

Cieślicka Mirosława, Ivashchenko Olga. Discriminant analysis method to determine the power of the boys 11-12 year. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016;6(10):721-729. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.229911>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4139>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).

755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 02.10.2016. Revised 02.10.2016. Accepted: 31.10.2016.

Metoda analizy dyskryminacyjnej do określania mocy chłopców 11-12 letnich

Discriminant analysis method to determine the power of the boys 11-12 year

¹ Mirosława Cieślicka, ² Olga Ivashchenko

¹ Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Polska

² HS Skovoroda Charkowski Narodowy Uniwersytet Pedagogiczny, Ukraina

Słowa kluczowe: przygotowanie funkcjonalne, koordynowanie przygotowania, zdolności motoryczne

Key words: preparation functional, coordinating the preparation, motor skills

Streszczenie

Cele: Określenie modelu mocy u chłopców 11-12 letnich

Materiał i metody: W pracy przyjęto następujące metody: analizę literatury naukowej, statystyczne metody opracowania wyników. W badaniu wzięło udział 35 chłopców 11 letnich (n = 35) i 32 chłopców 12 letnich (n = 32).

Wyniki: Analiza wyników badań pokazuje, że statystyczną istotność różnic w wynikach testu chłopców 11 i 12 lat zaobserwowano w badaniach skoku w dal z miejsca oraz ilości wykonania przysiadów (ilość wykonania na czas) (p < 0,001, p < 0).

Wnioski. Czynniki strukturalne funkcji dyskryminacyjnej sugerują, że im więcej uwagi poświęca się szkoleniu prędkości i wytrzymałości, tym większe prawdopodobieństwo zwiększenia przygotowania siły chłopców. Kanoniczna funkcja dyskryminacyjna może być stosowana do oceny i prognozowania rozwoju zdolności motorycznych u chłopców.

Summary

Purpose: To determine the model of power in boys 11-12 years old.

Material and methods: To achieve the objectives, the following methods: analysis of scientific literature, statistical methods for analysis of results. The study involved 35 boys 11 year (n = 35) and 32 boys 12 year (n = 32).

Results: Analysis of the results shows that the statistical significance of differences in the test results of boys 11 and 12 years there has been research jump from the place of execution and the amount of squats (the amount of execution time) (p < 0.001, p < 0).

Conclusions: Structural factors discriminant function suggest that more attention is paid to training of speed and endurance, the more likely to increase the force to prepare the boys. The canonical discriminant function can be used to assess and forecast the development of motor skills in boys.

Wstęp

Poziom sprawności fizycznej, aktywności ruchowej podstawą zdrowia dzieci i młodzieży (Bar-Or O., i Rouland T. [1]; Krutsevich T. Yu. & Bezverhnya GV [2]; Aleksandra Bieńkowska, Cieślicka Mirosława, Marek Napierała, Żukowie Walery, Pabianek Łukasz, Niespodziński Bartłomiej, Ewa Sokołowska, Kuska Michalina, Robert Pilewski, i Mariusz Zasada [3]; Krzysztof Prusik, Cieślicka Mirosława, Marta Sokalska, Żukowie Walery [4]).

Przygotowanie siłowe dzieci i młodzieży jest jednym z warunków koordynacji, wytrzymałości i szybkości (Moskalenko NV [5]; Khudolii A., & Iermakov SS [6]; Khudolii OM, Ivashchenko OV [7]). Rozwój siły u dzieci i młodzieży jest postrzegany jako niezbędny warunek poprawy efektywności procesu uczenia się. Głównym celem treningu siłowego dzieci i młodzieży jest osiągnięcie odpowiedniego poziomu siły potrzebnej do efektywnego nauczania ćwiczeń fizycznych (Kazarjan FG [8]; Moskalenko NV [5]; Ivashchenko OV Khudolii OM, Titarenko AA, i Skornykov VS [9]; Khudolii OM. [10, 11]; Khudolii OM, i Titarenko AA [12]).

Modelowanie jako metoda poznania może uzyskać nowe informacje na temat przedmiotu badań, modelowanie koncepcji podejście do uczenia się i rozwoju umiejętności motorycznych w zakresie wychowania fizycznego i sportu (Lopat'yev AO [13]; Khudolii OM, Ivashchenko OV [7]; Własow, A. Demichkovs'kij A., Ivashchenko, O., Lopat'iev A., Pitin M., P'ianilo, Ia., Khudolii, O. [14]; Khudolii, OM, Ivashchenko, OV, Iermakov, SS, i Rumba OG [15]). Ustalono, że cechy identyfikujące gotowości silnika może być oparta na analizie funkcji dyskryminacyjnej (Ivashchenko, OV & Yermakova, TS [16]; Ivashchenko, OV, Khudolii, OM, Yermakova, TS, Wiesława P. Radosław M., & Błazej, S. [17]; Ivashchenko, OV, Yermakova, TS, Cieślicka, M., & Muszkieta R. [18]; Ivashchenko, OV, Yermakova, TS, Cieślicka, M., & Sukowska H. [19]; Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., Iermakov, S. Nosko, M. & Nosko Y. [20]; Ivashchenko, O., Kuznetsova, O., i Żukowie, W. [21]). Jednakże, dostępna literatura naukowa nie wystarczająco dużo poświęca uwagi badaniom możliwości wykorzystania metody modelowania w celu określenia prawa ruchu i sprawności funkcjonalnej u dzieci i młodzieży.

Material i metody

W badaniu wzięło udział 35 chłopców 11- letnich ($n = 35$) i 32 chłopców 12- letnich ($n = 32$). Aby osiągnąć cele wykorzystano następujące metody: analiza literatury specjalistycznej metodycznego i naukowego poznania, eksperyment pedagogiczny, nadzór pedagogiczny, metody statystyki matematycznej (Khudolii OM, & Ivashchenko, OV [24, 22]; Khudolii, OM, Ivashchenko, OV & Karpunec, TV [23]). Materiały badawcze przetwarzane w programie analizy statystycznej - IBM SPSS 22. Podczas analizy dyskryminacyjnej powstały predykcyjne modele należące do tej grupy. Model ten opiera się na funkcji dyskryminacyjnej jako zmiennej liniowej zapewniającej najlepsze dzielenie grupy. Funkcje te mogą być wykorzystane do dalszych obserwacji o znanych wartościach, nieznanymi zmiennymi i przynależność do grupy.

Dla każdej kanonicznej funkcji dyskryminacyjnej obliczono statystyki: rzeczywistej wartości, odsetek wariancji, korelacji kanonicznej, lambda Wilks (Wilksa lambda), chi-kwadrat (chi-kwadrat). Na każdym etapie funkcję prawdopodobieństwa współczynników Fischer, niestandardowych funkcji współczynników lambda Wilks (Wilks 'lambda) dla każdej funkcji kanonicznej.

Wyniki

Wyniki badań dotyczące poziomu motorycznego przygotowania chłopców 11-12 letnich przedstawia tabela 1. W testach: skok w dal z miejsc, unoszenie prostych nóg w zwisie na drabinkach, przysiady (ilość wykonania na czas), unoszenie tułowia z pozycji leżącej na brzuchu istnieje pozytywna dynamika, wyniki istotne statystycznie ($p < 0,001$).

Tabela 1. Analiza badania chłopców 11-12 letnich

Liczba	Nazwa testu	Chłopcy 11 lat (n = 35)		Chłopcy 12 lat (n = 35)		P
		X	s	X	s	
1	Uginanie ramion w podporze przodem	27,1	2,8	27,1	2,9	> 0,05
2	Skok w dal z miejsca cm	156,5	12,0	171,4	16,4	<0,001
3	Skłony tułowia w przód przez 30 sekund,	48,3	5,5	50,1	3,1	> 0,05
4	Unoszenie prostych nóg w zwisie na drabinkach	15,1	2,3	18,3	3,0	<0,001
5	Przysiady (ilość wykonania na czas)	25,9	2,9	29,6	3,1	<0,001
6	Unoszenie tułowia z pozycji leżącej na brzuchu, czasy	36,9	1,8	39,1	2,6	<0,001
7	Podciąganie na drążku (czas)	8,0	1,7	8,6	1,4	> 0,05

W testach uginanie ramion w podporze przodem, podciąganie na drążku (czas) wyniki nie są istotne statystycznie ($p > 0,05$). Największe statystycznie istotności różnic w wynikach testu chłopców 11 i 12 letnich zaobserwowano w badaniach skok w dal z miejsca cm i przysiady (ilość wykonania na czas) ($p < 0,001$; $p < 0,01$, odpowiednio).

W wyniku analizy funkcji kanonicznej, która objaśnia wariant 100% w wynikach. Kanoniczny współczynnik korelacji pokazuje, że funkcja ma charakter informacyjny klasyfikujący moc chłopców 11 i 12 lat ($r = 0.771$). Analiza funkcji kanonicznej oznacza istotność statystyczną ($X = 0.406$; $p < 0,001$).

Tabela 2 przedstawia standaryzowane współczynniki funkcji dyskryminacyjnych kanonicznych dla ustalania zmiennej współczynnika udziału w wyniku funkcji. Największy wkład do funkcji kanonicznej obejmuje zmienne unoszenia prostych nóg w zwisie na drabinkach, przysiady (ilość wykonania na czas): im wyższa wartość tych zmiennych, tym ważniejsze funkcja.

Tabela 2. Czynniki kanoniczna funkcja dyskryminacyjna

Numer testu (zmienne)	Nazwa testu	Czynnik kanoniczny funkcji dyskryminacyjnej		
		Nie normalizuje się	Znormalizowany	Strukturalny
1	Uginanie ramion w podporze przodem	-, 022	-, 065	, 002
2	Skok w dal z miejsca cm	, 028	, 394	438
3	Sklony tułowia w przód przez 30 sekund,	- 011	, 591	209
4	Unoszenie prostych nóg w zwisie na drabinkach	222	, 551	512
5	Przysiady (ilość wykonania na czas)	, 184	531	, 523
6	Unoszenie tułowia z pozycji leżącej na brzuchu, czasy	240	167	, 399
7	Podciąganie na drążku (czas)	105	-, 065	148
	stała	-22,187		, 002

Tabela 2 przedstawia strukturalne kanoniczne dyskryminacyjne współczynniki funkcji, które są współczynnikami korelacji zmiennych funkcji. Tak więc, najbardziej znacząca funkcja związana z 5, 4 i 2 czynnikiem: im większy nacisk na szkolenie prędkości siła, tym większe prawdopodobieństwo zwiększenia przygotowania motorycznego 11-12 lat.

Tabela 3 przedstawia wyniki grup klasyfikacyjnych, 86,6% początkowych obserwacji pozwoliły na pogrupowanie prawidłowe zaklasyfikowanie.

Tabela 3. Wyniki grup klasyfikacyjnych

		klasyfikator	Szacuje się, należące do grupy		intensywność
			11	12	
produkcja	częstotliwość	11	31	4	35
		12	5	27	32
	%	11	88,6	11,4	100,0
		12	15,6	84,4	100,0

Dyskusja

Dla praktycznego zastosowania wyników analizy dyskryminacyjnej z zastosowaniem współczynników funkcji dyskryminacyjnej kanoniczne (por. Tab. 2 nie są standaryzowane współczynniki).

Tabela 4 przedstawia informacje na temat wartości funkcji dyskryminacyjnej w pierwszych pięciu przypadkach należących do jednej grupy. Wartość $P(G = g | D = D)$ jest miarą przypadku należącej do tej samej grupy. Oznacza to, że prawdopodobieństwo przypadku należy do grupy w oparciu o zmianę w funkcji dyskryminacyjnej.

W pierwszym przypadku mamy: Test №1 uginanie ramion w podporze przodem = 29; Test №2 skok w dal z miejsca, = 145; Test №3 Skłony tułowia w przód przez 30 sekund, = 54; Test №4 Unoszenie prostych nóg w zwisie na drabinkach = 15.; Test №5 Przysiady (ilość wykonania na czas)= 26; Test №6 Unoszenie tułowia z pozycji leżącej na brzuchu, czas = 35; Test №7 Podciąganie na drążku (czas)= 9.

Zastąpienie powyższych danych w funkcji dyskryminacyjnej uzyskując: $d = -22187 - 0,022 \times 29 + 0,028 \times 145 - 0,011 \times 54 + 0,222 \times 15 + 0,184 \times 26 + 0,24 \times 35 + 0,105 \times 9 = -1,9$

Tabela 4. Statystyki dla poszczególnych przypadków

	liczba	Rzeczywista grupa	Pierwsza grupa					Druga grupa			Dyskryminantni punkty
			Szacowany grupy	P (D> D G = g)		P (G = g D = d)	placu Mahalonobisa odległości do centrum	grupa	P (G = g D = d)	placu Mahalonobisa odległości do centrum	funkcja 1
				p	df						
produkcja	1	1	1	,427	1	,992	632	2	,008	10116	-1,934
	2	1	1	225	1	,997	1,471	2	,003	12,950	-2,352
	3	1	1	243	1	,537	1,364	2	,463	1483	,028
	4	1	1	,533	1	,809	390	2	,191	3,103	-515
	5	1	2 **	,842	1	,907	,040	1	,093 **	4,779	1,047

Uzyskane dane uzupełniają wyniki z poprzednich badań na temat funkcji przygotowania i sprawności w ocenie funkcji dyskryminacyjnej w zakresie wychowania fizycznego dzieci i młodzieży [16, 17, 18, 19, 20, 21].

Wyniki badań wskazują na potrzebę strukturalnej i funkcjonalnej analizy sprawności motorycznej dzieci w wieku licealnym. Tak więc, model przygotowania motorycznego chłopców 11 i 12 letnich może być stosowany w pierwszej funkcji dyskryminacyjnej z naciskiem na większość zmiennych informacyjnych

Wnioski

- W testach: skok w dal z miejsca [cm], unoszenie prostych nóg w zwisie na drabinkach, przysiady (ilość wykonania na czas) i Unoszenie tułowia z pozycji leżącej na brzuchu [czas] istnieje pozytywna dynamika, wyniki istotne statystycznie ($p < 0,001$). W testach: uginanie ramion w podporze przodem i podciąganie na drążku (czas) wyniki nie istotne statystycznie ($p > 0,05$),
- Standaryzowane współczynniki kanoniczne funkcji dyskryminacyjnej mogą określić wkład wartości zmiennych w wyniku funkcji. Z największym wkładem do funkcji kanonicznej obejmuje zmienne testu: unoszenie prostych nóg w zwisie na drabinkach i przysiady (ilość wykonania na czas) im wyższa wartość tych zmiennych, tym ważniejsza funkcja,

- Czynniki strukturalne kanonicznej funkcji dyskryminacyjnej wskazują, że cechą najsilniej związanych z 5, 4 i 2 czynników: większy nacisk na szkolenie prędkości i wytrzymałości, tym większe prawdopodobieństwo zwiększenia przygotowania motorycznego Slave ANT 11 i 12 letnich chłopców,
- 86,6% początkowych obserwacji pozwoliło prawidłowo pogrupować i zaklasyfikować badane osoby.. Kanoniczna funkcja dyskryminacyjna może być stosowany do oceny i prognozowania rozwoju zdolności motorycznych u chłopców 11 i 12 lat.
- W kwestii konfliktu interesów -autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Bibliografia

1. Bar-Or, O., & Rouland, T. (2009). *Zdorove detey i dvigatel'naya aktivnost: ot fiziologicheskikh osnov do prakticheskogo primeneniya* [Children's health and their motor functioning]. Kiev: Olympic Literature.
2. Krutsevich, T. Yu. & Bezverhnyya, G. V. (2010). *Rekreatsiya u fizichniy kulturi riznih grup naselelnyya* [Recreation in physical education of different population groups]. Kiev: Olympic Literature.
3. Bieńkowska, Aleksandra, Cieślicka, Mirosława, Napierała, Marek, Zukow, Walery, Pabianek, Łukasz, Niespodziński, Bartłomiej, Sokołowska, Ewa, Kuska, Michalina, Pilewski, Robert, & Zasada, Mariusz (2015). Zdolności motoryczne i budowa somatyczna 11-letnich uczniów ze Szkoły Podstawowej nr 2 w Płońsku [Motor skills and build somatic 11-year-old students from the Primary School No. 2 in Plonsk]. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(5):292-299. doi:10.5281/zenodo.17743
4. Prusik, Krzysztof, Cieślicka, Mirosława, Sokalska, Marta, & Zukow, Walery. (2013). The impact of the development on the level of somatic motor skills of boys and girls aged 11-12 years. *Journal of Health Sciences*. 2013;3:503-514
5. Moskalenko, N.V. (2007). *Fizichne viovannja molodshih shkoljariv* [Physical education primary school children]. Donetsk: Innovacija.
6. Khudolii, O. M., & Iermakov, S. S. (2011). Zakonomirnosti protsesu navchannya yunih gimnastiv [Training process of junior gymnasts]. *Teoria ta metodika fizicnogo viovanna* [Theory and methods of the physical education], (5), 3—18, 35—41. doi:10.17309/tmfv.2011.5.707
7. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V. (2014). *Modeliuvannia procesu navchannia ta rozvitku rukhovikh zdibnostej u ditej i pidlitkiv* [Simulation of training process and

- development of children's and adolescents' motor skills], Kharkiv, "OVS", 240 p. (in Ukrainian)
8. Kazarjan, F.G. (1964). Dinamika razvitija myshechnoj sily u shkol'nikov [The dynamics of muscle strength in schoolchildren]. *Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury*, (3), 36—39.
 9. Ivashchenko, O.V., Khudolii, O.M., Tytarenko, A.A., & Skornykov, V.S. (2016). Otsinka trenuval'nykh efektyv sylovykh navantazhen' u divchatok molodshykh klasiv [Assessment training effect power loads Girls junior]. *Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna* [Theory and methods of the physical education], (1), 3-15. doi:10.17309/tmfv.2016.1.1129
 10. Khudolii, O.M. (2011). *Teoretiko-metodichni zasady sistemi pidgotovki iunikh gimnastiv 7—13 rokiv. Dokt. Diss.* [Theoretical-methodic principles of system of junior, 7-13 yrs. age, gymnasts' training Dokt. Diss.], Kiev; 2011 (in Ukrainian)
 11. Khudolii, O. M. (2009). Tekhnologija navchannia gimnastichnim vpravam. Dopovid' 1 [Technology of gymnastic exercises' training. Report 1]. *Teoriia ta metodika fizicnogo vikhovannia* [Theory and methods of the physical education], (8), 19—34. doi:10.17309/tmfv.2009.9.562 (in Ukrainian)
 12. Khudolii, O.M., & Titarenko, A.A. (2013). The effectiveness of development programming strength in primary school children. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 7, 83—88.
 13. Lopat'yev, A. O. (2007). Modelyuvannya yak metodolohiya piznannya [Modeling a methodology of knowledge]. *Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna* [Theory and methods of the physical education], (8), 4-10. Url: <http://www.tmfv.com.ua/journal/article/view/334>
 14. Vlasov, A., Demichkovskij, A., Ivashchenko, O., Lopat'iev, A., Pitin, M., P'ianilo, Ia., Khudolii, O. (2016). Sistemnij pidkhid i matematichne modeliuвання biologichnikh ta prirodnykh ob'iektiv i procesiv [Systemic approach and mathematical modeling of biological and natural objects and processes]. *Fiziko-matematichne modeliuвання ta informacijni tekhnologii*, 23, 17—28.
 15. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215 – 228.
 16. Ivashchenko, O.V., & Yermakova, T.S. (2015). Structural model of in-group dynamic of 6–10 years old boys' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 10, 24-32. doi:10.15561/18189172.2015.1004
 17. Ivashchenko, O. V., Khudolii, O. M., Yermakova, T. S., Wiesława, P., Radosław, M., & Błażej, S. (2015). Simulation as method of classification of 7–9th form boy pupils' motor fitness. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(1), 142–147. doi:10.7752/jpes.2015.01023

18. Ivashchenko, O. V., Yermakova, T. S., Cieslicka, M., & Muszkieta, R. (2015). Discriminant analysis as method of pedagogic control of 9–11 forms girls' functional and motor fitness. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 576–581. doi:10.7752/jpes.2015.03086
19. Ivashchenko, O. V., Yermakova, T. S., Cieslicka, M., & Śukowska, H. (2015). Discriminant analysis in classification of motor fitness of 9–11 forms' juniors. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(2), 238–244. doi:10.7752/jpes.2015.02037
20. Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., Iermakov, S., Nosko, M., & Nosko, Y. (2016). Factorial and discriminant analysis as methodological basis of pedagogic control over motor and functional fitness of 14–16 year old girls. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 442–451. doi:10.7752/jpes.2016.02068
21. Ivashchenko, O., Kuznetsova, O., & Zukow, W. (2016). Functional and motor fitness of 7-8 form pupils as factor of health improvement. *Journal of Education, Health and Sport*, 6(11), 325–328. doi:http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.167512
22. Khudolii, O.M., & Ivashchenko, O.V. (2014). *Osnovi naukovo-doslidnoi roboti u fizichnomu vikhovanni i sporti* [Principles of scientific research work in physical education and sports], Kharkiv, "OVS".
23. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., & Karpunec', T.V. (2012). Robocha programa z pedagogichnoi praktiki v shkoli [Working program of pedagogic practice in school]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia* [Theory and methods of the physical education], 9, 19–31. doi:10.17309/tmfv.2012.9.821
24. Khudolii, O.M., & Ivashchenko, O.V. (2011). Pedagogichna praktika v shkoli [Teaching practice at school]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia* [Theory and methods of the physical education], 9, 19–32. doi:10.17309/tmfv.2011.9.740