

Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach

LIDIA KUBA, ARTUR FREDYK, RENATA FIRAK

*Chosen element of physical fitness and a performance technique
of acrobatic exercises*

**Wybrane elementy sprawności fizycznej a technika wykonania
ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych**

O efektywności motorycznej decyduje szereg czynników wspólnie tworzących optymalną strukturę sprawnościową, w której to decydującą rolę przypisuje się zdolnościom motorycznym, a zwłaszcza koordynacyjnym [Raczek 1991, Raczek i wsp. 1998, Mynarski 1995, Szopa i wsp. 1996, Hirtz 1985, Meinel, Schnabel 1998]. Wysoki poziom koordynacyjnych zdolności motorycznych jest podstawowym warunkiem efektywności procesu opanowania i doskonalenia umiejętności ruchowych. [Hirtz 1985, Ljach 1988, Meinel, Schnabel 1998, Raczek 1989, Szopa 1993].

Umiejętności sportowo-motoryczne stanowią specyficzne przesłanki jednostki do efektywnego wykonania konkretnych czynności technicznych w danej dyscyplinie sportu. Określają one indywidualne różnice w poziomie procesów funkcjonalnych leżących u podstaw realizacji specyficznych ruchów sportowych [Raczek 1993, Roth 1983]. Istotą umiejętności sportowych jest celowość i skuteczność wykorzystania możliwości jednostki do bardziej doskonałego wykonywania danej czynności [Raczek 1993]. Umiejętności sportowe rozwijają się w procesie nauczania na bazie odpowiednich zdolności motorycznych oraz wcześniejszych doświadczeń sportowo-motorycznych. Ich zasób pozwala na wybór działania ruchowego najbardziej adekwatnego do zaistniałej sytuacji i wymagań. Maksymalny potencjał w zakresie umiejętności ruchowych określa się jako pojemność motoryczną jednostki [Singer 1980]. Zarówno zdolności motoryczne jak i umiejętności ruchowe stanowią elementy składowe struktury sprawności motorycznej zdeterminowane wspólnym podłożem funkcjonalnym - procesami sterowania i regulacji ruchami.

Obecnie powstało wiele koncepcji definiujących sprawność, wśród nich wyróżnić można koncepcję zdrowotną „Heath-related fitness,, (H-RF). Zgodnie z nią Bouchard, Shephard [1994] wyodrębnili następujące komponenty sprawności fizycznej: morfologiczne (stosunek masy ciała do wysokości, skład ciała, tkanka tłuszczowa i jej dystrybucja, otyłość brzuszna, gęstość tkanki kostnej, gibkość), mięśniowe (moc, siła, wytrzymałość), motoryczne (zwinność, równowaga, koordynacja, szybkość ruchu), krążeniowo-oddechowe (submaksymalna wydolność wysiłkowa, maksymalna moc aerobowa, sprawność serca, sprawność płuc, ciśnienie krwi) i metaboliczne (tolerancja glukozy, wrażliwość na insulinę, metabolizm lipidowy i lipoproteinowy, charakterystyki oksydacji substratowej).

Poprawa składowych sprawności fizycznej zwiększa osobisty potencjał w celu realizacji lepszej jakości życia, pogorszenie zaś którejs z nich wiąże się z ryzykiem rozwoju zagrożeń zdrowotnych [Drabik 1995]. W niniejszej pracy z wyżej wymienionych elementów sprawności fizycznej do analizy wykorzystano: koordynacyjne zdolności motoryczne, zwinność oraz siłę mięśni brzucha i ramion.

Celem pracy była próba odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy zachodzą związki i zależności pomiędzy wybranymi elementami sprawności fizycznej a techniką ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych wykonywanych przez studentki wychowania fizycznego?
2. Które z wybranych elementów sprawności fizycznej w największym stopniu opisują technikę wykonania ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych?

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Do badań przystąpiło 75 studentek drugiego roku Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach, w wieku 20 do 23 lat. Stanowiły one wyselekcjonowaną grupę o sprawności wyższej niż przeciętna. Z eksperymentu wyłączono osoby posiadające klasę sportową bądź duży staż treningowy. Diagnostowano zdolności koordynacyjne, zwinność i siłę oraz technikę wykonania ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych.

Do pomiaru koordynacyjnych zdolności motorycznych wykorzystano następujące narzędzia pomiarowe: testy sportowo – motoryczne [Raczek i wsp.1998] oraz pomiary komputerowe i laboratoryjne [Juras, Waśkiewicz 1998, Raczek, Juras, Waśkiewicz 2000].

Testy sportowo – motoryczne

1. *Zdolność zachowania równowagi*: test Flamingo Balance, obroty na listwie ławeczki gimnastycznej, marsz po rozecie.
2. *Zdolność szybkiej reakcji*: zatrzymanie toczącej się piłki i chwyt pałeczki Ditricha.
3. *Zdolność kinestetycznego różnicowania ruchów*: skok w dal z miejsca na 50% maksymalnych możliwości.
4. *Zdolność orientacji przestrzennej*: marsz do celu i rzuty do ruchomego wahadła.
5. *Zdolność dostosowania*: skok w dal miejsca w różnych kierunkach.
6. *Zdolność sprzężenia*: skok w dal miejsca z zamachem ramion i bez oraz przekładanie laski gimnastycznej.
7. *Częstotliwość ruchów*: tapping płaski i skipping z klaskaniem pod kolanami.
Zdolności kondycyjne i mieszane: testy zwinnościowe – bieg wahadłowy, testy siłowe – siła mm ramion – podciągnięcia w zwisie, siła mm brzucha – skłony tułowia.

Techniki laboratoryjne i komputerowe

W diagnozie zastosowano Wiedeński System Testowy (WST) oraz system komputerowy „Motoryk” [Juras, Waśkiewicz 1998, Raczek, Juras, Waśkiewicz 2000]. Mierzono nimi następujące zdolności koordynacyjne:

1. *Szybkość reakcji*: prostej na bodziec wzrokowy – Wiener Raeaktionsgerät-RG–wersja 8.00 oraz złożonej na bodźce wzrokowe i słuchowe – Wiener Determinationsgerät-DG–wersja 5.00.
2. *Kinestetyczne różnicowanie ruchów*: aspekt przestrzenny – kinematometr, aspekt przestrzenny i dynamiczny – Motorische Leistungsserie-MLS-wersja 3.00 oraz obraz w lustrze, aspekt siłowy – dynamometr.
3. *Częstotliwość ruchów*: Motorische Leistungsserie-MLS.
4. *Poczucie rytmu*: Tapping-TAP-wersja 4.00.
5. *Sprzężenie ruchów*: ocena prędkości i dokładności oraz połączenia ruchów prawą i lewą kończyną – Zweihand-Koordination 2HAND-wersja 3.00.
6. *Orientację czasowo-przestrzenną*: stereometr.
7. *Równowagę*: stabilometr wielopłaszczyznowy.
Pamięć: Corsi-Block-Test (CORSI)-wersja 3.00 – rozpiętość pamięci krótkiego czasu.

O stopniu opanowania techniki ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych stanowiły oceny końcowe z trzech semestrów. Brano pod uwagę dokładność wykonania elementów technicznych. Zastosowano czteropunktową skalę ocen od 2 do 5, liczby ułamkowe są wynikiem uśrednienia.

Zebrany materiał opracowano powszechnie stosowanymi metodami statystyki opisowej. Aby przekonać się o reprezentatywności badanej grupy zbadano rozkłady wszystkich cech. Obliczono podstawowe parametry opisowe: średnie arytmetyczne (\bar{x}), odchylenie standardowe (S), współczynniki zmienności (V) oraz wskaźniki asymetrii (λ_3) i kurtozy (λ_4). Zależności zachodzące pomiędzy wybranymi elementami sprawności fizycznej a techniką wykonania ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych zrealizowano w oparciu wielowymiarową funkcję regresji. W celu określenia diagnostyczności wektora zmiennych objaśniających modelu regresji zastosowano algorytm Hellwiga.

WYNIKI BADAŃ

Modele regresji wielokrotnej przedstawiają się następująco w poszczególnych semestrach studiów:

1 semestr:

$$Y = 7,344 + 0,024x_{12} - 0,003x_{17} - 0,001x_{24} - 0,039x_{26} + 0,001x_{34} + 0,007x_{37} - 0,001x_{39} - 0,025x_{49} + 0,069x_{50} - 0,044x_{51} - 0,164x_{56}$$

Najważniejsza dla opanowania techniki ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych w tym semestrze jest zmienna x_{56} (zwinność). Istotne również okazały się zmienne: x_{50} , x_{51} , x_{49} (równowaga), x_{26} (różnicowanie przestrzenno-dynamiczne), x_{12} (szybka reakcja i orientacja przestrzenna), x_{17} (orientacja przestrzenna, różnicowanie) oraz x_{37} (dostosowanie), x_{39} (rytm), x_{34} (sprężenie), x_{24} (różnicowanie przestrzenne).

Współczynnik determinacji (R^2) wynosi 0,470.

2 semestr:

$$Y = 5,302 + 0,014x_{11} + 0,047x_{12} - 0,003x_{17} - 0,145x_{26} - 0,001x_{24} - 0,031x_{18} - 0,012x_{29} - 0,078x_{33} + 0,004x_{36} - 0,001x_{39} + 0,098x_{50} - 0,218x_{56}$$

Największy wpływ na optymalną technikę wykonywanych ćwiczeń w tym semestrze posiadają zmienne: x_{56} (zwinność) i x_{26} (różnicowanie przestrzenno-dynamiczne), nieco mniejszy wpływ odnotowano w przypadku zmiennych, x_{50} (równowaga), x_{33} (sprężenie), x_{12} , x_{11} (szybka reakcja i orientacja przestrzenna), x_{18} , x_{29} (różnicowanie przestrzenne i przestrzenno-dynamiczne). Również zmienne: x_{36} (sprężenie), x_{17} (orientacja przestrzenna, różnicowanie), x_{24} (różnicowanie przestrzenne) i x_{39} (rytm) mają wpływ na poziom nabytych umiejętności.

Współczynnik determinacji (R^2) wynosi 0,501.

3 semestr:

$$Y = 5,121 + 0,019x_{12} - 0,056x_{13} - 0,001x_{24} - 0,054x_{26} + 0,025x_{28} - 0,008x_{30} + 0,059x_{38} - 0,122x_{33} - 0,001x_{39} + 0,005x_{48} + 0,040x_{50} - 0,140x_{56} + 0,040x_{57} - 0,007x_{58}$$

Największy zasób zmienności wnoszą zmienne: x_{56} (zwinność) i x_{33} (sprężenie). O rząd wielkości mniejszy wpływ odnotowano w przypadku zmiennych x_{38} (częstotliwość), x_{13} (orientacja przestrzenna), x_{26} (różnicowanie przestrzenno-dynamiczne), x_{50} (równowaga), x_{57} (siła mięśni brzucha), x_{28} (różnicowanie siły), x_{12} (szybka reakcja i orientacja przestrzenna). Pozostałe zmienne: x_{30} (różnicowanie siły), x_8 (szybka reakcja), x_{48} (równowaga), x_{24} (różnicowanie przestrzenne), x_{39} (rytm) w nieco mniejszym stopniu wpływają na poziom techniki elementów zwinnościowo-akrobatycznych w tym semestrze.

Współczynnik determinacji (R^2) wynosi 0,363.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Chcąc przedstawić zasób informacji o technice wykonania ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych, jaki wnoszą wyniki testów mierzących wybrane elementy sprawności fizycznej, poszukiwano optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających, takiej dla której wskaźnik Hellwiga osiąga maksymalną wartość. Dla określenia diagnostyczności tych testów skonstruowano biometryczne modele regresji wielokrotnej.

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, iż poziom wybranych elementów sprawności determinuje efektywność nabywania badanych umiejętności. Wyodrębniono zdolności motoryczne tworzące optymalną strukturę dla właściwej techniki wykonywanych ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych w poszczególnych semestrach studiów (tab1). Stanowią one 47% zasobu zmienności w pierwszym semestrze, 50,1% w drugim, a 36,3% w trzecim. Oznacza to, że wartość diagnostyczna zmiennych objaśniających wchodzących w skład podanych modeli regresji nie jest wysoka, a pozostała część zjawiska nie została wyjaśniona. Wskazane jest więc poszukiwanie pozostałych czynników decydujących o efektywności procesu nauczania techniki ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych.

Tab. 1. Zdolności motoryczne determinujące stopień opanowania techniki ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych w poszczególnych semestrach studiów

I semestr	II semestr	III semestr
<ul style="list-style-type: none"> - zwinność - równowaga - różnicowanie - sprzężenie - szybka reakcja - orientacja przestrzenna - dostosowanie - rytm 	<ul style="list-style-type: none"> - zwinność - różnicowanie - równowaga - sprzężenie - szybka reakcja - orientacja przestrzenna - rytm 	<ul style="list-style-type: none"> - Zwinność - sprzężenie - częstotliwość - orientacja przestrzenna - różnicowanie - równowaga - siła mm brzucha - szybka reakcja - rytm

Do optymalnej kombinacji zmiennych objaśniających w pierwszym semestrze studiów weszło 11 zmiennych, drugim semestrze 12, a trzecim 14. Najważniejsza dla uzyskiwania optymalnej techniki ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych we wszystkich semestrach okazała się zwinność. Dodatkowo w semestrze drugim o poziomie techniki decydowały różnicowanie i równowaga, a w semestrze trzecim sprzężenie.

WNIOSKI

1. Zwinność, koordynacyjne zdolności motoryczne i siła mm brzucha determinują technikę ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych wykonywanych przez studentki wychowania fizycznego
2. Największe znaczenie dla optymalnej techniki ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych odnotowano w przypadku zwinności oraz koordynacyjnych zdolności motorycznych takich jak: różnicowanie, równowaga i sprzężenie.

BIBLIOGRAFIA

3. Bouchard C., Shepard R.J., (1994) Physical activity, fitness, and health: the model and key concepts. W: Physical activity, fitness, and health. (eds.) C. Bouchard, R.J. Shepard, T. Stephens, Human Kinetics Publishers, Champaign, IL., 77-88.
4. Drabik J. (1995) Aktywność fizyczna w edukacji zdrowotnej społeczeństwa. Część I. AWF, Gdańsk.
5. Hirtz P. (1985) Koordinative Fähigkeiten im Schulsport. Volk und Wissen. Volkseigener Verlag, Berlin.
6. Juras G., Waśkiewicz Z. (1998) Czasowe przestrzenne oraz dynamiczne aspekty koordynacyjnych zdolności motorycznych. AWF, Katowice.
7. Ljach W. I. (1988) Ważniejsze dla rozlicznych widów sporta koordynacyjne sposobności i ich znacimost w techniczeskome i technikotakticzeskome sowierszenstwowaniju. Teorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury, 2, 56-59.
8. Meinel K., Schnabel G. (1998) Bewegungslehre – Sportmotorik. Sportverlag, Berlin.
9. Mynarski W. (1995) Struktura wewnętrzna zdolności motorycznych dzieci i młodzieży w wieku 8-18 lat. Studia nad motorycznością ludzką 2. AWF, Katowice.
10. Raczek J. (1989) Rola koordynacyjnych zdolności motorycznych w procesie nauczania sportowych umiejętności u dzieci i młodzieży. Zeszyty Naukowe, 50. AWF, Wrocław, 21-27.
11. Raczek J. (1991) Koordynacyjne zdolności motoryczne (podstawy teoretyczno-empiryczne i znaczenie w sporcie). Sport Wyczynowy, 5, 6, 8-19.
12. Raczek J. (1993) Koncepcja strukturalizacji i klasyfikacji motoryczności człowieka. W: Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania, (red) W. Osiński. Monografie, Podręczniki, Skrypty, 310. AWF Poznań, 63-80.
13. Raczek J., Juras G., Waśkiewicz Z. (2000) Nowe możliwości oceny koordynacyjnej sfery motoryczności. Sport Wyczynowy 3-4, 423-436.
14. Raczek J., Mynarski W., Ljach W. (1998) Teoretyczno – empiryczne podstawy kształtowania i diagnozowania koordynacyjnych zdolności motorycznych. AWF, Katowice.

15. Roth K. (1983) Motorisches Lernen. W: Willimczik K., Roth K. Bewegungslehre. Reinbek. Rowohlt, 141-239.
16. Singer R. N. (1980) Mify i realnost w psychologii sporta. Fizkultura i Sport, Moskwa.
17. Szopa J. (1993) Raz jeszcze o strukturze motoryczności – próba syntezy. Antropomotoryka 10, 217-227.
18. Szopa J., Mleczko E., Żak S. (1996) Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa-Kraków.

STRESZCZENIE

Główny cel pracy stanowi określenie związków i zależności pomiędzy wybranymi elementami sprawności fizycznej a techniką wykonania ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych.

Do badań przystąpiło 75 studentek drugiego roku Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach, w wieku 20 do 23 lat. Diagnozowano zdolności koordynacyjne, zwinność i siłę oraz technikę wykonania ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych.

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że poziom wybranych elementów sprawności determinuje efektywność nabywania badanych umiejętności oraz wyodrębniono zdolności motoryczne tworzące optymalną strukturę dla jakości techniki wykonywanych ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych w poszczególnych semestrach studiów.

ABSTRACT

The main object of this study is determination of relations and dependencies between chosen elements of physical fitness and a technique of acrobatic exercises execution.

75 subjects chosen from among second year female students of Academy of Physical Education in Katowice took part in the experiment. They aged between 20 and 23 years. Coordinative abilities, agility, strength and performance technique of acrobatic exercises were diagnosed.

The experiment showed that the level of chosen fitness elements determines the effectiveness of acquirement of examined skills. Moreover the coordinative profile was isolated which creates an optimal structure for the technique quality of performed acrobatic exercises in certain study semesters.