejszy udział tlenowych źródeł energetycznych w wysiłku meczowym niż treningowym. Wyniki te potwierdzają spostrzeżenia innych autorów zajmujących się tą problematyką (Czerwiński 1996, Jastrzębski 2004). Można pokusić się stwierdzenie, że intensywność wysiłku startowego jest zdecydowanie wyższa niż intensywność wysiłku treningowego. Tylko w grupie bramkarek nie zarejestrowano różnic w udziale tlenowych źródeł energetycznych w ogólnej objętości pracy wykonanej podczas meczu i treningu.

Dalszą analizę obciążenia startowego i treningowego piłkarek ręcznych dokonano na podstawie wartości średnich częstości skurczów serca zarejestrowanych w mikrocyklu treningowym i w warunkach walki sportowej (meczach). Na rycinie 1 przedstawiono wartości średnie HR uzyskane przez zawodniczki reprezentujące poszczególne pozycje w grze.

Za ciekawe zjawisko należy uznać fakt, że najwyższą średnią HR w warunkach treningowych zarejestrowano wśród bramkarek prawie 140 ud/min., przy zaskakująco niskiej średniej 124 ud/min. dla obrotowych, 133 ud/min dla rozgrywających i 136 ud/min dla zawodniczek skrzydłowych (ryc. 1).

Wynika z tego, że największą pracę w treningu wykonywały bramkarki a najmniejszą zawodniczki obrotowe. Ogólna charakterystyka analizowanego mikrocyklu jednoznacznie wskazuje, że trening piłkarek ręcznych koncentrował się na przygotowaniu techniczno – taktycznym, a więc na treningu specjalistycznym oraz na utrzymaniu wcześniej wypracowanego poziomu poszczególnych zdolności motorycznych. Wydaje się, że właśnie trening specjalistyczny, a przede wszystkim jego rozwiązania organizacyjne wpłynęły na wyniki badań. W warunkach walki sportowej najwyższą średnią HR zaobserwowano wśród zawodniczek rozgrywających (164 ud/min), a najmniejszą wśród bramkarek (141 ud/min). Z analizy udziału poszczególnych źródeł energetycznych w wysiłku treningowym i meczowym można jednoznacznie stwierdzić, że intensywność wysiłku startowego jest istotnie wyższa niż intensywność wysiłku treningowego.

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzona analiza wyników badań skłania do sformułowania następujących wniosków:

1. Najpełniejszym i obiektywnym kryterium oceny funkcjonalnych możliwości organizmu są wysiłki startowe, swoiste dla poszczególnych konkurencji i dyscyplin sportowych. Dlatego

znajomość charakteru wysiłku meczowego oraz kosztu energetycznego podstawowych czynności ruchowych i reakcji fizjologiczno-biochemicznych zachodzących podczas gry jest podstawą nowoczesnej technologii treningu sportowego.

2. Współczesna piłka ręczna zdecydowanie zmieniła swój charakter jeżeli chodzi o wysiłek fizyczny. Jest grą zdecydowanie bardziej dynamiczną, szybką, z mniejszą ilością tzw. „czasu martwego", w której liczba różnorakich działań w strefie przemian beztlenowych znacząco wzrasta. Fakt ten zwiększa wymogi, jakie stawia zawodniczkom współczesna piłka ręczna odnośnie przygotowania motorycznego, sprawnościowego i techniczno-taktycznego oraz zmusza trenerów do zmian jakościowych w procesie treningowym.
3. Charakter wysiłku startowego bramkarek i zawodniczek z pola gry jest w sposób istotny odmienny. Największą różnicę zarejestrowano w strefie przemian beztlenowych. Udział procesów beztlenowych w wysiłku meczowym bramkarek był o około 82% mniejszy niż u zawodniczek rozgrywających, o 79% niższy w stosunku do skrzydłowych i o 68% mniejszy od obrotowych. Należy jednak podkreślić, że prawie 10% wysiłku startowego bramkarek znajduje się w strefie przemian beztlenowych, 40% w strefie przemian mieszanych i około 50% w strefie przemian tlenowych.
4. Struktura przemian energetycznych podczas pracy w warunkach treningowych i meczowych w poszczególnych grupach zawodniczek jest następująca:
   a) W grupie „Bramkarek" nie zanotowano istotnych różnic w poszczególnych strefach przemian energetycznych pomiędzy wysiłkiem treningowym a meczowym. Największą istotną różnicę zaobserwowano w strefie przemian beztlenowych. Energia czerpana ze źródeł beztlenowych wzrosła z 6.5 w wysiłku treningowym do 9,7 w wysiłku meczowym, co dało przyrost o 33%.
   b) W grupie zawodniczek „Skrzydłowych" różnice w poszczególnych strefach przemian energetycznych pomiędzy wysiłkiem treningowym a meczowym są istotne. Największą różnicę zaobserwowano w strefie przemian beztlenowych. Energia czerpana ze źródeł beztlenowych wzrosła z 10.32 w wysiłku treningowym do 46.69 w wysiłku meczowym, co dało przyrost o 78%. W strefie przemian tlenowych i mieszanych zarejestrowano spadek odpowiednio o 54% w obszarze tlenowym i 15% mieszanym.
   c) W grupie zawodniczek „Rozgrywających" zanotowano istotne różnice w poszczególnych strefach przemian energetycznych pomiędzy wysiłkiem treningowym a meczowym. Największą różnicę zaobserwowano również w strefie przemian beztlenowych. Energia czerpana ze źródeł beztlenowych wzrosła z 7.66 w wysiłku treningowym do 53,8 w wysiłku meczowym, co dało przyrost o 86%. Odnośnie przemian tlenowych i mieszanych to w tych obszarach zarejestrowano spadek udziału źródeł energetycznych z tych stref w wysiłku meczowym odpowiednio o 52% w obszarze tlenowym i 40% mieszanym.
   d) W grupie zawodniczek „Obrotowych" różnice w poszczególnych strefach przemian energetycznych pomiędzy wysiłkiem treningowym a meczowym są istotne. Największą różnicę zanotowano w strefie przemian tlenowych. Energia czerpana ze źródeł tlenowych zmalała z 44 w wysiłku treningowym do 15,9 w wysiłku meczowym, co dało spadek o 64%. Odnośnie przemian mieszanych i beztlenowych to zarejestrowano istotny wzrost udziału źródeł energetycznych z tych stref w wysiłku meczowym o 23% w obszarze mieszanym i 49% w beztlenowym.

Piśmiennictwo

1. Chmura J. 1997. Bioenergetyka wysiłku piłkarza podczas meczu. *Sport Wyczynowy*, 11, 18-23.
2. Czerwiński J. 1996. Metodyczne i badawcze aspekty procesu wieloletniego treningu piłkarza ręcznego. AWF, Gdańsk, 46-47.

3. Ignatiewa W.Y. 1981. Badania obciążenia startowego piłkarzy ręcznych. *Sport Wyczynowy*, 6, 41-43.
4. Jastrzębski Z. 2004. Zakres obciążeń treningowych w piłce nożnej i ręcznej a ich wpływ na rozwój sportowy zawodników. AWF, Gdańsk, 195-235.
5. Norkowski H., Noszczak J. 2001. Piłka ręczna – zbiór testów. ZPRP, Warszawa.
6. Socha T. 2002. Sport Kobiet. COS, Warszawa, 53-92.
7. Sozański H., Kosmol A. 1989. System PE 3000 w kontroli treningu. *Sport Wyczynowy*, 7/8, 59-68.
8. Sozański H., Śledziewski D. 1995. Obciążenia treningowe. Dokumentowanie i opracowywanie danych. Biblioteka Trenera, COS, Warszawa, 18-25.

11. Wydolność beztlenowa zawodniczek sekcji piłki ręcznej KU AZS-UMCS
Anaerobic efficiency in handball player of KU AZS-UMCS

Krzysztof Krawczyk*

Słowa kluczowe: piłka ręczna, wydolność anaerobowa
Key words: handball, anaerobie efficiency

Streszczenie: W niniejszym opracowaniu podjęto próbę określenia wydolności anaerobowej zawodniczek sekcji piłki ręcznej KU AZS-UMCS w Lublinie. Badań dokonano dwukrotnie w sezonie 2007/2008 jesienią i na wiosnę. Celem pracy było znalezienie odpowiedzi na pytanie czy istnieją zmiany parametrów mocy anaerobowej w trakcie sezonu pod wpływem procesu treningowego. W badaniach uczestniczyły 24 zawodniczki w wieku 22,15 ± 2,28 lat, o wysokości ciała 171,21 ± 5,25 i masie ciała 65,17 ± 6,77 – średni staż zawodniczy około 8 lat. Badania przeprowadzono w laboratorium Centrum Kultury Fizycznej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. W celu oceny potencjału anaerobowego badanej grupy zastosowano 30 sekundowy maksymalny wysiłek na cykloergometrze – Wingate test. Test wykonano przy użyciu cykloergometru MONARK 824e oraz programu informatycznego MCE wersja 4.2. Wyniki badań wskazały na poprawę parametrów głównie mocy maksymalnej i średniej oraz czasów uzyskania mocy. Uzyskane wyniki parametrów testu Wingate są na poziomie „dobrym", co świadczy o skutecznym przygotowaniu zespołu do wysiłków o charakterze beztlenowym.

Summary: The authors of the hereby research study attempted to asses the anaerobic capacity of the handball players of the University Sports Club AZS-UMCS in Lublin. The research was carried out twice – in autumn and in spring of the sports season of 2007/2008. The aim of the study was to find the answer to the question whether there occur any changes in the parameters of the players' anaerobic power as measured during the sports season and resulting from the work-out process. The research comprised 24 handball players at the age of 22,15 ± 2,28, with body height of 171,21 ± 5,25 and weight of 65,17± 6,77 average period of training – approximately 8 years. The research was conducted in the laboratory of Centrum Kultury Fizycznej UMCS (Physical Education and Sports Department at the University of Maria Curie-Skłodowska). For the purpose of assessment of the tested players' anaerobic potential the Wingate Test was applied (30 sec maximal efforts on cycle ergometer). The test was carried out with the use of MONARK 824e cycle ergometer and the MCE version 4.2. software. Test results indicated the improvement mainly in the peak and mean power parameters and in the times of power attainment and sustention. The obtained results of the Wingate Test parameters proved that players' efficiency level was „good" – which confirmed the effective preparation of the team to the anaerobic-type exercise.

Wstęp

Współczesny trening jest procesem złożonym, a na jego skuteczność wpływa duża grupa czynników, których znajomość stanowi podstawę całej działalności szkoleniowej. Aby w sposób prawidłowy prowadzić proces szkoleniowy, należy permanentnie monitorować jego przebieg, różnymi metodami. Piłka ręczna jest dyscypliną kompleksowo angażującą potencjał ruchowy sportowców, zarówno pod względem cech fizycznych, jak i w odniesieniu do źródeł energii wykorzystywanych podczas walki sportowej (Czerwiński 1982).

Analiza czasu rozgrywanych akcji ofensywnych wskazuje, że gra staje się coraz bardziej dynamiczna z wyraźną dominacją akcji krótkich, których czas nie przekracza z reguły 30 s (Czerwiński 1990). Wydolność beztlenowa odgrywa zatem znacząca rolę w tej dyscyplinie sportu, a zmienny charakter wysiłku i wysokie tempo gry sprawia, że wiodącymi cechami w motoryce piłkarza ręcznego jest siła dynamiczna, szybkość oraz wytrzymałość szybkościowa (Czerwiński 1990).

*mgr, Centrum Kultury Fizycznej Uniwersytetu M. Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wielu autorów, teoretyków i praktyków gier zespołowych stwierdza, że kwestie związane z treningiem techniki i taktyki nie sprawiają w praktyce żadnych trudności, natomiast kształtowanie specyficznej dla danej dyscypliny wydolności fizycznej jest trudne dla zespołów nawet o najwyższym poziomie zaawansowania.

W opracowaniu podjęto próbę oceny wydolności anaerobowej zespołu piłkarek ręcznych, KU AZS UMCS w różnych okresach treningowego cyklu rocznego.

Celem badań była ocena poziomu parametrów mocy beztlenowej zespołu AZS UMCS w sezonie 2007/2008. Dla potrzeb opracowania postawiono następujące pytania:

1. Na jakim poziomie kształtują się parametry mocy anaerobowej badanych piłkarek ręcznych?
2. Czy istnieją różnice pomiędzy uzyskanymi wartościami parametrów testu Wingate u zawodników grających na różnych pozycjach?
3. Czy ukierunkowana praca treningowa ma wpływ na wyniki wykonywanego testu?

Materiał i metody badań

Materiał badawczy analizowany w niniejszym opracowaniu stanowiły wyniki testu Wingate 24 zawodniczek zespołu piłki ręcznej Klubu Uczelnianego AZS-UMCS Lublin. Drużyna AZS-UMCS Lublin w roku 2008 awansowała do I ligi oraz zdobyła IV miejsce w Mistrzostwach Polski Szkół Wyższych. Staż zawodniczy trenujących wynosi średnio około 8 lat. Wszystkie zawodniczki są studentkami studiów dziennych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Zespół uczestniczy w zajęciach treningowych 5 razy w tygodniu. Badań dokonano w końcowej fazie I rundy okresu startowego sezonu 2007/08 (październik, listopad 2007 r.) i końcowej fazie rozgrywek II rundy okresu startowego 2007/08 (kwiecień, maj 2008 r.).

Tabela 1. Średnie wartości wieku, masy i wysokości ciała badanych piłkarek ręcznych

Liczebność	Wiek [lata] $\bar{X} \pm SD$	Wysokość ciała [cm] $\bar{X} \pm SD$	Masa ciała [kg] $\bar{X} \pm SD$
N = 24	22,15 ± 2,28	171,21 ± 5,25	65,17 ± 6,77

Badań dokonano w laboratorium Centrum Kultury Fizycznej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. W celu oceny potencjału anaerobowego badanej grupy zastosowano 30 sekundowy maksymalny wysiłek na cykloergometrze tzw. Wingate test (Bar Or 1978).

Jako narzędzie wybrano test Wingate ponieważ jest on ogólnie stosowanym testem laboratoryjnym przydatnym do oceny siły mięśni, wytrzymałości mięśni, oraz ich zmęczenia. Wingate znalazł również zastosowanie jako test, który pomaga analizować fizjologiczną odpowiedź organizmu na supermaksymalny wysiłek (Bar Or 1978).

Zaletami testu jest to że spełnia następujące warunki:

- podaje informacje na temat osiągnięcia szczytu mocy, wytrzymałości mięśniowej i zmęczenia mięśni,
- jest obiektywny, tzn. wynik testu nie zależy od interpretacji,
- jest wiarygodny, tzn. osiągnięty wynik odzwierciedla faktyczną supermaksymalną moc anaerobową,
- jest czuły tzn. wskazuje każdą zmianę mocy w czasie trwania testu,
- jest powtarzalny, wynik testu jest odzwierciedleniem aktualnie wykonanej próby, którego wynik może ulec zmianie przy następnej próbie.

Test Wingate jest bardzo rzetelnym testem (Zdanowicz i wsp. 1985):

- przy wykonywaniu testu tego samego dnia współczynnik korelacji wynosi 0,95-0,98,
- w ciągu 1-2 tygodni wynosi 0,90-0,93.

Wysokie współczynniki korelacji można zaobserwować również pomiędzy wynikami testu Wingate a wynikami innych testów (Staniak 1994):

a) wydolność anaereobowa (sprint 40 m) – 0,86,
b) wydolność anaerobowa (pływanie 25 m) – 0,87-0,90,
c) moc anaerobowa (test Margarii) – 0,79.

Test wykonano przy użyciu cykloergometra Monark 824ε oraz systemu informatycznego MCE wersja 4.2 służącego do pomiaru i rejestracji obciążeń realizowanych na cykloergometrach (Staniak 1994).

Właściwy wysiłek testowy poprzedzano 5-minutową rozgrzewką w formie pracy na cykloergometrze przy obciążeniu doprowadzającym częstość skurczów mięśnia sercowego do około 140-150 skurczów/min.

Po kilku minutach przerwy badany wykonywał wysiłek na cykloergometrze przez 30 s z maksymalną szybkością obrotów pedałami, przy indywidualnie dobranym obciążeniu uwzględniającym masę ciała badanego. Z doświadczeń wynika, że optymalne obciążenie wysiłkowe, umożliwiające uzyskanie największego wydatku pracy mechanicznej w czasie 30-sekundowego maksymalnego wysiłku wynosi 75 g/kg masy ciała.

Badany rozpoczyna pracę na sygnał i jego zadaniem jest uzyskanie w jak najkrótszym czasie maksymalnej szybkości obrotów pedałami i utrzymanie jej przez 30 sekund.

Liczba obrotów pedałami zarejestrowana przy pomocy elektronicznego licznika umożliwia obliczenie wartości pracy mechanicznej wykonanej w czasie trwania próby, co z kolei jest podstawą do określenia takich parametrów jak:

- wielkość rozwijanej mocy maksymalnej zdefiniowanej jako średnia wartość mocy z liczby obrotów spełniających warunek o przedziale ≥ najwyższa wartość mocy – 2,3% (w/kg),
- średnia moc próby obliczona jako iloraz wykonanej pracy i czasu trwania wysiłku (w/kg),
- czas uzyskania mocy maksymalnej (s),
- czas utrzymania mocy maksymalnej (s).

Wyniki

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabelach 2 i 3.

Parametry testu Wingate zawodniczek KU AZS-UMCS w I i II okresie startowym cyklu rocznego przedstawiały się następująco: 9,21 W/kg i 10,08 W/kg – moc max., 7,46 W/kg i 8,81 W/kg – moc średnia, 6,17s i 4,46s – czas uzyskania mocy oraz 2,17s i 1,96s – czas utrzymania mocy.

Różnice pomiędzy wartościami osiągniętymi w I i II badaniu wskazują, że w czasie pięciu miesięcy treningu zawodniczki poprawiły wydolność beztlenową:

- moc maksymalna – o 0,87 W/kg,
- moc średnią – o 1,35 W/kg,
- czas uzyskania mocy – o 1,71 s
- czas utrzymania mocy pogorszył się o 0,21 s.

W II badaniu zespół uzyskał lepsze wyniki parametrów mocy maksymalnej i średniej oraz czasów uzyskania. Wynik parametru czasu utrzymania mocy nieznacznie się zmniejszył. Dokonując oceny wartości parametrów mocy beztlenowej osiągniętych przez zawodniczki grające na

Tabela 2. Średnie wartości parametrów mocy beztlenowej zawodniczek AZS-UMCS Lublin w I i II badaniu.

Badanie	Masa ciała [kg] $\bar{X} \pm SD$	Moc max [W/kg] $\bar{X} \pm SD$	Moc średnia [W/kg] $\bar{X} \pm SD$	Czas uzyskania [s] $\bar{X} \pm SD$	Czas utrzymania [s] $\bar{X} \pm SD$
I	65,17 ± 6,77	9,21 ± 0,63	7,46 ± 0,39	6,17 ± 1,27	2,17 ± 1,37
II	66,21 ± 5,58	10,08 ± 0,58	8,81 ± 0,41	4,46 ± 1,21	1,96 ± 1,34

Tabela 3. Wartości parametrów mocy beztlenowej zawodniczek AZS-UMCS Lublin grających na różnych pozycjach w I i II badaniu

Pozycja gry	Masa ciała [kg] $\bar{X} \pm SD$	Moc max [W/kg] $\bar{X} \pm SD$	Moc średnia [W/kg] $\bar{X} \pm SD$	Czas uzyskania [s] $\bar{X} \pm SD$	Czas utrzymania [s] $\bar{X} \pm SD$
Bramkarki I badanie	73,0 ± 4,58	9,3 ± 0,47	7,1 ± 0,14	6,7 ± 1,63	1,3 ± 0,96
Rozgrywające I badanie	64,5 ± 7,3	9,1 ± 0,6	7,4 ± 0,4	6,0 ± 1,2	2,3 ± 1,5
Obrotowe I badanie	62,0 ± 2,12	9,4 ± 0,29	7,6 ± 0,14	6,3 ± 1,06	2,5 ± 1,11
Skrzydłowe I badanie	63,0 ± 4,58	9,1 ± 0,69	7,4 ± 0,52	6,1 ± 1,22	2,2 ± 1,33
Bramkarki II badanie	73,3 ± 4,53	10,0 ± 0,45	8,8 ± 0,13	4,4 ± 1,63	1,9 ± 0.93
Rozgrywające II badanie	64,8 ± 7,2	10,1 ± 0,5	8,9 ± 0,4	4,5 ± 1,11	2,0 ± 1,4
Obrotowe II badanie	62,3 ± 2,10	10,1 ± 0,28	8,7 ± 0,12	4,5 ± 1,06	1,9 ± 1,10
Skrzydłowe II badanie	63,4 ± 4,55	10,0 ± 34,9	8,7 ± 0,53	4,4 ± 1,22	1,9 ± 1,33

różnych pozycjach można stwierdzić, że w zespole KU AZS UMCS najlepsze wyniki mocy maksymalnej osiągnęły rozgrywające: 10,1W/kg, przy czasach uzyskania: 4,48s i czasach utrzymania 1,99s.

Różnice pomiędzy I pomiarem a II wskazują na poprawę parametrów mocy anaerobowej u zawodniczek grających na różnych pozycjach:

a) bramkarki:
- moc maksymalna – o 0,7 W/kg wyższa,
- moc średnia – o 1,7 W/kg wyższa,
- czas uzyskania – o 2,3s krótszy,

vczas utrzymania – o 0,6s krótszy,

b) rozgrywające:
- moc maksymalna – o 1 W/kg wyższa,
- moc średnia – o 1,5 W/kg wyższa,
- czas uzyskania – o 1,5s krótszy,

vczas utrzymania – o 0,3s krótszy,

c) obrotowe:
- moc maksymalna – o 0,7 W/kg wyższa,
- moc średnia – o 1,1 W/kg wyższa,
- czas uzyskania – o 1,8s krótszy,
- czas utrzymania – o 0,6s krótszy,

d) skrzydłowe:
- moc maksymalna – o 0,9 W/kg wyższa,
- moc średnia – o 1,3 W/kg wyższa,
- czas uzyskania – o 1,7s krótszy,
- czas utrzymania – o 0,3s krótszy.

Dyskusja

Test Wingate to 30 sekundowy wysiłek wykonywany na cykloergometrze z maksymalną intensywnością. Parametry rejestrowane podczas próby wysiłkowej pozwalają na diagnostykę maksymalnej mocy mechanicznej oraz pojemności beztlenowej (Borek i wsp. 2004).

Zastosowany w badaniach test Wingate pozwala na ocenę kilku aspektów możliwości rozwijania mocy anaerobowej. W niniejszym opracowaniu wydolność beztlenową oceniano w oparciu o podstawowe parametry: wielkość rozwijanej mocy maksymalnej, średnią moc próby, czas uzyskania mocy i czas utrzymania mocy.

Według norm określonych przez Norkowskiego (Norkowski 2001), zawodniczki UMCS w I badaniu uzyskały wyniki na poziomie słabym pod względem mocy maksymalnej – przedział (9,26 W/kg-8,52 W/kg), słabym pod względem mocy średniej – przedział (7,77 W/kg – 7,25 W/kg), słabym pod względem czasu uzyskania mocy – przedział (5,85 s – 6,92 s) i słabym pod względem czasu utrzymania mocy – przedział (2,70 s – 1,45 s).

W II badaniu zawodniczki uzyskały wyniki na poziomie dobrym pod względem mocy maksymalnej – przedział (10,75 W/kg – 10,01 W/kg), bardzo dobrym pod względem mocy średniej – przedział (8,79 W/kg – 8,30 W/kg), dobrym pod względem czasu uzyskania mocy w przedziale (3,71 s – 4,77 s) oraz słabym pod względem czasu utrzymania mocy przedział (2,70 s – 1,40 s)

Analizując zadania szkoleniowe okresu pomiędzy I i II badaniem jednoznacznie należy stwierdzić, że głównymi celami przygotowań do okresu startowego było kształtowanie wytrzymałości siłowej oraz podniesienie na wyższy poziom wydolności tlenowej i beztlenowej. Wspomniane cele realizowano przy zastosowaniu środków o charakterze mieszanym aerobowo-anaerobowym. Dodatkowo wprowadzono jeden trening w tygodniu na rowerach stacjonarnych z przewagą wysiłków o charakterze beztlenowym. Wstępna analiza danych przedstawionych w tabeli nr 2 i 3 wskazuje na wyraźne zróżnicowanie wartości mocy zarejestrowanych w I i II okresie badań.

Chcąc uzyskać odpowiedź na pytanie o zakres i charakter zmian zaobserwowanych między poszczególnymi sprawdzianami dokonano analizy istotności różnic średnich przy zastosowaniu testu t-Studenta dla prób zależnych.

Wyniki analizy wykazały istotne statystycznie różnice pomiędzy średnimi wartościami I. i II. badania, w odniesieniu do parametrów potencjału anaerobowego (Ppik $p \leq 0,05$, Pmax $p \leq 0,05$, Pśr. $p \leq 0,05$). Podsumowując powyższe można uznać iż analiza wyników dwóch prób wykonanych testem Wingate upoważnia do stwierdzenia, że wzrost szeregu parametrów mocy anaerobowej zaobserwowany u badanych zawodniczek świadczy o zastosowaniu skutecznych środków treningowych.

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają fakt dobrego przygotowania zespołu pod względem cech fizycznych jak i w odniesieniu do źródeł energetycznych wykorzystywanych w warunkach gry. Znalazło to odzwierciedlenie w skuteczności gry zawodniczek i awansie zespołu do I ligi w sezonie 2007/2008.

Piśmiennictwo

1. Bar-Or O.A 1978. A new anaerobic capacity charakteristic and aplication. 21st World Congress in Sport Medicine, Brasilia, Brasil 7-12 sept., 1-26.
2. Borek Z., Gabryś T., Gromisz W., Szmatlan-Gabryś U. 2004. Test Wingate – Wybrane zagadnienia diagnostyki wydolności beztlenowej w sporcie. Beskidzka Wyższa Szkoła Turystyki, Żywiec, 42-43.
3. Czerwiński J. 1982. Ocena metabolizmu wysiłkowego piłkarza ręcznego. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 1.
4. Czerwiński J. 1990. Charakterystyka gry w piłkę ręczną. AWF, Gdańsk.
5. Norkowski H. 1999. Struktura czasowa akcji ofensywnych czołowych zespołów piłki ręcznej mężczyzn. *Trening*, 1.
6. Norkowski H. 2001. Propozycja oceny wybranych cech potencjału beztlenowego polskich piłkarek i piłkarzy ręcznych. *Trening*, 1.
7. Staniak Z. 1994. Informatyczny system do wspomagania testów wydolności prowadzonych na cykloergometrach. *Trening*, 1, 87-93.
8. Zdanowicz R., Wojcieszak I, Wojczuk J. 1985. Cykloergometryczny test wydolności anaerobowej. (W:) Wydolnościowe testy specjalnego wdrożenia. Instytut Sportu, Warszawa, 5-24.

12. Analiza wybranych parametrów techniki szybkościowej w piłce ręcznej u zawodniczek o różnym stażu sportowym

Selected parameters of speed performance of handball players with various levels of athletic experience

Beata Florkiewicz*

Słowa kluczowe: piłka ręczna, szybkość, prędkość maksymalna
Key words: handball, speed abilities, maximal running velocity

Streszczenie: Celem badań była próba porównania wybranych parametrów szybkości biegu na dystansie 30 m bez i z kozłowaniem piłki u piłkarek ręcznych zróżnicowanych pod względem wieku i stażu sportowego. W badaniach uczestniczyły juniorki klubu sportowego MKS „Kusy" Szczecin (n=16) i seniorki KS „Łącznościowiec" Szczecin (n=12). Przy użyciu urządzenie laserowego LDM 300C-Sport (Jena Optik, Niemcy) wśród badanej grupy zawodniczek przeprowadzono rejestrację ruchu w odniesieniu do zależności dystans-czas, prędkość-czas oraz wybranych indywidualnych parametrów kinematycznych. W rezultacie przeprowadzonych pomiarów w pracy analizowano następujące zmienne: a) czas pokonania 30 m (t_{30}) oraz czas osiągnięty na każdym metrze ($t_{1...30}$) dystansu [s]; b) prędkość na każdym metrze ($V_{1...30}$) dystansu [m/s]; c) prędkość maksymalna V_{max} oraz punkt (s_{Vmax}) i czas (t_{Vmax}), w którym została osiągnięta. Badania wykazały między innymi znaczące różnice w czasie pokonania biegu na dystansie 30 m z kozłowaniem piłki między porównywanymi grupami ($p \leq 0{,}001$).

Summary: The examination and control of the players' speed at each stage of training directly informs the planning and implementation of training programs. The aim of this study was to compare selected aspects of running velocity in a 30 meter run, with and without dribbling, performed by female handball players, differing in age and athletic experience. The study involved 27 female handball players of the MKS „Kusy" Szczecin Club and KS „Łącznościowiec" Szczecin. The girls represented the following age groups: 14 years old (n=15) and 21-31 years old (n=12). Speed abilities were diagnosed with a laser diode system LDM 300C-Sport. The analysis of the 30m run did not reveal any significant differences in the run duration between the three age groups. In the second test, including dribbling, the results were different between the age groups and depended on the age ($p<0.001$). The youngest group achieved maximum speed earlier than the older players.

Wstęp

W praktyce gier największe znaczenie ma prędkość całościowych aktów ruchowych, występujących w biegu bez piłki, z piłką oraz w specyficznych reakcjach poruszania się gracza. Jak podaje Zaciorski (1970), maksymalna prędkość, jaką może osiągnąć człowiek w dowolnym ruchu, zależy nie tylko od jego szybkości, ale i od siły dynamicznej mięśni, gibkości ciała i stopnia opanowania specjalnych umiejętności ruchowych. Wysiłek wykonywany przez piłkarzy ręcznych w czasie meczu określany jest często jako długotrwały, acykliczna praca o charakterze interwałowym ze zmiennym aerobowo-anaerobowy pozyskiwaniem energii (Brack 1985). Zawodnicy grający cały mecz przebiegają od 4,8-5,2 km (skrzydłowi) do 5,5-6,1 km (środkowi), u kobiet parametry są trochę bardziej zróżnicowane – skrzydłowe pokonują średnio 4,3 km, a środkowe 6,3 km. Gra ma charakter walki bezpośredniej z możliwością fizycznego kontaktu z przeciwnikiem. Cechuje ją zmienne tempo akcji rozgrywanych w ataku i w obronie przy względnie długim trwaniu czasu gry (2x30 min z 10 min przerwą). Efektywny czas gry około 40 min, pozostałe około 20 min gry to „czas martwy", wynikający z licznych krótkotrwałych

*dr, Instytut Kultury Fizycznej Uniwersytetu Szczecińskiego w Szczecinie

przerw w meczu. Przebiegające po sobie akcje w ataku i w obronie (około 50 w meczu) trwają przeciętnie 21-35 sekund (około 60% akcji), 22% akcji trwa ponad 35 sekund, a 17% to akcje krótkie – do 20 s (Sozański i Śledziewski 1995).

Podczas walki na boisku stosuje się wiele różnorodnych działań technicznych i taktycznych, na które składają się jednostkowe czynności techniczno-taktyczne jak: podania, chwyty rzuty, zwody, zasłony itp. Wielkość i różnorodność sytuacji, częste zmiany pozycji w ataku i w obronie, udział w bezpośrednich starciach wymaga wysokiej aktywności, koncentracji i doskonałego przygotowanie sprawnościowego zawodników.

Wiodące cechy przygotowania motorycznego to: wytrzymałość szybkościowa i siłowa. Niezbędny jest również wyskoki poziom szybkości, zwinności skoczności. Przebieg gry wymaga od piłkarza ręcznego także dużej agresywności, zdecydowania w działaniu, podzielności uwagi oraz antycypacji ruchów przeciwnika.

Przygotowanie szybkościowe zawodnika, przejawiające się zarówno w działaniach bez piłki jak i z piłką, wielokrotnie decyduje o skuteczności jego działań. Diagnoza i kontrola stanu przygotowania szybkościowego na każdym etapie szkolenia sportowego w piłce ręcznej ma bezpośredni związek z realizacją i planowaniem programów treningowych (Naglak 1998).

Celem badań była próba porównania wybranych parametrów szybkości biegu na dystansie 30 m, bez i z kozłowaniem piłki, piłkarek ręcznych zróżnicowanych pod względem wieku i stażu sportowego.

Materiał i metody badań

Badania przeprowadzono wśród 27 zawodniczek piłki ręcznej w tym 12 zawodniczek zespołu ekstraklasy KS „Łącznościowiec" Szczecin i 15 dziewcząt z zespołu juniorek MKS „Kusy" Szczecin. Ogólną charakterystykę badanych grup zawodniczek przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Ogólna charakterystyka badanych grup zawodniczek MKS "Kusy" Szczecin i KS "Łącznościowiec" Szczecin

Grupa	Wysokość ciała (cm) $\bar{x} \pm SD$	Masa ciała (kg) $\bar{x} \pm SD$	Staż sportowy (lata) $\bar{x} \pm SD$
14 lat	166,00 ± 4,71	51,70 ± 6,75	3,0 ± 0,00
21-30 lat	173,5 ± 0,70	66,30 ± 1,41	13,25± 0,73

Do oceny wybranych parametrów szybkości zastosowano urządzenie laserowego LDM 300C-Sport (Jena Optik, Niemcy). Urządzenie to (fot. 1) umożliwia niezwykle precyzyjny pomiar jednowymiarowych faz przyśpieszania i hamowania w wielu dziedzinach techniki i dyscyplinach sportowych. Wśród badanej grupy zawodniczek przeprowadzono rejestrację ruchu

Fotografia 1. Ustawienie LDM 300C-Sport na stanowisku pomiarowym

w odniesieniu do zależności dystans-czas, prędkość-czas oraz wybranych indywidualnych parametrów kinematycznych. W rezultacie przeprowadzonych pomiarów oraz analiz matematycznych w pracy analizowano następujące zmienne:

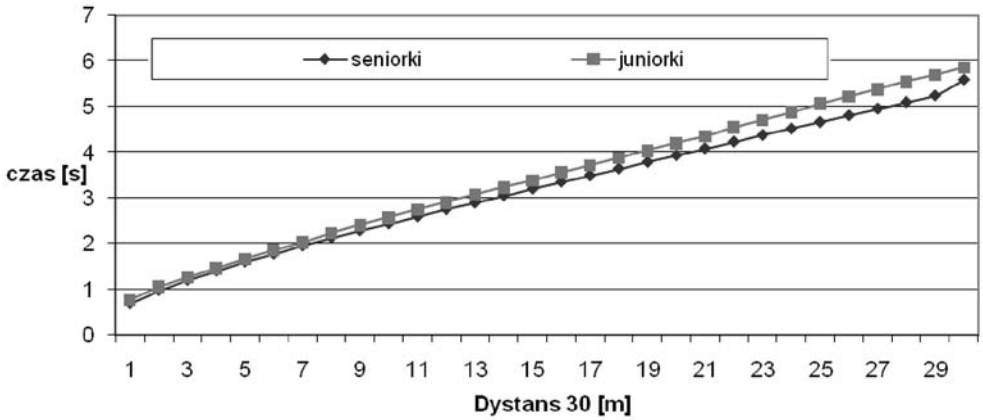
a) czas pokonania 30 m (t_{30}) oraz czas osiągnięty na każdym metrze ($t_{1...30}$) dystansu [s],
b) prędkość na każdym metrze ($V_{1...30}$) dystansu [m/s],
c) prędkość maksymalną V_{max} oraz punkt (s_{Vmax}) i czas (t_{Vmax}), w którym została osiągnięta.

Procedura badawcza: Badania poprzedzała 15 minutowa rozgrzewka ogólnorozwojowa. Test 1 – bieg na dystansie 30 m ze startu własnego (bez sygnału) zawodniczki wykonywały dwukrotnie (analizowano wynik lepszy). Linia mety wyznaczona była 5 m za punktem kończącym dystans 30 m. Test 2 – bieg na dystansie 30 m z kozłowaniem piłki. Pozostałe warunki pomiaru przebiegały tak samo jak w teście 1.

W analizie statystycznej wyników badań zastosowano dwuczynnikową analizę wariancji (ANOVA). Do oszacowania różnic w wynikach pomiarów międzygrupowych grupowych wykorzystano testy post-hoc Tukey'a (HSD).

Wyniki

Analizę wyników badań rozpoczęto od prezentacji czasu biegu osiągniętego na dystansie 30 m przez seniorki i juniorki. Średnie wartości czasu biegu osiągniętego na każdym metrze dystansu 30 m są zbliżone do siebie aczkolwiek zespól ekstraklasy od 5m uzyskiwał lepsze rezultaty od zespołu juniorek (ryc. 1).



Rycina 1. Czas biegu na dystansie 30 m

W tabelach 2 i 3 przedstawiono zmienność wyników biegu w badanych grupach rejestrowanych kolejno na 5, 10, 15, 20, 25, 30 m dystansu. W każdym z analizowanych punktów dystansu średnie wyniki czasu uzyskane przez zawodniczki różnią się między sobą w sposób istotny ($p \leq 0,05$) jedynie na 30 m.

Na podstawie analizy wariancji stwierdzono, że wartości średnich czasów uzyskiwanych na dystasie 30 m różnią się w zależności od wieku badanych ($F=6,80$, $p \leq 0,05$).

Rycina 2 przedstawia prędkość biegu na każdym metrze ($V_{1...30}$) dystansu osiągniętą przez badane zawodniczki. Linie utworzone ze średnich wartości prędkości rejestrowanych na kolejnych metrach dystansu mają zbliżony przebieg, chociaż grupa juniorek charakteryzuje się większymi wahaniami rejestrowanej prędkości na kolejnych metrach w porównaniu do seniorek. W grupie juniorek największy spadek prędkości wystąpił na 15 metrze a potem występowały wahania. Natomiast u seniorek spadek prędkości zauważalny jest dopiero na 27 metrze.

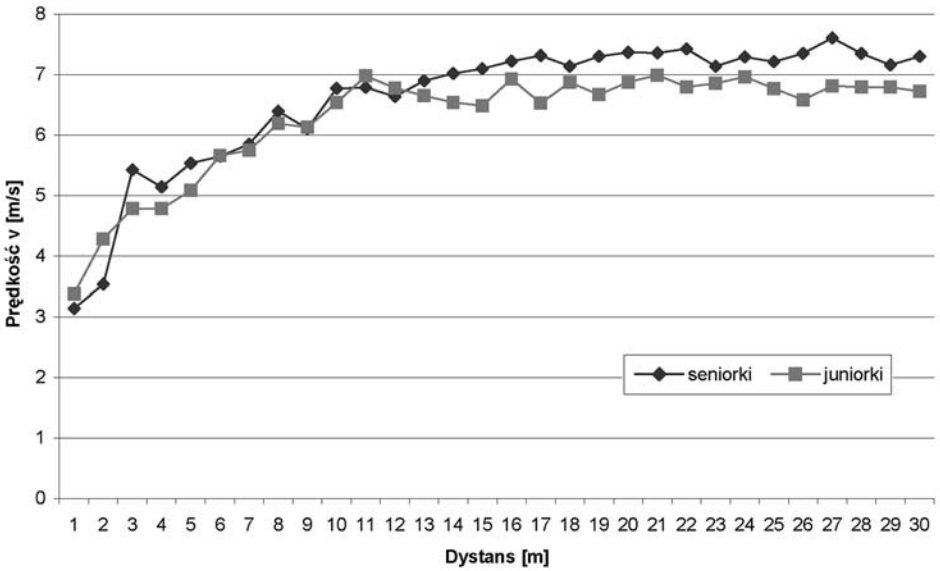
Tabela 2. Czas biegu na 5, 10, 15 m dystansu

Grupa	t_5 $\bar{x} \pm SD$	F	t_{10} $\bar{x} \pm SD$	F	t_{15} $\bar{x} \pm SD$	F
14 lat	1,58±0,85	0,009	2,73±0,90	1,78	3,58±0,96	2,60
21-30 lat	1,48±0,32		2,30±0,33		3.03±0,34	

Tabela 3. Czas biegu na 20, 25, 30 m dystansu

Grupa	t_{20} $\bar{x} \pm SD$	F	t_{25} $\bar{x} \pm SD$	F	t_{30} $\bar{x} \pm SD$	F
14 lat	4,34±1,01	3,19	5,09±1,05	3,67	6,05±1,16	6,80*
21-30 lat	3,73±0,35		4,41±0,36		5,10±0,41	

*p≤0,05



Rycina 2. Średnia prędkość biegu na dystansie 30 m

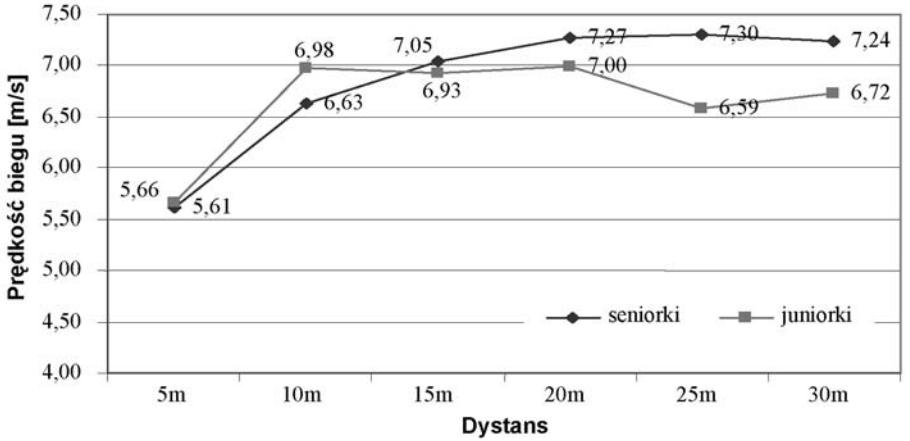
Tabela 4. Średnie oraz maksymalne prędkości na dystansie 30 m

Grupa	$V\bar{x}$ [m/s] $\bar{x} \pm SD$	F	Vmax [m/s] (s_{Vmax})
14 lat	5,05±0,12	11,49**	7,00 (20 m)
21-30lat	5,22±0,19		7,30 (25 m)

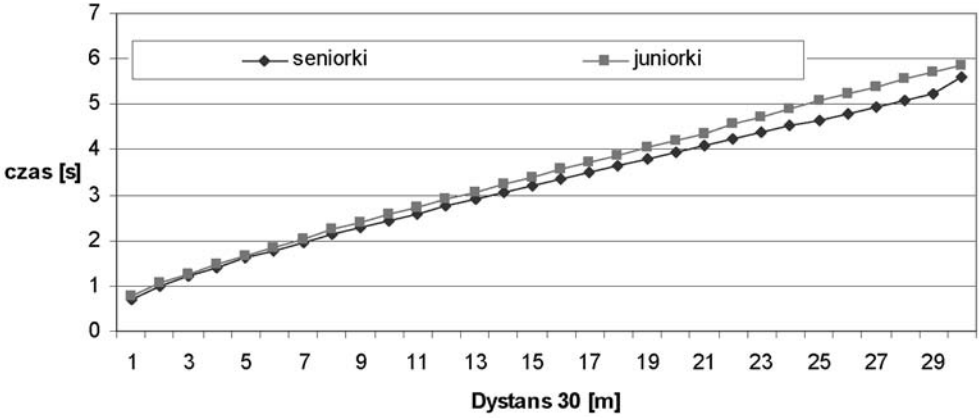
*p≤0,01

W dalszej analizie uwagę skupiono na średniej prędkości uzyskanej na dystansie 30 m przez grupy zawodniczek (tab. 4).

Średnia prędkość biegu juniorek była niższa i wynosiła 5,05±0,12 m/s, natomiast grupa seniorek pokonała dystans 30 m z większą prędkością ($V_{\bar{x}}$ = 5,22±0,19 m/s). Na podstawie analizy wariancji stwierdzono, że wartości średnich prędkości różnią się w zależności od wieku badanych (F=11,49, p≤0,01). Analiza różnic międzygrupowych wykazała, że istotne statystycznie różnice (p≤0,001) wystąpiły między grupą juniorek a grupą seniorek (tab. 4).



Rycina 3. Maksymalna prędkość biegu (m/s) na poszczególnych odcinkach dystansu



Rycina 4. Czas biegu z kozłowaniem piłki (s) na dystansie 30 m

Porównując prędkości maksymalne badanych zawodniczek, stwierdzono, że grupa juniorek najwyższą wartość badanego parametru osiągnęła na 20 m dystansu ($V_{max(s20)}$=7,00 m/s), a seniorki na końcowych metrach dystansu ($V_{max(s25)}$=7,30 m/s). Wyniki prędkości na poszczególnych metrach jakie osiągnęły piłkarki na dystansie 30 m bez piłki przedstawia rycina 3.

Prezentację czasu biegu z kozłowaniem na dystansie 30 metrów juniorek i seniorek przestawia rycina 4. Analiza wyników uzyskanych przez zawodniczki wykazuje, że seniorki uzyskiwały niższe czasy biegu z kozłowaniem piłki niż juniorki.

W tabelach 5 i 6 przedstawiono zmienność czasu biegu z kozłowaniem piłki (t) rejestrowanych kolejno na 5, 10, 15, 20, 25, 30 m. Analiza wariancji wskazuje, że wiek różnicuje osiągnięte wyniki biegu na 20 m (F=4,35, p≤0,05) i 25m (F=5,80, p≤0,01) oraz 30 m (F=9,19, p≤0,01) dystansu. Na podstawie analizy testów post-hoc stwierdzono istotne statystycznie (p≤0,05) różnice między grupą seniorek a grupą juniorek na 20 m dystansu. Natomiast w końcowych odcinkach dystansu (25 m, 30 m) istotność różnic wzrosła do poziomu – p≤0,01.

Rycina 5 prezentuje prędkość biegu z kozłowaniem piłki na każdym metrze ($V_{1...30}$) dystansu uzyskaną przez badane zawodniczki. Grupa juniorek charakteryzuje się większymi wahania-

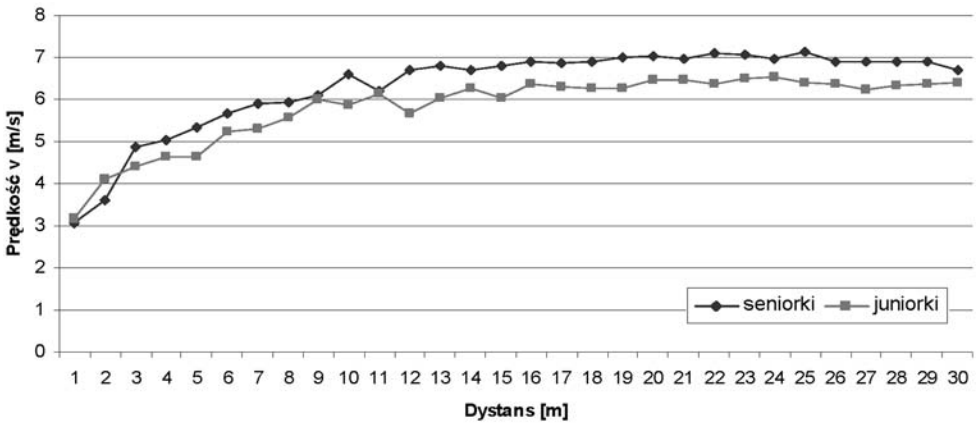
Tabela 5. Wyniki czasu biegu z kozłowaniem na 5, 10, 15, m dystansu

Grupa	t_5 $\bar{x} \pm SD$	F	t_{10} $\bar{x} \pm SD$	F	t_{15} $\bar{x} \pm SD$	F
14 lat	1,60±0,78	1,90	2,43±0,77	2,11	3,20±0,76	3,18
21-30 lat	1,54±0,47		2,39±0,52		3,15 ±0,55	

Tabela 6. Wyniki czasu biegu z kozłowaniem na 20, 25, 30 m dystansu

Grupa	t_{20} $\bar{x} \pm SD$	F	t_{25} $\bar{x} \pm SD$	F	t_{30} $\bar{x} \pm SD$	F
14 lat	3,93±0,76	4,35*	4,66±0,75	5,80**	5,40±0,63	9,19**
21-30 lat	3,88±0,55		4,63 ±0,63		5,38 ±0,75	

*p≤0,05; **p≤0,01



Rycina 5. Średnia prędkość biegu z kozłowaniem piłki na dystansie 30 m

mi rejestrowanej prędkości na kolejnych metrach w porównaniu do seniorek. Najłagodniej przebiega linia utworzona z wartości średnich prędkości osiągniętych na kolejnych metrach dystansu przez grupę seniorek, która charakteryzowała się również wyższą prędkością biegu na przeważającej części dystansu w porównaniu do młodszych piłkarek ręcznych.

Średnia prędkość biegu z kozłowaniem piłki u juniorek wyniosła 4,79±0,62 u zawodniczek starszych $V_{\bar{x}}$ = 4,88±0,96 m/s. Analiza wariancji potwierdza, że średnia prędkość biegu z kozłowaniem piłki uzależniona jest od wieku zawodniczek (F=11,58, p≤0,01). Istotne statystycznie różnice między średnimi prędkościami stwierdzono między seniorkami a juniorkami (tab. 7).

W analizie prędkości maksymalnych stwierdzono, podobnie jak w biegu bez piłki, że juniorki uzyskują prędkość maksymalną wcześniej w porównaniu z zawodniczkami starszymi. W tym wypadku na 20 m dystansu (V_{max} = 6,45 m/s). Z kolei zawodniczki starsze najwyższą prędkość zanotowały na 25 m (V_{max} = 7,12 m/s).

Tabela 7. Średnie oraz maksymalne prędkości biegu na dystansie 30 m z kozłowaniem piłki

Grupa	$V\bar{x}$ [m/s] $\bar{x} \pm SD$	F	Vmax [m/s] (s_{Vmax})
14 lat	4,79±0,62	11,53**	6,45 (20 m)
21-30lat	4,88±0,96		7,12 (25 m)

*p≤0,01

Tabela 8. Różnice wewnątrzgrupowe prędkości biegu bez piłki na poszczególnych odcinkach dystansu

Dystans	juniorki					
seniorki	5m	10m	15m	20m	25m	30m
5m		1,32**	1,27**	1,33**	0,93*	1,06*
10m	1,02**		-0,05	0,01	-0,39	-0,26
15m	1,44**	0,42		0,06	-0,34	-0,21
20m	1,66**	0,64*	0,22		-0,41	-0,27
25m	1,69**	0,67*	0,25	0,03		0,14
30m	1,63**	0,61*	0,19	-0,03	-0,06	

Tabela 9. Różnice wewnątrzgrupowe prędkości biegu z piłką na poszczególnych odcinkach dystansu

Dystans	juniorki					
seniorki	5m	10m	15m	20m	25m	30m
5m		1,25**	1,40**	1,83**	1,77**	1,78**
10m	1,28**		0,15	0,57	0,52	0,53
15m	1,47**	0,19		0,42	0,37	0,38
20m	1,70**	0,43	0,23		-0,05	-0,04
25m	1,80**	0,52*	0,33	0,10		0,01
30m	1,38**	0,10	-0,10	-0,33	-0,42	

*p≤0,05; **p≤0,01

W wyniku analizy uzyskanych przez seniorki i juniorki prędkości w biegu bez piłki na poszczególnych dystansach stwierdzono istotne statystycznie różnice u seniorek na poziomie p≤0,001 na całym dystansie. Natomiast juniorki uzyskały wyniki statystycznie istotne na poziomie p≤0,05 (25 m i 30 m) i p≤0,01 (5 m, 10 m, 15 m i 20 m) (tab. 8).

Różnice wyników prędkości zawodniczej starszej i młodszej grupy również były statystycznie istotne na całym dystansie na poziomie p≤0,01.Wyniki te przedstawia tabela 9.

Dyskusja

Przyjmuje się, że u kobiet zdolności szybkościowe rozwijają się do około 12 14 roku życia (Sozański i wsp.1999), po czym następuje 5-letni okres względnej stabilizacji (Osiński 1988). W badaniach własnych mamy do czynienia z dziewczętami i kobietami, które zostały poddane procesowi doboru i selekcji w piłce ręcznej.

Uczestniczące w badaniach juniorki charakteryzowały się co najmniej 3-letnim stażem sportowym, natomiast seniorki około 14 lat. Zdaniem Sozańskiego i wsp. (1999) podjęcie treningu szybkościowego około 10 roku życia, czyli przed okresem pokwitania, przynosi największy przyrost zdolności szybkościowych oraz daje duże rokowania co do ostatecznego jego poziomu.

W drugim teście, biegu na dystansie 30 m z kozłowaniem piłki, wyniki osiągnięte przez badane piłkarki różnicują się w zależności od ich wieku (F=11,49, p≤0,001). Wydaje się, że zasadniczym czynnikiem wpływającym na różnice międzygrupowe są umiejętności techniczne związane z kozłowaniem piłki. Grupa juniorek uzyskała istotne statystycznie słabsze wyniki w porównaniu do seniorek. Różnice zaznaczały się już po 5 m dystansu. Przyjmuje się, że w procesie wyszkolenia technicznego w piłce ręcznej, opanowanie techniki szybkościowej przypada na etap szkolenia ukierunkowanego (13-15 lat) ćwiczenia techniki szybkościowej i koordynacji stanowią około 50% globalnego obciążenia (Zając 1995). Przeprowadzone badania sugerują, że proces wyszkolenia piłkarek ręcznych przebiega prawidłowo.

Różnice w wyszkoleniu technicznym uwidoczniły się w analizie prędkości biegu na dystansie 30 m bez piłki i z kozłowaniem piłki. Spore wahania w prędkości biegu na kolejnych metrach

dystansu, najbardziej widoczne były w grupie juniorek. Uzyskana przez nich średnia prędkość biegu w sposób istotny różniła się ($p \leq 0{,}001$) od grupy seniorek. Różnice w osiągnięciu średniej prędkości biegu uwidoczniły się zarówno technice biegu na 30 m bez piłki, jak również w biegu z kozłowaniem piłki.

Uwagę zwracają również różnice w osiągnięciu maksymalnych prędkości u badanych piłkarek ręcznych. Grupa juniorek uzyskiwała prędkość maksymalną wcześniej w porównaniu do zawodniczek starszych (15 m – w biegu bez piłki; 20 m – w biegu z piłką). Natomiast seniorki w obu testach prędkość maksymalną osiągały generalnie na końcowych metrach dystansu 25 m i nieznacznie malała ona na końcowych pięciu metrach.

Różnice jakie występują w szybkości na różnym etapie szkolenia potwierdzają badania dziewcząt trenujących koszykówkę przeprowadzone przez Zwierko i wsp. (2007). Lepsze wyniki uzyskiwały starsze grupy wiekowe niż młodsze. Również technika kozłowania wpływała na wynik biegu. Starsze zawodniczki uzyskiwały statystycznie lepsze wyniki niż młodsze dziewczęta.

Wnioski

Wyniki badań upoważniają do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Staż oraz wiek zawodniczek trenujących piłkę ręczną w sposób istotny wpływa na szybkość podczas biegu na dystanie 30 m.
2. Różnice jakie uzyskują juniorki a seniorki w biegu z kozłowaniem są statystycznie istotne co może świadczyć, że zawodniczki lepiej wyszkolone techniczne uzyskują lepsze czasy.

Piśmiennictwo

1. Brack R. 1985. Steuerung, Regekung und Planung des Badketballtrainings (Control, Monitoring and Planning basketball training). *Basketball*, 20(22), 16-18.
2. Naglak Z. 1998. Teoria gier sportowych. AWF, Wrocław.
3. Osiński W. 1988. Wielokierunkowe związki zdolności motorycznych i parametrów morfologicznych. Badania dzieci i młodzieży wielkomiejskiej z uwzględnieniem poziomu stratyfikacji społecznej. Monografie AWF, Poznań, 261.
4. Sozański H., Witczak T., Starzyński T. 1999. Podstawy treningu szybkości. COS, Warszawa.
5. Sozański H., Śledziewski D. (red.) 1995. Obciążenia treningowe – dokumentowanie i opracowywanie danych. RCMSKFiS, Warszawa.
6. Zając A. 1995. Model wieloletniego procesu szkolenia koszykarzy. (W:) I. Ryguła (red.): Czynniki warunkujące efektywność walki sportowej w koszykówce. AWF, Katowice, 111-122.
7. Zaciorski W.N. 1970. Kształcenie cech motorycznych sportowca. SiT, Warszawa.
8. Zwierko T., Lesiakowski P. 2007. Selected parameters of speed performance of basketball players with various levels of athletic experience. *Studies in Physical Culture and Tourism*, XIV, 307-312.

13. Wytrzymałość piłkarzy ręcznych
Handball players' stamina

Joanna Renata Syska*, Zbigniew Kwiatkowski

Słowa kluczowe: piłka ręczna, trening, wytrzymałość
Key words: handball, training, stamina

Streszczenie: Celem pracy jest ocena poziomu wytrzymałości piłkarzy ręcznych przed i po sezonie oraz znalezienie odpowiedzi na pytanie badawcze: czy realizowany roczny trening piłki ręcznej istotnie (w sensie statystycznym) rozwija wytrzymałość? Zastosowano następujące metody badawcze: Test Coopera i Beep Test. Badaniami objęto 24. zawodników „Wisły" Płock. Średni wiek to 26,91 lat. Średnia masa ciała 90,91 kg i średnia wysokość ciała to 189,82 cm. Wytrzymałość mierzona Beep Testem przed sezonem ukształtowała się na poziomie przeciętnym, a po sezonie na poziomie dobrym. Natomiast wytrzymałość mierzona Testem Coopera przed i po sezonie ukształtowała się na poziomie dostatecznym. Roczny trening piłki ręcznej istotnie (w sensie statystycznym) rozwija wytrzymałość.

Summary: The aim of this project is to examine the level of stamina reached by handball players before and after the sports season. The project also provides an answer to the following question: Does a one-year handball training help to increase stamina? The research was based on Cooper's Test and Beep Test. Twenty-four players of „Wisla" Płock participated in the experiment. The average age of the participants was 26,9 years. Beep Test proved that the players' level of stamina was average before the season and high after it. Nevertheless, according to the Cooper's Test results, reserves of stamina were sufficient both before and after the season. A one-year training helps to increase stamina significantly.

Wstęp

Poziom zdolności motorycznych umożliwia określenie przydatności człowieka do wykonywania pracy zawodowej jak i codziennych czynności życiowych (Gierat i Górska 1999). Jak podkreślają autorki „...odpowiednio wysoki ich poziom stanowi wręcz podstawę selekcji kandydatów do niektórych szkół średnich i wyższych, wymagany jest w wielu zawodach (…), a w szczególnym stopniu do uprawiania sportu" (Gierat i Górska 1999, s. 5) . W literaturze znaleźć można wiele interpretacji pojęcia – „zdolności motoryczne". Ljach (2003, s. 12) twierdzi, że są to „...indywidualne psychofizyczne właściwości człowieka, określające poziom jego możliwości ruchowych". Blume (1981), Hirtz (1985), Raczek (1993), Szopa i wsp. (1996), Ljach (2003) i inni badacze dokonywali próby klasyfikacji zdolności motorycznych. Najbardziej rozpowszechniony jest podział na zdolności kondycyjne (energetyczne) i koordynacyjne (informacyjne). Do zdolności kondycyjnych Ljach (2003) zaliczył siłę, wytrzymałość, szybkość i gibkość.

Zdolności wytrzymałościowe to „...możliwość długotrwałego wykonywania konkretnego rodzaju pracy (wysiłku fizycznego) o wymaganej intensywności, przy zachowaniu odpowiedniej efektywności i odporności na zmęczenie w różnych warunkach środowiska zewnętrznego" (Raczek 1991). Wytrzymałość podzielono, ze względu na zaangażowanie w pracę odpowiednich grup mięśniowych, na wytrzymałość ogólną i mieszaną. Z kolei patrząc pod kątem rodzaju przemian energetycznych wytrzymałość dzieli się na: tlenową, beztlenową i mieszaną, a w zależności od czasu trwania wysiłku na krótko-, średnio- i długoczasową. Natomiast w sporcie wymieniana jest wytrzymałość ogólna i specjalna (Gierat i Górska 1999)

Celem niniejszej pracy jest ocena poziomu wytrzymałości piłkarzy ręcznych przed i po sezonie oraz znalezienie odpowiedzi na pytanie badawcze: czy realizowany roczny trening piłki ręcznej istotnie (w sensie statystycznym) rozwija wytrzymałość?

*dr, Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica w Płocku

Materiał i metody badań

Badaniami objęto 24 zawodników „Wisły" Płock. Średni wiek to 26,91 lat. Średnia masa ciała 90,91 kg i średnia wysokość ciała to 189,82 cm.

Zawodnicy realizują program treningowy z zakresu piłki ręcznej obejmujący 7 treningów po 2 godziny w ciągu jednego tygodnia. W ramach zajęć zawodnicy wykonują trening o charakterze wszechstronnym, ukierunkowanym i specjalistycznym. Trening wszechstronny odbywa się w poniedziałki i składa się z różnych form biegu, zabaw oraz ćwiczeń: gimnastycznych, gibkościowych, kordynacyjnych. Trening ukierunkowany odbywa się we wtorek i w środę. Ma na celu przygotowanie do treningu specjalistycznego. Składa się z różnych ćwiczeń z piłką i bez piłki np: rzuty z własnej pozycji do bramki z obrońcą, wyprowadzenie kontrataku, praca nad obroną, gra 2 razy po 20 minut mająca na celu zweryfikowanie prezentowanego poziomu technicznego przez zawodników. Trening specjalistyczny odbywa się w piątek i weryfikuje cały przeprowadzony tygodniowy cykl treningowy. Zastosowanie zagrywek pod konkretnego przeciwnika, dopracowanie szczegółów w obronie, rzuty z różnych pozycji do bramki. Zawodnicy Wisły Płock osiągnęli w sezonie 2006/2007 następujące wyniki: Puchar Polski, Wicemistrzostwo Polski oraz udział w Pucharze Europejskim.

Zastosowano następujące metody badawcze: Test Coopera (Drabik 1997, Królak 1997) i Beep Test – Wieloetapowy Test Kondycji Fizycznej (Léger i Lambert 1982).

Przy opracowaniu wyników zastosowano podstawowe metody statystyczne wyliczając dla badanych: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, rozstęp. Określono istotność różnic pomiędzy pierwszym a drugim badaniem.

Wyniki

Poziom wytrzymałości badanych piłkarzy ręcznych przed i po sezonie – Beep Test

Na podstawie badań ustalono, że piłkarze ręczni przed sezonem – lipiec 2006 (PR_L2006) ujawnili wytrzymałość na poziomie przeciętnym, przy średnim pokonaniu dystansu $\overline{X}$ =2183,3 m (tab. 1). Najlepszy wynik uzyskał zawodnik o kodzie 9 – 2680 m, co świadczy o poziomie bardzo dobrym. Najsłabiej zadanie wykonał zawodnik o kodzie 2 z wynikiem 1480 m, co świadczy o poziomie poniżej słabego.

Piłkarze ręczni po sezonie – czerwiec 2007 (PR_C2007) ujawnili dobry poziom wytrzymałości przy średnim wyniku $\overline{X}$ =2372,5 m. Ponownie najlepszy wynik uzyskał zawodnik o kodzie 9 – 2780 m, co świadczy o poziomie bardzo dobrym. Najsłabszy rezultat uzyskał zawodnik o kodzie 2 przy – 1540 m, co świadczy o poziomie poniżej słabego. Różnica miedzy poziomem wytrzymałości przed sezonem a po sezonie jest statystycznie istotna na poziomie $p \leq 0{,}01$.

Poziom słaby wytrzymałości przed sezonem ujawniło 8% zawodników trenujących piłkę ręczną, a po sezonie 4% (ryc. 1). Poziom dostateczny osiągnęło 25% przed sezonem, a po zakończeniu sezonu 4% badanych. Poziom przeciętny charakteryzuje 25% zawodników przed sezonem, a 21% po sezonie. Ponad 33% piłkarzy ręcznych ujawniło przed sezonem poziom dobry, a po zakończeniu sezonu 46% badanych. Natomiast poziom bardzo dobry osiągnęło 8% przed sezonem, a po sezonie 25% badanych zawodników.

Poziom wytrzymałości badanych piłkarzy ręcznych przed i po sezonie – Test Coopera

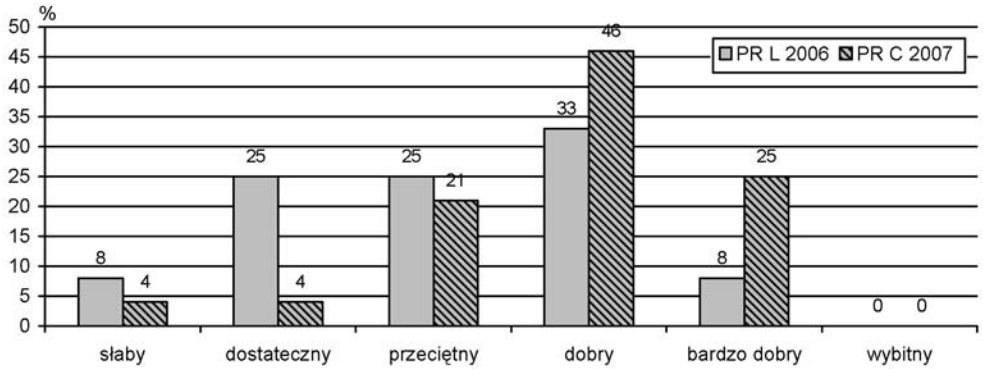
Na podstawie badań ustalono, że piłkarze ręczni przed sezonem – lipiec 2006 (PR_L2006) ujawnili wytrzymałość na poziomie dostatecznym, przy średnim pokonaniu dystansu $\overline{X}$=2820 m (tab. 2). Najlepszy wynik uzyskał zawodnik o kodzie 8 – 3250 m, co świadczy o poziomie przeciętnym. Najkrótszy dystans pokonał zawodnik o kodzie 24 – 2350 m, co świadczy o poziomie poniżej słabego.

Piłkarze ręczni po sezonie (PR_C2007) ujawnili poziom dostateczny przy średnim wyniku $\overline{X}$=2909 m. Tym razem najlepszy okazał się zawodnik o kodzie 11, który pokonał dystans 3350 m

Tabela 1. Porównanie wytrzymałości piłkarzy ręcznych mierzonej Beep Testem przed i po sezonie

Badanie	Wskaźnik statystyczny	Beep test [m]	Różnica między średnimi	Poziom istotności różnic
PR_L 2006 (n=24)	$\bar{X}$	2183,3	189,167	4,739 **
	SD	284,085		
	Min – Max	1480 – 2680		
PR_C 2007 (n=24)	$\bar{X}$	2372,5		
	SD	289,242		
	Min – Max	1540 – 2780		

**p≤0,01



Rycina 1. Profil poziomu wytrzymałości zawodników trenujących piłkę ręczną (n=24) przed i po sezonie – pomiar Beep Testem

(poziom przeciętny). Najgorszy wynik uzyskał zawodnik o kodzie 20 – 2400 m, co świadczy o poziomie poniżej słabego. Różnica między poziomem wytrzymałości przed sezonem i po sezonie jest statystycznie istotna na poziomie p≤0,01.

Poziom słaby wytrzymałości przed sezonem ujawniło 42% piłkarzy ręcznych, a po sezonie 33% (ryc. 2). Poziom dostateczny osiągnęło przed sezonem 38%, a po zakończeniu sezonu 33% badanych zawodników. Poziomem przeciętnym charakteryzowało się 21% zawodników przed sezonem, a 33% po sezonie.

Dyskusja

Po przeprowadzonej analizie wyników badań można stwierdzić, że ocena poziomu wytrzymałości mierzona dwoma różnymi testami różni się w sposób zasadniczy.

Badania ujawniły, że wytrzymałość mierzona Beep Testem przed sezonem ukształtowała się na poziomie przeciętnym, a po sezonie na poziomie dobrym. Natomiast w odniesieniu do wytrzymałości mierzonej testem Coopera przed i po sezonie zawodnicy ujawnili poziom dostateczny.

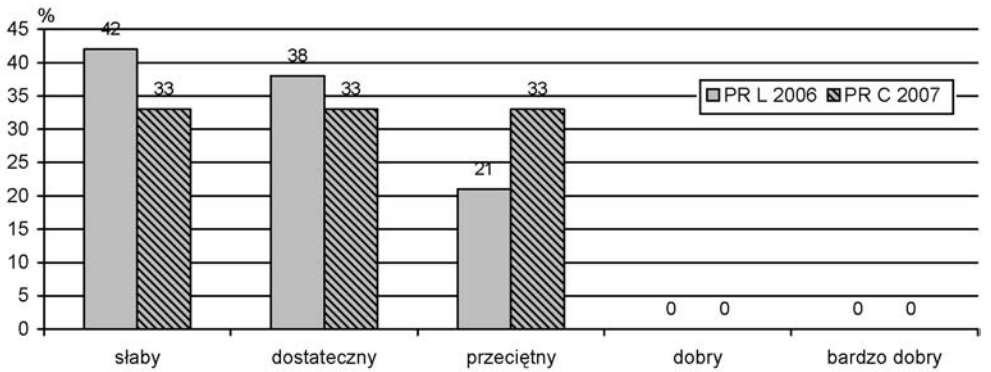
Po analizie wyników okazało się, że zawodnicy charakteryzowali się zróżnicowanym poziomem wytrzymałości (od poziomu słabego do poziomu bardzo dobrego według Beep Testu i od poziomu słabego do poziomu przeciętnego według Testu Coopera)

Przed sezonem ponad 58% zawodników ujawniło przeciętny, dostateczny i słaby poziom wytrzymałości, a po sezonie pozostało wyżej wymienionych przedziałach 29% zawodników. Zadawalający jest wynik, że ponad 70% zawodników po sezonie uzyskało wytrzymałość na

Tabela 2. Porównanie wytrzymałości piłkarzy ręcznych mierzonej Testem Coopera przed i po sezonie

Badanie	Wskaźnik statystyczny	Beep test [m]	Różnica między średnimi	Poziom istotności różnic
PR_L 2006 (n=24)	$\bar{X}$	2820	89	4,918**
	SD	266,995		
	Min – Max	2350 – 3250		
PR_C 2007 (n=24)	$\bar{X}$	2909		
	SD	281,201		
	Min – Max	2400 - 3350		

**p≤0,01



Rycina 2. Profil poziomu wytrzymałości zawodników trenujących piłkę ręczną (n=24) przed i po sezonie – pomiar Testem Coopera

poziomie dobrym i bardzo dobrym. Analizując Test Coopera po sezonie zaobserwowano największy przyrost wytrzymałości na poziom przeciętny.

Również trafną okazała się hipoteza, stwierdzająca, że systematycznie realizowany roczny trening piłki ręcznej istotnie – w sensie statystycznym – dostarcza bodźców powodujący rozwój wytrzymałości. Świadczą o tym istotne różnice w średnich wynikach Beep Testu i Testu Coopera.

Na poprawę wytrzymałości u piłkarzy ręcznych miał wpływ systematyczny roczny trening oraz cykl meczowy, na który składa się 29 meczy w lidze krajowej oraz 6 w lidze mistrzów i 2 w Pucharach Europejskich.

W odniesieniu do innych grup społecznych zawodnicy ujawnili wyższy poziom wytrzymałości przed i po okresie treningowym aniżeli elewi „pojazdów kołowych", elewi „pojazdów gąsienicowych", studenci WL, studenci w WP, kadeci „zmechanizowani", kandydaci ŻW (Sokołowski i Majewska 2006). Należy podkreślić, że studenci w WP i kadeci „zmechanizowani" (Sokołowski i Majewska 2006, s. 152) ujawnili zbliżony poziom wytrzymałości do badanych piłkarzy ręcznych przed sezonem. Podchorążowie i kadeci Wyższej Szkoły Oficerskiej w Poznaniu przebadani w 2002 roku ujawnili niższy poziom wytrzymałości aniżeli piłkarze ręczni (Młynarczyk 2002). Również można zauważyć, że żołnierze SCH – Logistyka, WSO Wydział Logistyczny, SCH Pododdział Zmechanizowany uzyskali w Teście Coopera wynik około 2800 m, co świadczy o dobrym poziomie wytrzymałości.

Można zgodzić się ze stwierdzeniem Szarzyńskiego (2003), że wytrzymałość obok przygotowania technicznego i taktycznego stanowi podstawę sportowego sukcesu.

W związku z powyższym ważne jest przeprowadzenie systematycznych badań wytrzymałości w różnych okresach. Nie należy przyjmować jednego testu jako jedynego, uniwersalnego sprawdzianu. Dowodem na to jest analiza porównawcza proporcji poziomów wytrzymałości mierzonych dwoma różnymi testami. Średnie poziomy nie pokrywają się.

Nauczyciel, trener jako animator ruchu, programując a następnie realizując system kształcenia wytrzymałości, winien ustalić diagnozę i prognozę, wybrać środki i metod postępowania, oraz ustalić kryteria ocen. Z badań Cieślińskiego (1990) wynika, że wymagania, oczekiwania rodziców i młodzieży w stosunku do prowadzącego są bardzo wysokie i dotyczą sfery sprawności fizycznej.

Kontrola i ocena osiągnięć ucznia, zawodnika w realizacji zadań programu wychowania fizycznego, czy treningu odgrywa rolę czynnika motywującego i aktywizującego. Prowadzący zajęcia powinien umieć ocenić wyniki swojej pracy na podstawie wybranych testów i wybrać odpowiednią drogę dalszej kariery.

Wnioski

1. Wytrzymałość mierzona Beep Testem przed sezonem ukształtowała się na poziomie przeciętnym, a po sezonie na poziomie dobrym. Natomiast wytrzymałość mierzona Testem Coopera przed i po sezonie ukształtowała się na poziomie dostatecznym.
2. Roczny trening piłki ręcznej istotnie (w sensie statystycznym) rozwija wytrzymałość.

Piśmiennictwo

1. Blume D.D. 1981. Kennzeichnung koordinativer Fähigkeiten und Möglichkeiten ihrer Herausbildung im Trainingsprozeß. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Deutschen Hochschule für Körperkultur, Leipzig* 22(3), 17-41.
2. Cieśliński R. 1990. Nauczyciel wychowania fizycznego jako animator wychowania zdrowotnego. AWF, Warszawa.
3. Gierat B., Górska K. 1999. Biospołeczne podstawy zdolności motorycznych. AWF, Katowice.
4. Hirtz P. 1985. Koordinative Fähigkeiten im Schulsport. Volk und Wissen, Berlin.
5. Królak A. 1997. Sprawdziany tenisistów. Biblioteka Trenera, COS, Warszawa.
6. Léger L.A., Lambert J. 1982. A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO_{2max}. *European Journal of Applied and Occupational Physiology*, 49(1), 1-12.
7. Ljach W. 2003. Kształtowanie zdolności motorycznych dzieci i młodzieży. COS, Warszawa.
8. Młynarczyk C. 2002. Zdolności motoryczne charakterystyczne dla wybranych specjalności wojskowych. (W:) M. Sokołowski (red.): Kultura fizyczna w dobie przemian. WSO, Poznań.
9. Raczek J. 1991. Wytrzymałość dzieci i młodzieży. RCMSzKFiS, Warszawa.
10. Raczek J. 1993. Koncepcja strukturalizacji i klasyfikacji motoryczności człowieka. (W:) W. Osiński (red.): Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania. AWF, Poznań.
11. Sokołowski M., Majewska M. 2006. Profil sprawności fizycznej żołnierzy Wojska Polskiego na podstawie testu obowiązującego w armii niemieckiej. (W:) S. Drozdowski, T. Wojtkowiak (red.): Wychowanie fizyczne i sport w badaniach naukowych. AWF, Poznań.
12. Szopa J., Mleczko E., Żak S. 2000. Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa-Kraków.

14. Zmiany w poziomie sprawności fizycznej ogólnej w okresie przygotowawczym sezonu 2007/2008 drużyny seniorów piłki ręcznej KS „Vive" Kielce

Changes in overall fitness of senior handball team of „Vive" Kielce Sports Club as they occurred in the preparation period prior to the match season 2007/2008

Stanisław Hojda*, Radosław Wasiak**

Słowa kluczowe: kontrola treningu, sprawność fizycznej ogólna
Key words: monitoring training practice, overall fitness

Streszczenie: Celem niniejszego doniesienia jest analiza skuteczności realizacji środków treningowych w zakresie przygotowania sprawnościowego drużyny piłkarzy ręcznych KS „Vive" Kielce do sezonu rozgrywkowego 2007/2008. Badanie w zakresie sprawności fizycznej ogólnej (wszechstronnej) przeprowadzono w dwóch terminach. Pierwszy – w lipcu 2007 na początku okresu przygotowawczego; i drugi – po siedmiu tygodniach, w sierpniu 2007 na końcu okresu przygotowawczego. W badaniach wzięła udział 20-osobowa kadra I drużyny seniorów KS „Vive" Kielce. Do opracowań wzięto wyniki 13 zawodników uczestniczących w obydwu pomiarach i nie zgłaszających jakichkolwiek dolegliwości zdrowotnych. W diagnozowaniu zastosowano następującą baterię prób: bieg zygzakiem (po kopercie 3x5m), skok w dal z miejsca z odbicia obunóż, trójskok z miejsca, rzut piłką lekarską 3kg, dynamometryczny pomiar siły mm przedramienia, bieg 1500 m. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie a porównania wyników obu pomiarów dokonano testem istotności różnic dla prób powiązanych zależnych. Zarejestrowane wyniki potwierdzają przyrost w biegu na 1500 m, biegu po kopercie, skoku w dal z miejsca, trójskoku z miejsca i rzucie piłką lekarską. Jedyną próbą, w której nie odnotowano przyrostu w toku realizacji procesu treningowego była próba siły mm. przedramienia. We wszystkich próbach, w których odnotowano przyrosty badanych zdolności motorycznych stwierdzono istotność statystyczną różnic. Z uzyskanych rezultatów badań wynika, że przygotowanie sprawnościowe do rozgrywek sezonu 2007/2008 najskuteczniej zrealizowano w zakresie zdolności wytrzymałościowych, szybkościowo-zwinnościowych i siłowych (ale tylko w odniesieniu do siły eksplozywnej kończyn dolnych!). Efekty działania środków przyjętych w realizacji treningu siłowego nakazują poddać je weryfikacji.

Summary: The focus of this report is an analysis of effectiveness of training means and methods as used to prepare players in the Vive Kielce handball team for the match season 2007/2008. An investigation into overall physical fitness was conducted twice. The first time in July 2007 at the beginning of the preparation period and the second time- seven weeks later- in August 2007 at the end of the preparation period. The tests were carried out on 20-strong handball senior team A of „Vive" Kielce sports club.The study takes into consideration test results of 13 players who took part in both test sessions and did not complain of any indisposition or injuries. In diagnosing the following test battery was applied: the envelope-shape run (5m distance covered 3 times), a long jump from the spot with a two-foot spring, a triple jump from the spot, a 3-kilo medicine ball throw, dynamometrical measurement of forearm strength and a 1500 m run. The collected data were given statistical processing and the comparison between the results of both test sessions was made by means of a test for determining significant differences between correlated tests. The findings corroborate evidence for an increase in a 1,500m run, the envelope-shape run, a long jump from the spot, a triple jump from the spot, and a 3-kilo medicine ball throw. The only test with no increase noted was the forearm strength test. In all tests

*dr, Uniwersytet Jan Kochanowskiego w Kielcach; **mgr, KS Vive Kielce

with an increase in motor skills present, the statistical significance of differences was confirmed. From the obtained results, it transpires that preparations for the match season 2007/2008 was most effectively made in terms of endurance skills, speed and agility, and strength (but the latter only with regard to lower limbs). The results of the strength training procedures definitely imply a need for their verification.

Wstęp

Coraz bardziej złożony i wyrafinowany w treści proces szkolenia sportowego wymaga trafnego doboru metod, form i środków celem realizacji zamierzonego efektu. Sprawne kierowanie treningiem nie może być działaniem intuicyjnym, lecz winno zawierać procedury oparte na mierzalnych faktach, identyfikujących stany rzeczywiste i ich prawdopodobne przyczyny. Tak więc dla właściwego kierowania procesem treningu niezbędny jest stały dopływ informacji o skutkach prowadzonej działalności i zmianach adaptacyjnych organizmu pod wpływem stosowanych obciążeń. Celom tym służy system kontroli integralnie wtopiony w proces treningu (Sozański i Zaporożanow 1993). Kontrola procesu treningowego dotyczy wszystkich jego aspektów. W tym opracowaniu celem autorów jest analiza skuteczności przyjętych i realizowanych treści treningowych w odniesieniu do jednej ze składowych rzeczowej struktury treningu, a mianowicie – przygotowania sprawnościowego. Sprawność fizyczna jest zjawiskiem złożonym. W sporcie przejawia się w dwóch zasadniczych formach – jako potencjał ruchowy (sprawność wszechstronna, sprawność ogólna) i sprawność specjalna. Mówiąc o potencjale ruchowym mamy na myśli łączny efekt prawidłowości rozwojowych, zdolności i wszechstronnego, zamierzonego i nie zamierzonego oddziaływania treningu. Z kolei sprawność fizyczna specjalna to przejaw adaptacji organizmu do specyficznych wymogów ruchowych i funkcjonalnych danej dyscypliny czy konkurencji. Kształtowanie potencjału ruchowego poprzez oddziaływanie środkami wszechstronnie doskonalącymi funkcje ustroju ma na celu stworzenie funkcjonalnych warunków dla późniejszych celów specjalistycznych (Sozański i wsp.1999). W strukturze procesu szkolenia sportowego poza budową rzeczową (przygotowanie sprawnościowe, techniczne, taktyczne, psychiczne i teoretyczne) istotnym zagadnieniem jest jego realizowanie ujęte w strukturę czasową. Przebieg zmian adaptacyjnych koniecznych w dążeniu do osiągnięcia celów sportowych wymaga periodyzacji i cykliczności. Sens cykliczności i periodyzacji treningu wynika ze zjawiska budowania formy sportowej i związanych z jej kształtowaniem czynników falistej tendencji wzrastania obciążeń treningowych, koniecznej przemienności faz pracy i wypoczynku oraz kolejności akcentów treningowych (Sozański i wsp. 1999). W czasowej strukturze podstawowym cyklem długim jest roczny cykl szkolenia, który składa się z trzech specyficznych cykli: okresu przygotowawczego, startowego i przejściowego. Głównym zadaniem okresu przygotowawczego jest budowanie formy sportowej. W podokresie przygotowania wszechstronnego dąży się do wszechstronnego rozwoju sprawności i poszerzenia zasobu umiejętności ruchowych, a w podokresie przygotowania specjalnego – do uzyskania jak najwyższego poziomu sprawności specjalnej i umiejętności techniczno-taktycznych. Realizacja tych zadań i ich skuteczność, w sprawnie zorganizowanym procesie treningowym, wymagają kontroli (kontroli planowania, kontroli realizacji, kontroli rezultatów). Główną rolę w kontroli treningu przypisuje się trenerowi, będącemu najczęściej kierownikiem i koordynatorem tego procesu. W kontroli trenerskiej wyróżnia się następujące działania: badania sprawności fizycznej ogólnej, sprawności specjalnej, badanie i analizę obciążeń treningowych i startowych, badanie walki sportowej, uzyskiwanie niezwłocznej informacji. Narzędziami kontroli sprawności fizycznej ogólnej są testy ogólnej sprawności motorycznej. Rzeczywisty przejaw kontroli w zakresie badania sprawności fizycznej ogólnej (wszechstronnej) w okresie przygotowawczym rocznego cyklu szkoleniowego stanowi główny temat niniejszego opracowania.

Materiał i metody badań

Materiałem badawczym dla tej pracy jest zespół seniorów piłkarzy ręcznych KS „Vive" Kielce przygotowujący się do rozgrywek ekstraklasy w sezonie 2007/2008. Badania w zakresie sprawności fizycznej ogólnej przeprowadzono w dwóch terminach. Pierwszy z nich w lipcu 2007r. na początku okresu przygotowawczego; drugi – po 7 tygodniach w sierpniu 2007 r. na końcu tegoż okresu. Jako narzędzie badawcze zastosowano przyjętą przez sztab szkoleniowy klubu baterię prób motorycznych. W zestawie testów uwzględniono:

- bieg po kopercie 3x5m (próba zdolności szybkościowo-zwinnościowych)
- skok w dal z miejsca z odbicia obunóż (próba zdolności siłowych kończyn dolnych (siła eksplozywna)
- trójskok z miejsca (próba zdolności siłowych kończyn dolnych – siła eksplozywna)
- rzut piłką lekarską 3 kg oburącz zza głowy przed siebie (próba zdolności siłowych)
- dynamometryczny pomiar siły mm. przedramienia (próba zdolności siłowych)
- bieg 1500m (próba zdolności wytrzymałościowych)

W skład baterii testu wchodziła także próba zdolności szybkościowych (bieg 30m), ale z uwagi na awaryjność urządzenia pomiarowego – zestawu fotokomórek, w II terminie badań, wyniki te odrzucono. Zestaw prób uznano w pionie szkoleniowym klubu za kompleksowy w diagnozowaniu sprawności fizycznej ogólnej piłkarza ręcznego. W badaniach wzięła udział 20-osobowa kadra I zespołu, ale do obliczeń wzięto wyniki uzyskane przez 13 zawodników uczestniczących w obu terminach pomiarów i nie zgłaszających dolegliwości zdrowotnych. Pomiary przeprowadzano w hali sportowej wykorzystywanej jako baza treningowa i miejsce rozgrywek I drużyny. Jedynie bieg wytrzymałościowy 1500m odbywał się w obu terminach na bieżni tartanowej.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie wyliczając podstawowe charakterystyki. Porównania obu pomiarów dokonano testem istotności różnic dla prób powiązanych zależnych.

Wyniki

Uczestnicząca w badaniach drużyna piłkarzy ręcznych KS „Vive" Kielce składała się z zawodników, których średnia wieku mierzona w latach wynosiła – 23,3. W zakresie cech somatycznych, w terminach badań stwierdzono, że średnia wysokości ciała badanych wynosiła – 190,3 cm, a średnia masy ciała – 90,69 kg. Określając typ budowy ciała wskaźnikiem BMI (body mass index) uzyskano – 25,05. Wyniki prób sprawności motorycznej zawiera tabela 1.

W biegu szybkościowo-zwinnościowym po kopercie 3 x 5m w pierwszym badaniu uzyskano wynik średni – 22,60 s. Wynik średni zespołu w drugim terminie wyniósł – 21,71 s. Zanotowano w ten sposób różnicę 0,89 s, co oznacza poprawę w zakresie badanej zdolności. Uzyskane wyniki średnie z obu pomiarów testowane testem istotności różnic wykazują, że różnica jest istotna statystycznie.

W próbie określającej zdolności w zakresie siły eksplozywnej kończyn dolnych odnotowano w I terminie 242,17 cm. W drugim terminie wynik średni wyniósł 258,17 cm, co jest wynikiem lepszym o 16cm. W tej próbie także stwierdzono poprawę badanej zdolności, a różnica jest istotna statystycznie.

Testując zdolności siłowe kończyn dolnych w aspekcie siły eksplozywnej, rejestrując skoki „z nogi na nogę" także uzyskano przyrost. Pierwszy wynik średni wyniósł 735,33 cm, a drugi, po zrealizowanym okresie przygotowawczym – 763,75 cm. Różnica pomiędzy tymi wynikami wynosi 28,42 cm i jest istotna statystycznie.

W przypadku pomiaru zdolności siłowych tej grupy mięśni nie stwierdzono zmian pod wpływem treningu w badanym okresie. Uzyskane wyniki – 59,23 i 59,27 kG są niemal identyczne.

Próba ta testuje zdolności siłowe kończyn górnych i tułowia. W pierwszym terminie badań odnotowano wynik średni w zespole 1190 cm, a w drugim – 1247 cm. Różnica pomiędzy nimi

Tabela 1. Charakterystyka sprawności fizycznej ogólnej piłkarzy ręcznych KS „Vive" Kielce w okresie przygotowawczym sezonu 2007/2008

		Lipiec 2007	Sierpień 2007
Bieg po kopercie 3x5m	$\bar{X}$	22,60	21,71
	SD	0,95	0,85
	d	7,95	
Skok w dal z odbicia obunóż	$\bar{X}$	242,17	258,17
	SD	14,04	9,96
	d	6,85	
Trójskok z miejsca	$\bar{X}$	735,33	763,75
	SD	41,00	39,72
	d	4,80	
Siła mm przedramienia	$\bar{X}$	59,23	59,27
	SD	6,46	7,55
	d	-	
Rzut piłką lekarską 3kg	$\bar{X}$	1190,00	1247,00
	SD	111,40	119,25
	d	2,69	
Bieg 1500m	$\bar{X}$	364,66	327,64
	SD	22,79	12,66
	d	9,57	

wynosi 57 cm, co oznacza przyrost zdolności siłowych. Testowanie istotności różnic dało wynik ponad wartość krytyczną (różnica jest istotna statystycznie).

W próbie zdolności wytrzymałościowych odnotowano pozytywne zmiany. W toku szkolenia, w obserwowanym okresie nastąpiła poprawa wyników średnich. Pierwszy wynik to – 364,66 s, a drugi – 327,64 s. Różnica pomiędzy nimi wynosi 37,02 s i jest istotna statystycznie.

Podsumowanie

Skuteczność realizacji zaplanowanego procesu treningowego zależy od wielu czynników. Tym bardziej racjonalne zdaje się być ciągłe obserwowanie przebiegu pracy szkoleniowej. W przebiegu obserwowanego przez autorów okresu przygotowawczego drużyny KS „Vive" Kielce w sezonie 2007/2008 zarejestrowano zmiany w zakresie sprawności fizycznej ogólnej w pięciu próbach. Jedynie w jednej, tj. w pomiarze siły mm przedramienia nie odnotowano przyrostu. Przyrosty wartości mierzonych zdolności motorycznych wykazały istotność statystyczną. Przy testowaniu różnic przyjęto każdorazowo poziom istotności przy $p \leq 0,05$. Wartość różnic znacząco przewyższała wartości krytyczne z tablic przy tym poziomie istotności w: biegu wytrzymałościowym 1500 m, biegu po kopercie, skoku w dal z miejsca i trójskoku z miejsca. Należy zatem przyjąć, że kształtowanie potencjału sprawności motorycznej w zakresie wytrzymałości, szybkości i siły eksplozywnej kończyn dolnych zostało zrealizowane skutecznie. W testowaniu siły kończyn górnych i tułowia, tak ważnych dla realizacji zadań techniczno-taktycznych w ataku i w obronie w piłce ręcznej, uzyskano wynik nie odbiegający znacząco od wartości krytycznej. Przyrost siły dynamicznej, mierzonej rzutem piłką lekarską 3 kg był najniższy z testowanych zdolności. Wyniki te nakazują weryfikację przyjętych środków treningowych w zakresie kształtowania siły kończyn górnych i tułowia w okresie przygotowawczym.

Piśmiennictwo

1. Czerwiński J. 1996. Metodyczne i badawcze aspekty procesu wieloletniego treningu piłkarzy ręcznych. AWF, Gdańsk.
2. Sozański H. (red.) 1999. Podstawy teorii treningu sportowego. COS, Warszawa.
3. Sozański H., Zaporożanow W. 1993. Kierowanie jako czynnik optymalizacji treningu. RCMSzKFiS, Warszawa.
4. Szopa J., Mleczko E., Żak S. 2000. Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa-Kraków.

15. Uwarunkowania indywidualnej taktyki ataku w piłce ręcznej
Factors determining tactical skills in handball

Jolanta Diaczuk*

Słowa kluczowe: piłka ręczna, taktyka, zdolności koordynacyjne
Key words: Handball, tactical knowledge,

Streszczenie: Dynamiczny w ostatnich latach rozwój sportu wyczynowego, w tym także gier zespołowych, mobilizuje trenerów, zawodników i naukowców do lepszej organizacji pracy, poszukiwaniu nowatorskich metod prowadzenia treningu sportowego. Istotnym elementem skutecznego uczestnictwa zawodnika w grze jest jego wiedza o dyscyplinie a także znajomość taktyki gry. Najwyższy poziom gry opiera się na zachowaniach zbliżonych do ruchów automatycznych. Zdolność wykorzystania zasad taktyki świadczy o wysokim poziomie gracza. Od dawna poszukuje się odpowiedzi na pytanie jakimi cechami powinien charakteryzować się zawodnik osiągający najwyższy poziom sportowy. Wymagania jakie określa model mistrza dotyczą budowy somatycznej, poziomu cech motorycznych, opanowania elementów techniki, aspektów dotyczących taktyki a także predyspozycji psychicznych. W pracy podjęto próbę stworzenia wiarygodnego systemu pomiarowego, który pozwoli ocenić znajomość wybranych zasad taktyki oraz celowości ich zastosowania w adekwatnych sytuacjach. Określono poziom wiodących zdolności koordynacyjnych i kondycyjnych, a dla potrzeb zdiagnozowania poziomu wiedzy teoretycznej opracowano dwa testy wyboru. Pierwszy dotyczył znajomości przepisów gry i wiedzy o dyscyplinie, natomiast zadaniem drugiego było określenie znajomości zasad taktyki indywidualnej w piłce ręcznej. Badania przeprowadzono na grupach zawodniczek prezentujących różny poziom zaawansowania sportowego. Wyniki badań wykazały występujące różnice w cechach motorycznych, natomiast poziom wiedzy o taktycznych sposobach postępowania ma istotny wpływ na mistrzostwo sportowe i jest zróżnicowany w zależności od pełnionych funkcji na boisku.

Summary: In recent years, a dynamic development of competitive sports, also team sport games, has mobilized coaches and scientists to seek for new, innovative training methods. The fundamental elements of high game effectiveness in team sports include basic knowledge of the discipline and specific tactical knowledge. In handball as in other team games, high game effectiveness is primarily based on automated movements, yet the ability to use tactical thinking significantly relates to the championship level. For many years attempts were made to define factors that determine the sports level in particular discipline. A championship model has been created for many of them including most team sports, including handball. Such a model usually includes somatic characteristics, the level of basic motor abilities, technical skills and mental abilities. The level of tactical knowledge has often been excluded in most research projects and in such models. This work was an attempt to diagnose the factors determining the championship level in handball stressing the point of tactical knowledge. For this purpose two tests were developed to determine the basic knowledge about the discipline and to define individual tactical abilities. The results indicate that tactical knowledge has a significant influence on a player's championship level and differs depending on a player's position and function on the court.

Wstęp

Dynamiczny w ostatnich latach rozwój sportu wyczynowego, w tym także gier zespołowych, mobilizuje trenerów, zawodników i naukowców do lepszej organizacji pracy oraz poszukiwania nowatorskich metod prowadzenia treningu sportowego. Istotnym elementem skutecznego uczestnictwa zawodnika w grze jest jego wiedza o dyscyplinie, a także znajomość

*dr, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach

reguł taktyki gry. Najwyższy poziom gry opiera się na zachowaniach zbliżonych do ruchów automatycznych. Za główny cel opracowania przyjęto poszukiwanie zależności pomiędzy poziomem wiedzy specjalistycznej a poziomem zdolności koordynacyjnych i zdolności motorycznych o podłożu energetycznym.

Materiał i metody badań

Do realizacji celu pracy posłużono się testami zmierzającymi do określenia poziomu wiedzy specjalistycznej badanych zawodniczek, a także określenia poziomu wiodących zdolności koordynacyjnych i kondycyjnych. Badania przeprowadzono w sezonie 2005/2006. Materiał badawczy obejmował trzy grupy badanych. I tak pierwszą grupę (23 zawodniczki) stanowiły uczennice I klasy Szkoły Mistrzostwa Sportowego z Gliwic i zawodniczki MKS „Zryw" Chorzów, biorące udział w rozgrywkach Ligi Juniorek (dalej w materiale występują jako Juniorki). Druga grupa (20 zawodniczek) składała się z uczennic II i III klasy SMS, biorących udział w rozgrywkach I ligi. Natomiast trzecią grupę (16 zawodniczek) tworzyły zawodniczki AZS AWF Katowice, występujące w rozgrywkach ekstraklasy.

Aby prawidłowo kierować procesem treningowym, należy szukać wpływu różnych parametrów (zdolności motorycznych, parametrów fizjologicznych, psychologicznych, taktycznych) na wynik sportowy. Konstrukcja modelowych charakterystyk pozwala na skuteczne sterowanie szkoleniem sportowym na różnych jego etapach.

W celu zdiagnozowania poziomu wiedzy specjalistycznej opracowano i przeprowadzono dwa testy wyboru. Pierwszy dotyczył znajomości przepisów gry i wiedzy o dyscyplinie i obejmował 30 pytań na temat obecnie obowiązujących przepisów gry i 20 pytań stanowiących kwintesencję podstawowych informacji z zakresu historii piłki ręcznej. Natomiast zadaniem drugiego było określenie znajomości zasad taktyki indywidualnej w piłce ręcznej. W tym przypadku posłużono się testem składającym się z 20 schematów określających indywidualne zachowania gracza w czasie gry. Badana zawodniczka otrzymywała schematy zawierające konkretną sytuację taktyczną, pytanie oraz trzy warianty odpowiedzi, z których tylko jedna była prawidłowa. Wynikiem testu była ilość prawidłowych odpowiedzi podawana w punktach i pomniejszona o sumę sekund karnych jakie zdobyła badana w trakcie testu.

Dla pełniejszej oceny przydatności zawodniczki do piłki ręcznej posłużono się testami określającymi poziom jej zdolności koordynacyjnych. Kierując się specyfiką piłki ręcznej wybrano pięć prób, z których każda dotyczyła innej zdolności, a mianowicie: dostosowania motorycznego, orientacji przestrzennej, szybkości reakcji, różnicowania kinestetycznego oraz równowagi (Diaczuk 1994).

Obecnie obserwuje się stały wzrost częstości i intensywności udziału w grze, co wymaga od zawodników coraz wyższych dyspozycji kondycyjnych uwarunkowanych procesami metabolicznymi i motywacją (Czerwiński i Sozański 2004). W związku z powyższym, konieczne było także przeprowadzenie testów sprawdzających poziom przygotowania ukierunkowanego zawodniczek. W tym celu wykonane zostały następujące próby:

- bieg na dystansie 30 m
- bieg na dystansie 30 m z kozłowaniem,
- skok w dal z miejsca,
- pięcioskok.

W opracowaniu wyników posłużono się podstawowymi charakterystykami statystycznymi średnią arytmetyczną i odchyleniem standardowym oraz współczynnikiem korelacji liniowej.

Wyniki

Uzyskane wyniki badań wykazały, iż średnia wieku i staż zawodniczy w badanych grupach jest proporcjonalna do poziomu sportowego. Powyższe fakty potwierdzają rysującą się tenden-

Tabela 1. Średnie wartości cech somatycznych i stażu zawodniczego badanych grup piłkarek ręcznych

Badana grupa	Staż (lata)		Wysokość ciała (cm)		Masa ciała (kg)		Rozpiętość dłoni (cm)		Rozpiętość RR (cm)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Liga Juniorek	5,30	1,33	170,41	6,99	60,83	10,78	20,46	1,76	174,22	6,13
I liga	7,25	1,12	175,90	6,48	68,13	7,32	21,23	1,02	176,78	6,23
Ekstraklasa	11,67	4,46	173,00	6,65	65,83	7,49	20,49	1,79	176,08	6,89

Tabela 2. Średnie wartości wyników prób oceniających poziom zdolności koordynacyjnych badanych grup piłkarek ręcznych

Badana grupa	Równowaga (pkt)		Dostosowanie (s)		Szybkość reakcji (cm)		Orientacja (cm)		Różnicowanie (pkt)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Liga Juniorek	14,47	0,83	2,34	1,14	44,42	11,03	6,91	2,70	15,81	2,61
I liga	14,75	3,09	1,83	1,14	51,80	8,54	5,35	2,66	17,18	1,79
Ekstraklasa	12,56	2,64	1,23	0,83	57,35	12,27	11,27	4,44	18,82	2,55

Tabela 3. Średnie wartości wyników prób efektów motorycznych

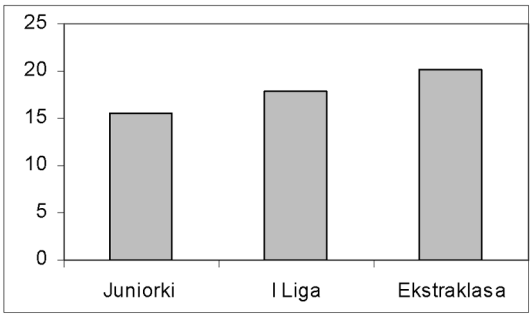
Badana grupa	Bieg 30 m (s)		Bieg 30 m z kozłowaniem (s)		Skok w dal z miejsca (cm)		Pięcioskok (cm)	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Liga Juniorek	4,74	0,17	5.09	0,30	195	0,13	996	0,73
I liga	4,56	0,28	5,17	0,18	200	0,16	1101	0,82
Ekstraklasa	5,01	0,34	5,50	0,19	109	0,12	1094	0,41

cję w grze w piłkę ręczną, gdzie mistrzostwo sportowe osiągają zawodnicy dojrzali zarówno w aspekcie fizycznym jak i psychicznym.

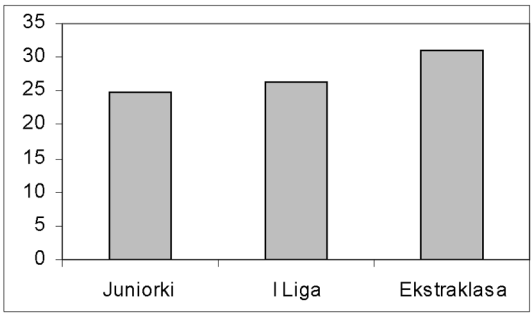
Porównanie cech budowy morfologicznej wykazało występujące istotne różnice tylko pomiędzy zespołem juniorek, a zespołem grającym w I lidze, co uwidacznia tabela 1. Zawodniczki reprezentujące poziom I ligi osiągnęły najwyższe wartości wysokości ciała, masy ciała, rozpiętości dłoni i ramion. Należy jednak pamiętać o możliwości kompensacji cech „modelu mistrza". Zdarza się często, iż zawodnicy dysponujący „słabszymi" parametrami budowy somatycznej skutecznie grają na najwyższym poziomie sportowym, dzięki przewadze nad pozostałymi zawodnikami w zakresie pozostałych cech i zdolności.

Wielu trenerów podkreśla ogromne znaczenie koordynacyjnych zdolności motorycznych w osiąganiu mistrzostwa sportowego (Naglak 2005). Duża zmienność sytuacji podczas gry, ich różnorodność oraz wymogi stawiane przez zawodników drużyny przeciwnej zmuszają często do wykonywania nieszablonowych czynności ruchowych o dużym stopniu złożoności. W testach diagnozujących koordynacyjne zdolności motoryczne, uzyskiwane przez zawodniczki wyniki nie układały się zgodnie z reprezentowanym poziomem sportowym. Zawodniczki reprezentujące najwyższy poziom sportowy osiągnęły najlepsze rezultaty tylko w próbie dostosowania oraz różnicowania (tab. 2).

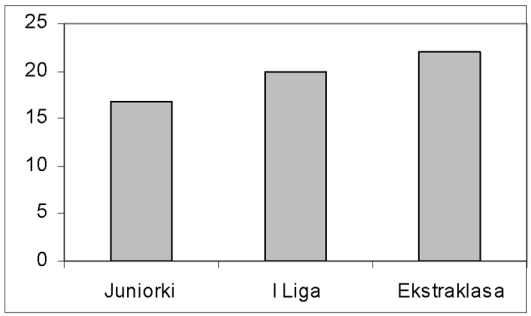
Również w tej próbie okazało się, iż zawodniczki reprezentujące poziom ekstraklasy uzyskały o wiele słabsze wyniki od pozostałych analizowanych grup. Fakt ten jest o tyle zastanawiający, że jak już wspomniano, to zawodniczki reprezentujące najwyższy poziom sportowy powinny uzyskiwać najlepsze rezultaty, co niestety nie potwierdziło się w praktyce. Otrzymane wyniki w pewnym stopniu tłumaczą słabe występy w rozgrywkach ekstraklasy, zespołu AZS AWF Katowice.



Rycina 1. Średni poziom wiedzy z zakresu taktyki gry w piłkę ręczną badanych grup piłkarek ręcznych



Rycina 2. Średni poziom wiedzy z zakresu przepisów gry w piłkę ręczną badanych grup piłkarek ręcznych

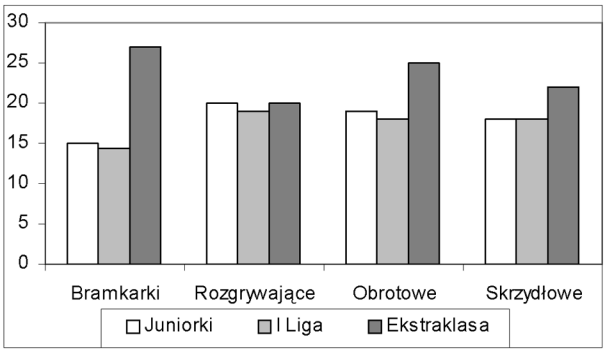


Rycina 3. Średni poziom wiedzy z zakresu historii gry w piłkę ręczną badanych grup piłkarek ręcznych

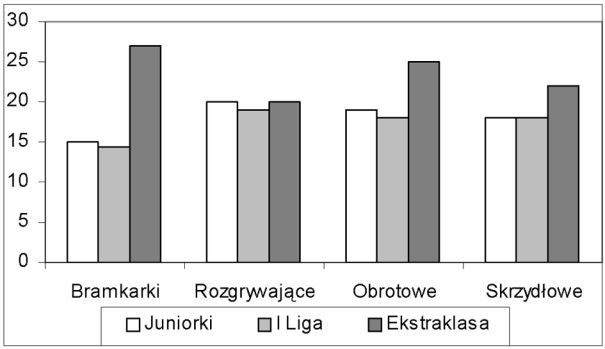
Z kolei poziom sprawności fizycznej ukierunkowanej najkorzystniej przedstawia się w zespole I ligowym, którego zawodniczki uzyskały najlepsze rezultaty w próbach: biegu na dystansie 30 m, skoku w dal oraz pięcioskoku (tab. 3).

Wiadomo, że po dokonaniu wyboru dyscypliny zawodnicy zamierzają osiągnąć umiejętność gry w możliwie najwyższym stopniu. Aktywizacja wrodzonych zadatków następuje pod wpływem środowiska, wychowania i własnej działalności człowieka (Naglak 2005). Znajomość taktycznych zasad postępowania w piłce ręcznej różnicował grupy między sobą, a najlepsze pod tym względem wyniki uzyskały zawodniczki ekstraklasy. Przedstawione powyżej dane potwierdzają znaczenie wieku i stażu zawodniczego dla osiągania mistrzostwa sportowego. Ma to znaczenie w grze, przede wszystkim przy wyborze decyzji występującej w niestandardowych warunkach, przy deficycie czasu (ryc. 1)

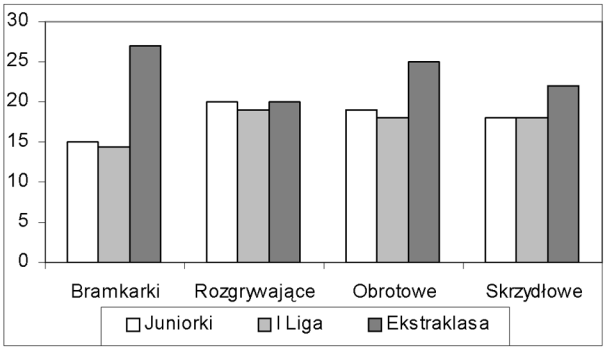
Uzyskane wyniki z badań dotyczących wiedzy na temat uprawianej dyscypliny, oraz znajomości przepisów gry wykazały ich zwiększenie wraz z osiąganym poziomem sportowym. Ilość rozegranych spotkań, liczba powtarzanych czynności ruchowych w procesie treningowym, oraz umiejętność wnioskowania na podstawie przeżytych doświadczeń są czynnikami odgrywającymi znaczącą rolę dla skutecznego działania podczas zawodów. (ryc. 2, 3).



Rycina 4. Średni poziom wiedzy z zakresu taktyki gry w piłkę ręczną w grupach wydzielonych ze względu na specjalizację w grze



Rycina 5. Średni poziom wiedzy z zakresu przepisów gry w piłkę ręczną w grupach wydzielonych ze względu na specjalizację w grze



Rycina 6. Średni poziom wiedzy z zakresu historii gry w piłkę ręczną w grupach wydzielonych ze względu na specjalizację w grze

Gra w piłkę ręczną należy do grona dyscyplin sportowych, w których istnieje podział funkcji wśród zawodniczek biorących w niej udział podczas gry. Wyróżnia się cztery rodzaje funkcji, jakie mają do spełnienia zawodniczki specjalizujące się w grze: bramkarka, skrzydłowa, obrotowa, rozgrywająca. Na przydatność zawodnika do piłki ręcznej wpływa tak wiele czynników, że trudno przewidzieć, które z nich okażą się istotne dla ewentualnych, przyszłych sukcesów sportowych (Czajkowski 1993, Machnacz i Naglak 1995). Zawodnik powinien dobrze rozumieć, na czym polegają działania w różnych sytuacjach, ponieważ brak wiedzy specjalistycznej hamuje proces uczenia się (Bergier 1998, Duda 1999). Analiza materiału wykazała na występujące zróżnicowanie w znajomości taktycznych sposobów działania (z rozbiciem na pozycje gry) na różnym poziomie zaawansowania sportowego (ryc. 4).

Tabela 4. Wartość współczynnika korelacji wybranych cech i poszczególnych zdolności koordynacyjnych z poziomem taktyki indywidualnej zawodniczek

Badana grupa	Staż	Wysokość ciała	Masa ciała	Rozpiętość RR	Rozpiętość dłoni	Wiedza o dyscyplinie	Równowaga	Dostosowanie	Szybkość reakcji	Orientacja	Różnicowanie
Juniorki	0,39*	0,39*	0,21	0,32	0.45*	0,21	0,50*	0,28	0,07	0,07	0,06
I liga	0,40*	0,05	0,30	0,12	0,04	0,16	0,01	0,12	0,07	0,43*	0,39*
Ekstraklasa	0,69**	0,13	0,01	0,05	0,18	0,53*	0,13	0,30	0,38	0,05	0,67**

*p≤0,05; *p≤0,01

I tak, (w grupie juniorek) najlepiej test rozwiązywały rozgrywające, a w zespole I ligowym obrotowe, natomiast w zespole ekstraklasy bramkarka, co jest o tyle wytłumaczalne, iż jest to zawodniczka charakteryzująca się najdłuższym stażem oraz doświadczeniem w swojej drużynie.

Pozycja rozgrywającej w ataku wiąże się z odpowiedzialnością podczas realizacji założeń taktycznych, zarówno indywidualnych jak i grupowych. Zawodniczki pełniące tak odpowiedzialną funkcję, winny bardzo szybko i na najwyższym poziomie przyswajać wiadomości o różnorodnych sposobach postępowania w grze, jak również umieć skutecznie realizować je podczas gry. To właśnie zawodniczki rozgrywające mają największą możliwość wyboru sposobów i środków zmierzających do działań, które przyniosą zespołowi największą korzyść (przykład A. Gorbicz, K. Kudłacz, G. Tkaczyk). Z kolei zawodniczki „obrotowe" muszą się charakteryzować poprawnym i szybkim postrzeganiem zaistniałych sytuacji, aby móc wybrać najlepsze rozwiązanie, które przyczyni się do uzyskania przez zespół przewagi nad przeciwnikiem. Ma to z pewnością związek ze specyfiką pełnienia tej funkcji w grze oraz odmiennością realizowanych zadań taktycznych (przykład: B. Jurecki, I. Stanca-Galca).

Oprócz określenia poziomu taktyki indywidualnej próbowano określić zależność między poziomem wiedzy specjalistycznej („myślenie taktyczne") a wybranymi czynnikami warunkującymi osiąganie poziomu sportowego. I tak, w grupie juniorek poziom wiedzy specjalistycznej wykazuje współzależność z rozpiętością dłoni (r = 0,45) oraz z poziomem równowagi (r = 0,50). Natomiast w grupie zawodniczek grających w ekstraklasie poziom „myślenia taktycznego" wykazuje silne związki ze stażem zawodniczym (r = 0,69), wiedzą o dyscyplinie (r = 0,53) oraz jedyną zdolnością koordynacyjną, a mianowicie różnicowaniem ruchów (r = 0,67). Tak więc duża precyzja i ekonomika ruchów a także właściwe wykorzystanie siły, czasu i przestrzeni przy wykonywaniu większości elementów technicznych są wykazują regularność wzrostu wraz z wiekiem.

Wnioski

Przedstawione wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Wiedza o taktycznych sposobach postępowania ma istotny wpływ na poziom sportowy piłkarek ręcznych.
2. Zawodniczki pełniące w zespole funkcje rozgrywających posiadają zdecydowanie najwyższy poziom wiedzy specjalistycznej.
3. Zawodniczki reprezentujący najwyższy poziom sportowy charakteryzują się najwyższym poziomem wiedzy o piłce ręcznej oraz najlepszą znajomością przepisów gry.
4. Zawodniczki grające w ekstraklasie nie udzielały w 100% poprawnych odpowiedzi na pytania zawarte w testach.

Piśmiennictwo

1. Bergier J. 1998. Wiedza dzieci o nauczanych czynnościach ruchowych a skuteczność działań w grze zespołowej. Studia i Monografie AWF, Warszawa, 175.
2. Czajkowski Z. 1993. Od zwinności do zdolności zbornościowych. *Sport Wyczynowy*, 3/4, 18-33.
3. Czerwiński J. Sozański H. (red.) 2004. Współczesne koncepcje szkolenia w zespołowych grach sportowych. AWFiS, Gdańsk.
4. Diaczuk J. 1994. Zdolności koordynacyjne w piłce ręcznej w świetle dymorfizmu płciowego. AWF, Katowice.
5. Duda H. 1999. Procesy myślowe a intelektualizacja nauczania taktyki gry w piłkę nożną. Studia i Monografie AWF, Kraków, 6.
6. Machnacz W., Naglak Z. 1995. Zdolności umysłowe jako czynnik kwalifikujący do zespołowej gry sportowej. (W:) Z. Naglak, R. Panfil (red.): Zespołowe gry sportowe w wychowaniu fizycznym i sporcie. III Konferencja Naukowo-Metodyczna, Wrocław 20-21.10.1994., AWF, Wrocław, 79-82.
7. Naglak Z. 2005. Nauczanie i uczenie się wielopodmiotowej gry z piłką. Kształcenie gracza na wstępnym etapie. AWF, Wrocław, T.1.