

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie  
Academy of Physical Education in Cracow

WŁADIMIR LJACH, ZBIGNIEW WITKOWSKI

***The level of coordination motor abilities as a meter of psycho-motor  
state of health (based on a research of soccer players  
and their non-soccer-playing mates)***

---

**Poziom koordynacyjnych zdolności motorycznych  
jako miernik stanu zdrowia psychomotorycznego  
(na przykładzie piłkarzy nożnych i rówieśników nietreningujących)**

Sprawność fizyczna (motoryczna) pełni w życiu współczesnego człowieka nadal ważną rolę. Wyższy stopień sprawności powiązany jest zazwyczaj z dobrym stanem zdrowia, większą zdolnością do pracy, zwiększonymi możliwościami przystosowania się do różnych warunków środowiskowych (Wolański 1983, Osiński 2000 i inni). Odpowiedni poziom takich składowych sprawności, jak wytrzymałość tlenowa, siła mięśni i gibkość posiada istotne znaczenie w profilaktyce chorób cywilizacyjnych (Osiński 2000 i inni).

Jednocześnie liczni autorzy wskazują (Ljach 1990, Raczek i wsp. 2002 i inni), że w kompleksie potencjalnych właściwości stanowiących o poziomie sprawności motorycznej człowieka coraz większa rola przypada aktualnie koordynacyjnym zdolnościom motorycznym (KZM). W warunkach postępujących przemian techniczno-cywilizacyjnych rośnie wydatnie znaczenie możliwości człowieka w zakresie: właściwej orientacji w przestrzeni działania, dokładnego różnicowania ruchów, szybkiego reagowania na różnorodne sygnały, zachowania równowagi ciała w różnych pozycjach, dostosowania działań ruchowych do zmieniających się warunków i sytuacji, harmonijnego łączenia różnych ruchów, a także prawidłowego czucia ich rytmu. Wymienione komponenty sprawności motorycznej stają się coraz bardziej niezbędne w różnorodnych formach aktywności fizycznej i pracy zawodowej człowieka. W przyszłości wymagania w tym zakresie będą jeszcze bardziej wzrastać, gdyż wysoki poziom koordynacyjnych zdolności gwarantuje także bezpieczeństwo postępowania i zachowania ruchowego, a więc i skutecznego zapobiegania rozlicznym wypadkom w złożonych sytuacjach życiowych. Fakt ten ma ogromne znaczenie także w perspektywie zdrowia publicznego, w świetle rosnącej w wielu krajach liczby wypadków i urazów – zwłaszcza wśród dzieci i ludzi starszych.

Celem prowadzonych badań własnych jest ustalenie roli „czynnika koordynacyjnego” jako miernika stanu zdrowia psychomotorycznego człowieka. W niniejszym doniesieniu prezentujemy wycinek badań, którego celem było określenie zakresu różnic w poziomie koordynacyjnych zdolności motorycznych u kwalifikowanych piłkarzy i piłkarek nożnych na tle ich rówieśników (chłopców i dziewcząt) nietreningujących.

#### MATERIAŁ BADAŃ

Badaniami objęto utalentowanych 16-letnich piłkarzy nożnych (n = 26) ze Szkoły Mistrzostwa Sportowego (SMS) w Zabrze i piłkarki nożne (n = 21) w tym samym wieku z Młodzieżowej Reprezentacji Polski. Pomiarom poddano także uczniów (n = 30) i uczennice (n = 30) w wieku 16 lat z liceów ogólnokształcących im. A.Mickiewicza i I.Paderewskiego w Katowicach, którzy nie podejmują regularnych treningów w żadnej dyscyplinie sportu.

## METODY BADAŃ

Do oceny zdolności koordynacyjnych zastosowano testy motoryczne (Ljach, Witkowski 2004). W sumie oceniono 23 wskaźniki siedmiu KZM (patrz tab. 1-2). Otrzymane wyniki opracowano metodami statystycznymi (statystyka opisowa, test istotności różnic).

## WYNIKI BADAŃ I OMÓWIENIE

Wyniki badań przedstawiono w tabelach 1-2. Ustalono, że piłkarze nożni przewyższają chłopców i dziewczęta nietreningujących we wszystkich KZM (istotna statystycznie przewaga wystąpiła w 22 spośród 23 analizowanych wskaźników) (tab. 2). Utalentowane piłkarki nożne przeważały istotnie nad uczniami i uczennicami liceum odpowiednio w 19 i 21 wskaźnikach KZM (tylko w poziomie dynamicznej odmiany równowagi nie zaobserwowano istotnych różnic na korzyść piłkarek). Jednocześnie stwierdzono, że chłopcy i dziewczęta z liceum nie przeważali istotnie nad piłkarzami i piłkarkami w żadnym z rozpatrywanych wskaźników (tab. 2).

Przewaga sportowców (piłkarzy i piłkarek) nad nietreningującymi rówieśnikami i rówieśniczkami wynosiła w zależności od testu od 5,9 do 671,4 % ( $p < 0,05-0,001$ ; tab. 2). Najmniejsze różnice ujawniono generalnie w testach, w których wyniki zależały znacząco nie tylko od poziomu KZM, lecz również od zdolności szybkościowo-siłowych badanych osób (nr 1, 13, 14; tab. 2). Z kolei największą przewagę sportowców stwierdzono w testach i wskaźnikach najbardziej złożonych pod względem koordynacyjnym (nr 2, 4, 6, 10-12, 15-20, 22-23; tab. 2). Tego rodzaju prawidłowości sygnalizowali także inni autorzy (Ljach 1990).

Biorąc pod uwagę oddzielne KZM ustalono, że największe różnice na korzyść piłkarzy i piłkarek w porównaniu z chłopcami i dziewczętami nietreningującymi występują w

**Tabela 1. Statystyczne wskaźniki charakteryzujące poziom rozwoju koordynacyjnych zdolności motorycznych**

u utalentowanych piłkarzy (M) i piłkarek (K) nożnych w wieku 16 lat oraz ich rówieśników - chłopców (M1) i dziewcząt (K1) nietreningujących

Zdolność	L.p.	Test (wskaźnik)	Piłkarze (M)		Piłkarki (K)		Chłopcy (M1)		Dziewczęta (K1)	
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
Zdolność czucia rytmu ruchów	1.	Bieg przez obręcz bez prowadzenia piłki (s)	5,62	0,29	6,12	0,17	6,09	0,61	6,89	0,48
	2.	Bieg przez obręcz z prowadzeniem piłki (s)	7,22	0,52	8,29	0,79	9,69	1,97	16,38	3,12
	3.	Różnica między czasem biegu przez obręcz bez prowadzenia piłki i czasem biegu na 30 m (s)	0,69	0,16	0,67	0,24	1,13	0,46	0,92	0,42
	4.	Różnica między czasem biegu przez obręcz z prowadzeniem piłki i czasem biegu przez obręcz bez prowadzenia piłki (s)	1,59	0,41	2,17	0,75	3,61	2,01	9,50	2,81
	5.	Toczenie piłki stopą wiodącą (s)	5,07	0,56	5,57	0,39	7,06	1,19	9,05	1,39
	6.	Toczenie piłki stopą niewiodącą (s)	5,35	0,66	5,74	0,40	7,58	1,54	10,31	1,60
Zdolność zachowania równowagi	7.	Stanie na jednej nodze z utrzymaniem piłki na stopie wiodącej (s)	116,88	12,50	87,84	39,74	41,59	42,86	52,37	47,47
	8.	Stanie na jednej nodze z utrzymaniem piłki na stopie niewiodącej (s)	104,94	27,22	71,89	50,26	34,28	39,54	22,79	26,41
	9.	Obroty na ławeczce gimnastycznej (liczba obrotów)	8,65	1,04	7,57	1,43	6,81	1,62	6,08	2,49
Zdolność kinestetycznego różnicowania ruchów (czucia piłki)	10.	Uderzenia piłki do celu nogą wiodącą (liczba punktów)	8,11	3,92	7,33	3,51	2,71	3,62	1,50	1,10
	11.	Uderzenia piłki do celu nogą niewiodącą (liczba punktów)	7,56	3,87	5,28	3,25	1,71	2,22	1,44	1,20
	12.	Suma uderzeń piłki do celu nogą wiodącą i niewiodącą (liczba punktów)	15,67	5,94	12,61	4,74	4,43	4,60	2,94	1,55
Zdolność dostosowania i przestawie-	13.	Bieg z obieganiem tyczek w stronę niewiodącą (s)	7,63	0,26	8,25	0,44	8,08	0,63	8,36	1,79
	14.	Bieg z obieganiem tyczek w stronę	7,54	0,24	8,07	0,26	7,85	0,71	8,66	0,77

nia działań ruchowych		wiodącą (s)								
	15.	Bieg z obieganiem tyczek i prowadzeniem piłki nogą niewiodącą (s)	10,34	0,75	11,51	1,09	17,98	4,87	26,26	3,07
	16.	Bieg z obieganiem tyczek i prowadzeniem piłki nogą wiodącą (s)	9,86	0,46	11,11	0,72	15,92	3,65	25,34	4,27
	17.	Różnica w czasie między 15 i 13 (s)	2,71	0,66	3,26	0,87	9,90	4,54	17,39	2,86
	18.	Różnica w czasie między 16 i 14 (s)	2,32	0,41	3,04	0,68	8,07	3,28	16,69	4,07
Zdolność łączenia (sprzężenia) ruchów	19.	Ślalom między tyczkami z prowadzeniem 2 piłek (s)	5,22	0,48	6,02	0,51	9,27	2,44	20,27	4,80
	20.	Różnica między czasem wykonania ślalomu między tyczkami z prowadzeniem 2 piłek i czasem wykonania ślalomu między tyczkami z prowadzeniem 1 piłki (s)	2,09	0,40	2,55	0,48	4,40	2,24	10,50	4,65
Zdolność szybkiej reakcji	21.	Zatrzymanie toczącej się piłki stopą (cm)	185,74	9,82	216,19	7,55	233,81	19,87	234,06	20,27
Zdolność orientacji w przestrzeni	22.	Bieg do ponumerowanych piłek (s)	11,69	0,82	13,39	0,62	19,52	2,07	20,27	1,89
	23.	Różnica między czasem wykonania biegu do ponumerowanych piłek i czasem biegu wahadłowego 5x3 m (s)	1,24	0,51	1,12	0,54	8,11	1,83	8,64	1,58

**Tabela 2. Porównanie wskaźników koordynacyjnych zdolności motorycznych**

u utalentowanych piłkarzy (M) i piłkarek (K) nożnych w wieku 16 lat na tle ich rówieśników - chłopców (M1) i dziewcząt (K1) nietrenujących

Zdolność	L.p.	Test (wskaźnik)	Różnice (%) między M i M1	Różnice (%) między M i K1	Różnice (%) między K i M1	Różnice (%) między K i K1
Zdolność czucia rytmu ruchów	1.	Bieg przez obręcz bez prowadzenia piłki (s)	8,4* M	22,6*** M	-0,5 M1	12,6*** K
	2.	Bieg przez obręcz z prowadzeniem piłki (s)	34,2*** M	126,9*** M	16,9** K	97,6*** K
	3.	Różnica między czasem biegu przez obręcz bez prowadzenia piłki i czasem biegu na 30 m (s)	63,8*** M	33,3 M	68,7*** K	37,3* K
	4.	Różnica między czasem biegu przez obręcz z prowadzeniem piłki i czasem biegu przez obręcz bez prowadzenia piłki (s)	127,0*** M	497,5*** M	66,4** K	337,8*** K
	5.	Toczenie piłki stopą wiodącą (s)	39,3*** M	78,5*** M	26,8*** K	62,5*** K
	6.	Toczenie piłki stopą niewiodącą (s)	41,7*** M	92,7*** M	32,1*** K	79,6*** K
Zdolność zachowania równowagi	7.	Stanie na jednej nodze z utrzymaniem piłki na stopie wiodącej (s)	64,4*** M	55,2*** M	52,7** K	40,4* K
	8.	Stanie na jednej nodze z utrzymaniem piłki na stopie niewiodącej (s)	67,3*** M	78,3*** M	52,3* K	68,3*** K
	9.	Obroty na ławeczce gimnastycznej (liczba obrotów)	21,3*** M	29,7*** M	10,0 K	19,7 K
Zdolność kinestetycznego różnicowania ruchów (czucia piłki)	10.	Uderzenia piłki do celu nogą wiodącą (liczba punktów)	66,6*** M	81,5*** M	63,0*** K	79,5*** K
	11.	Uderzenia piłki do celu nogą niewiodącą (liczba punktów)	77,4*** M	80,9*** M	67,6*** K	72,7*** K
	12.	Suma uderzeń piłki do celu nogą wiodącą i niewiodącą (liczba punktów)	71,7*** M	81,2*** M	64,9*** K	76,7*** K
Zdolność dostosowania i przestawienia działań ruchowych	13.	Bieg z obieganiem tyczek w stronę niewiodącą (s)	5,9* M	9,6* M	-2,1 M1	1,3 K
	14.	Bieg z obieganiem tyczek w stronę wiodącą (s)	4,1 M	14,9*** M	-2,8 M1	7,3** K
	15.	Bieg z obieganiem tyczek i prowadzeniem piłki nogą niewiodącą (s)	73,9*** M	153,9*** M	56,2*** K	128,2*** K
	16.	Bieg z obieganiem tyczek i prowadzeniem piłki nogą wiodącą (s)	61,5*** M	157,0*** M	43,3*** K	128,1*** K
	17.	Różnica w czasie między 15 i 13 (s)	265,3*** M	541,7*** M	203,7*** K	433,4*** K

	18.	Różnica w czasie między 16 i 14 (s)	247,8*** M	619,4*** M	165,5*** K	449,0*** K
Zdolność łączenia (sprzężenia) ruchów	19.	Slalom między tyczkami z prowadzeniem 2 piłek (s)	77,6*** M	288,3*** M	53,9*** K	236,7*** K
	20.	Różnica między czasem wykonania slalomu między tyczkami z prowadzeniem 2 piłek i czasem wykonania slalomu między tyczkami z prowadzeniem 1 piłki (s)	110,5*** M	402,4*** M	72,6** K	311,8*** K
Zdolność szybkiej reakcji	21.	Zatrzymanie toczącej się piłki stopą (cm)	25,9*** M	26,0*** M	8,2** K	8,3** K
Zdolność orientacji w przestrzeni	22.	Bieg do ponumerowanych piłek (s)	66,9*** M	73,4*** M	45,9*** K	51,5*** K
	23.	Różnica między czasem wykonania biegu do ponumerowanych piłek i czasem biegu wahadłowego 5x3 m (s)	554,0*** M	596,8*** M	624,1*** K	671,4*** K

Uwagi: \*\*\* - różnice istotne na poziomie  $p < 0,001$ ; \*\* - różnice istotne na poziomie  $p < 0,01$ ; \* - różnice istotne na poziomie  $p < 0,05$ .

zdolnościach orientacji przestrzennej (45,9-671,4 %), dostosowania i przestawienia działań ruchowych (5,9-619,4 %), czucia rytmu ruchów (8,4-497,5 %), łączenia ruchów (53,9-402,4 %), a w dalszej kolejności – w zdolnościach kinestetycznego różnicowania ruchów (63,0-81,5 %), równowagi (21,3-78,3 %) i szybkiej reakcji (8,2-26,0 %) ( $p < 0,05-0,001$ ; tab. 2). W podobnych badaniach, w których porównywano wskaźniki KZM młodych zawodników płci żeńskiej i męskiej uprawiających rozmaite dyscypliny sportu z osobnikami nietreningowymi również ustalono zdecydowane różnice na korzyść tych pierwszych, wynoszące w szeregu przypadków 60 – 100 % i więcej (Ljach 1990, Raczek i wsp. 2002).

#### WNIOSKI

- ⇒ Zajęcia z piłki nożnej wpływają pozytywnie na poziom zdolności do sterowania i regulacji ruchów (KZM). Piłkarze i piłkarki nożne w wieku 16 lat przewyższają swych rówieśników i rówieśniczki nietreningowych w poziomie niemal wszystkich zdolności koordynacyjnych (wyjątek stanowi równowaga dynamiczna, w zakresie której między piłkarkami a chłopcami i dziewczętami z liceum nie stwierdzono istotnych różnic).
- ⇒ Przewaga w poziomie KZM zawodników i zawodniczek uprawiających piłkę nożną nad chłopcami i dziewczętami nie podejmującymi regularnych treningów w żadnej dyscyplinie sportu spowodowana jest znacznie większą aktywnością ruchową sportowców, ukierunkowaną na doskonalenie zdolności koordynacyjnych.
- ⇒ Wraz z podwyższaniem złożoności koordynacyjnej testów stosowanych do oceny KZM wzrasta przewaga sportowców (piłkarzy i piłkarek) nad nietreningowymi chłopcami i dziewczętami.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Wolański N. Zmiany środowiskowe a rozwój biologiczny człowieka. Ossolineum, Wszechnica PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź, 1983.
2. Osiński W. Antropomotoryka. AWF, Poznań, 2000.
3. Ljach W. Rozwinięcie koordynacyjnych sposobności u dzieci szkolnego wozra. Diss. dokt. ped. nauk. Moskwa, 1990.
4. Raczek J. i wsp. Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych. Podręcznik dla nauczycieli, trenerów i studentów. AWF, Katowice, 2002.
5. Ljach W., Witkowski Z. Koordynacyjne zdolności motoryczne w piłce nożnej. Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa, 2004.

#### STRESZCZENIE

Poziom koordynacyjnych zdolności motorycznych jako miernik stanu zdrowia psychomotorycznego (na przykładzie piłkarzy nożnych i rówieśników nietreningowych)

Badania naukowe dowodzą, że wyższy stopień sprawności motorycznej powiązany jest zazwyczaj z dobrym stanem zdrowia i większą zdolnością do pracy. Celem prowadzonych badań własnych jest

ustalenie roli „czynnika koordynacyjnego” jako miernika stanu zdrowia psychomotorycznego człowieka. W niniejszym doniesieniu prezentujemy wycinek badań, którego celem było określenie zakresu różnic w poziomie koordynacyjnych zdolności motorycznych (KZM) u utalentowanych piłkarzy (n = 26) i piłkarek nożnych (n = 21) w wieku 16 lat na tle ich rówieśników - chłopców (n = 30) i dziewcząt (n = 30) nietreningujących. Do oceny siedmiu KZM zastosowano testy motoryczne (Ljach, Witkowski 2004). W sumie oceniono 23 wskaźniki KZM. Ustalono, że zajęcia z piłki nożnej wpływają pozytywnie na poziom zdolności do sterowania i regulacji ruchów (KZM). Piłkarze i piłkarki nożne przewyższają nietreningujących w poziomie niemal wszystkich zdolności koordynacyjnych. Wraz z podwyższaniem złożoności koordynacyjnej testów stosowanych do oceny KZM wzrasta przewaga sportowców (piłkarzy i piłkarek) nad nietreningującymi chłopcami i dziewczętami.

#### SUMMARY

The level of coordination motor abilities as a meter of psycho-motor state of health (based on a research of soccer players and their non-soccer-playing mates)

Scientific researches show that higher level of motor efficiency is related to a good state of health and much higher capability to labour. The reason for the following research is to establish a role of the “coordinative factor” in being a meter of human state of psycho-motor health. This report presents piece of research work that aimed at determining a difference in the level of coordination motor abilities (CMA) in talented male soccer players (n = 26) and female soccer players (n = 21) at the age of 16 years against their non-soccer-playing mates – boys (n = 30) and girls (n = 30). In order to assess seven CMAs, the motor tests have been used (Ljach, Witkowski 2004). In total, 23 CMA’s indicators have been evaluated. It has been established the soccer training has a positive influence on the ability to control and coordinate movements (CMA). Male and female soccer players outclass their non-soccer-playing mates in the level of almost all coordination motor abilities. The larger the increase in the complexity of conducted tests to assess CMA, the greater the advantage of male and female soccer players over non-playing children.