

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI W RÓŻNYM WIEKU

NR (22) 2/2014





Z myślą o bezpieczeństwie

Publikację wspiera Grupa PZU SA



Partnerem publikacji jest IASK

Nr (22) 2/2014

ISSN 2299-744X

ISBN 978-83-64559-04-4

arlrw.univ.szczecin.pl

ADRES REDAKCJI:

Al. Piastów 40b
71-065 Szczecin

Zespół redakcyjny:

Redaktor naczelna i redakcja naukowa: dr hab. prof. nadzw. Danuta Umiastowska
danuta_umiastowska@univ.szczecin.pl
tel. (91) 444 27 60

Sekretarz Redakcji: Milena Schefs
aktywnosc.sekretariat@gmail.com

Współpraca - recenzenci:

prof. dr hab. Wiesław Siwiński
prof. dr hab. Zbigniew Szot
dr hab. Ewa Dybińska, prof. AWF
dr hab. Tadeusz Rynkiewicz, prof. AWF

Korekta: Małgorzata Mazur

Redakcja techniczna: Natalia Mirowska

Opracowanie graficzne, DTP: Maciej Umiastowski

Wydawca: Wydawnictwo Promocyjne „Albatros” Szczecin 2014
www.wydawnictwoalbatros91.pl
albatros91@wp.pl

SPIS TREŚCI

TEORETYCZNE ASPEKTY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

Teresa Drozdek-Małolepsza

Udział reprezentantek Polski w Światowych Igrzyskach Kobietych (1926–1934) 5

FIZJOLOGICZNO-ZDROWOTNE PODSTAWY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

Anna Bezulska

Rodzinne uwarunkowania wydolności tlenowej u ojców i synów..... 17

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA OSÓB DOROSŁYCH

Zbigniew Szot, Tomasz Szot

Rola ruchu w usprawnianiu kończyny, po zerwaniu ścięgna Achillesa –
opis przypadku 25

Marta Umiastowska, Magda Jędrzejewska, Grażyna Hagel

Terapia zajęciowa jako metoda rehabilitacji 37

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA OSÓB DZIECI I MŁODZIEŻY

Joanna Ratajczak

Zajęcia ruchowe w socjoterapii dzieci nadpobudliwych psychoruchowo –
przykład scenariusza zajęć..... 45

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA ZAWODNIKÓW

Joanna Solan

Związki korelacyjne wskaźników budowy ciała z wybranymi zdolnościami
motorycznymi dziewcząt uprawiających różne dyscypliny sportu w województwie
lubuskim..... 55



Anna Bezulska

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wlkp.

Rodzinne uwarunkowania wydolności tlenowej u ojców i synów

Słowa kluczowe: wydolność tlenowa,
wytrzymałość, uwarunkowania
genetyczne

Wstęp

Historia wybitnych osiągnięć w wielu dziedzinach sztuki, muzyki czy sportu wskazuje na posiadanie określonych predyspozycji, a w wielu przypadkach mówi się o talencie rodzinnym (Serena i Venus Williams, Agnieszka i Urszula Radwańskie – tenis ziemny, Władimir i Witalij Kliczko – boks, Janicy i Ivica Kostelic – narciarstwo alpejskie, Matti i Jussi Hautamäki – skoki narciarskie, Michał i Marcin Żewłakow – piłka nożna, Tomasz i Jacek Gollob – speedway i wiele innych). W życiu codziennym objawia się to wielokrotnie w postaci rodzinnych profesji, pasji i zainteresowań. Odkrycie genu agresji w połowie lat 90. ubiegłego wieku wywołało ożywioną dyskusję wśród naukowców, którą zapoczątkowali już Platon i Arystoteles. Rozważania gruntu filozoficznego (człowiek jako „tabula rasa” czy raczej „zapisana księga”) stały się obszarem intensywnych badań biologów. Jako pierwszy w roku 1874 brytyjski biolog Francis Galton (1822–1911) badając bliźnięta wskazał, że wpływ dziedziczności znacznie przeważa nad wpływem środowiska [1].

Wyniki badań nad rolą genów w sporcie prowadzone w latach 1992–2004 w ramach projektu „The heritage family study” (Indiana University, University of Minnesota, Washington University i Pannington Biomedical Research Center) dowiodły jednoznacznie, że charakter i zakres zmian metabolicznych są efektem regulacji genów. Analizie zostały poddane takie parametry jak: VO_{2max} , HR, LA, wolne kwasy tłuszczowe, ciśnienie krwi [2]. W wyniku prowadzonych badań znane są dziś

niektóre geny odpowiedzialne za część tych uwarunkowań (ACTN3, MSTN, FST, IGF-1, ACE) [3,4,5]. Ponadto, wyniki badań Schuelke i wsp. (2004), w których blokowano gen miostatyny, dały bezpośrednie dowody na istnienie genetycznych predyspozycji do zwiększania masy mięśniowej u człowieka [6]. Istotnym natomiast z punktu widzenia predyspozycji wytrzymałościowych białkiem warunkującym ilość dostarczanego do komórki tlenu jest erytropoetyna, stymulująca rozwój czerwonych krwinek. Warunkuje ona między innymi wzrost wytrzymałości. Syntetyczna forma erytropoetyny (EPO) pierwotnie miała służyć jako lek zwalczający niedokrwistość, stała się jednak związkiem nadużywanym przez sportowców. Podanie genu kodującego erytropoetynę do organizmu małp doprowadziło do podwojenia liczby czerwonych krwinek w ciągu 10 tygodni [7].

Jest zatem faktem powszechnie akceptowanym, że wysoki poziom zdolności motorycznych jest wynikiem złożonego współdziałania uwarunkowań genetycznych i wpływu środowiska zewnętrznego (technologii treningu, żywienia, klimatu) [8]. Do roku 2005 z wybitnymi osiągnięciami sportowymi powiązano ponad 90 różnych genów, a rok później wskazano już ponad 200 genów określając je genami fitness [9, 5].

Wśród zdolności motorycznych istotną rolę odgrywa zdolność do długotrwałej pracy fizycznej, którą charakteryzują parametry wydolności tlenowej (pułap tlenowy- VO_{2max} , wentylacja minutowa płuc – VE, tętno maksymalne – HR_{max} , poziom stężenia kwasu mlekowego – LA i inne). Poziom wydolności tlenowej jest zależny od wielu czynników, wskazuje się jednak na znaczący w nich udział uwarunkowań genetycznych, takich jak: proporcje włókien mięśniowych, skład budowa ciała, przebieg procesów energetycznych [3, 5].

Wśród czynników środowiskowych takich jak wiek i płeć [10, 11, 12] ważną rolę odgrywa aktywność ruchowa, gdzie wykazano, iż trening wytrzymałościowy istotnie podnosi poziom parametrów wydolnościowych [13, 14].

Celem pracy jest odpowiedź na pytanie, czy i w jakim stopniu parametry wydolności tlenowej korelują u osób spokrewnionych, charakteryzujących się umiarkowaną aktywnością ruchową oraz czy różnica wieku będzie miała istotny wpływ na badane zależności.

Materiał i metody badań

Badaniom poddano 30 par ojciec-syn, w tym 19 ojców i 30 synów. Charakterystyka biometryczna badanych została zamieszczona w tabeli 1. Osoby badane zostały poinformowane o celu i przebiegu prowadzonych badań, otrzymały protokół, w którym uwzględniono m. in. przygotowanie do udziału w próbach: strój sportowy, przerwa przynajmniej 24 godzinna od intensywnej aktywności ruchowej, 1,5 godziny po posiłku, bez spożycia środków wpływających na zdolność koncen-

tracji (kofeina, alkohol, leki). Badani podpisali oświadczenia o braku przeciwwskazań zdrowotnych. Przed przystąpieniem do badań dodatkowo przeprowadzono wywiad w celu potwierdzenia możliwości przystąpienia badanego do testów wysiłkowych (pytania dotyczyły przebytych chorób: układu krążenia, oddychania, układu ruchu, schorzeń neurologicznych, chorób przewlekłych, zakaźnych i innych, które były traktowane jako czynnik wykluczający) oraz dokonano pomiaru ciśnienia krwi. Przebieg prób był monitorowany przez lekarza lub ratownika medycznego. Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej.

Tabela 1

Charakterystyka biometryczna grupy ojców i grupy synów
(M - średnia arytmetyczna, Sd - odchylenie standardowe)

Osoby badane		Wiek [lata]	Wysokość ciała [cm]	Masa ciała [kg]
Ojcowie min – max	M ±Sd	49,57 ±5,32 41–60	176,13 ±4,63 169 – 183	87,13 ±9,63 74–116
Synowie min – max	M ±Sd	23,27 ±3,73 19–29	179,87 ±6,82 168–193	78,57 ±13,22 60–118

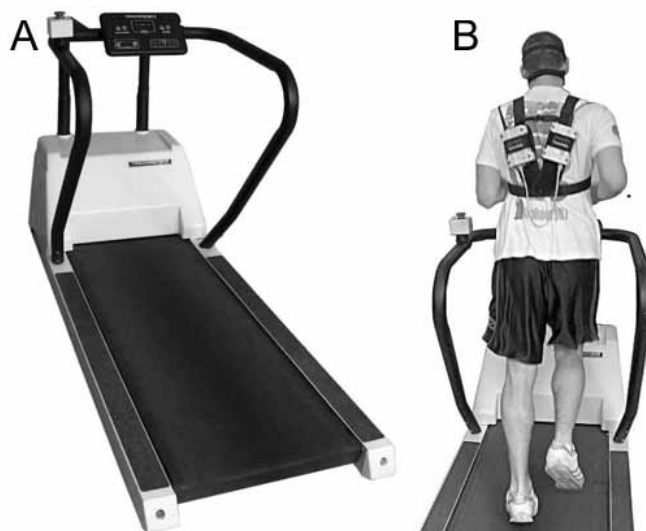
Źródło: opracowanie własne

Dobór osób badanych spełniał następujące kryteria: przedział wiekowy 20–30 lat – synowie, 40–60 lat – ojcowie, brak przeciwwskazań zdrowotnych do udziału w próbach wysiłkowych, osoby nietreningujące o umiarkowanej aktywności fizycznej i zamieszkujące wspólne gospodarstwo domowe w populacji miejskiej (klimat, sposób odżywiania, spędzania czasu wolnego). W celu bliższej charakterystyki zachowań prozdrowotnych posłużono się metodą sondażu diagnostycznego, w której wykorzystano kwestionariusz ankiety wzorowany na polskiej wersji *Nottingham Health Profile* [15] oraz kwestionariuszu oceny jakości życia SF-36 [16, 17]. Wyniki badań ankietowych potwierdziły spełnienie przez badanych kryteriów doboru.

Pomiaru parametrów wydolności tlenowej dokonano na bieżni mechanicznej Trackmaster [ryc. 1a], stosując test o wzrastającym obciążeniu. Startową szybkość biegu ustalono na 4 mph i zwiększano co dwie minuty o 0,5 mph, aż do osiągnięcia pułapu tlenowego (VO_{2max}). Podczas testu w sposób ciągły oznaczano minutową wentylację płuc (VE), zużycie tlenu (VO_2) i wydalanie dwutlenku węgla (VCO_2), stosując analizator powietrza wydychanego Oxycon Mobile firmy Jaeger (ryc. 1b). Zużycie tlenu analizowano zarówno w ml/min jak i w przeliczeniu na 1 kg masy ciała. Częstość skurczów serca (HR) rejestrowano sporttesterem Polar PE 3000.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie obliczając średnie arytmetyczne (Sd) oraz odchylenia standardowe (SD). Oceny istotności różnic między analizowanymi wielkościami dokonano wykorzystując test *t*-Studenta (*t*), natomiast w celu

zbadania związków pomiędzy badanymi parametrami użyto testu korelacyjnego Pearsona (r). Różnice i współczynniki korelacji przyjęto za istotne statystycznie przy $p \leq 0,05$ oraz $p \leq 0,01$.



Rycina 1. Pomiar wydolności tlenowej na bieżni mechanicznej Trackmaster (a), analizator powietrza Oxycon Mobile firmy Jaeger (b)

Źródło: opracowanie własne

Wyniki

Uzyskane wyniki pomiarów parametrów wydolności tlenowej w obydwu badanych grupach wskazały na niższe wartości w grupie ojców, istotnie statystycznie różnice dotyczyły osiągniętego pułapu tlenowego oraz maksymalnej prędkości biegu ($p \leq 0,05$) [tab.2].

Tabela 2

Wartości średniej arytmetycznej M i odchylenia standardowego Sd badanych parametrów wydolności tlenowej w grupie ojców i synów

Grupa		VO ₂ max [ml/kg/min]	Vmax [mph]	HR [ud/min]	VE [ml/min]
Ojcowie	M	38,18	6,34	174,67	106,63
	SD	7,36	0,94	11,46	13,91
Synowie	M	48,72*	8,83*	190,07	117,20
	SD	7,81	0,82	12,46	20,55

* – różnica istotna statystycznie, $p \leq 0,05$

Źródło: opracowanie własne

Analizowano także związki pomiędzy badanymi cechami wydolności dla spokrewnionych par. Wyliczone współczynniki korelacji Pearsona wskazały na dodatnie zależności między wynikami uzyskanymi przez ojców i ich synów w odniesieniu do trzech analizowanych parametrów wydolności tlenowej [tab.3].

Tabela 3

Wartości współczynnika korelacji Pearsona (r) dla parametrów wydolności tlenowej uzyskanych w grupie ojców i synów

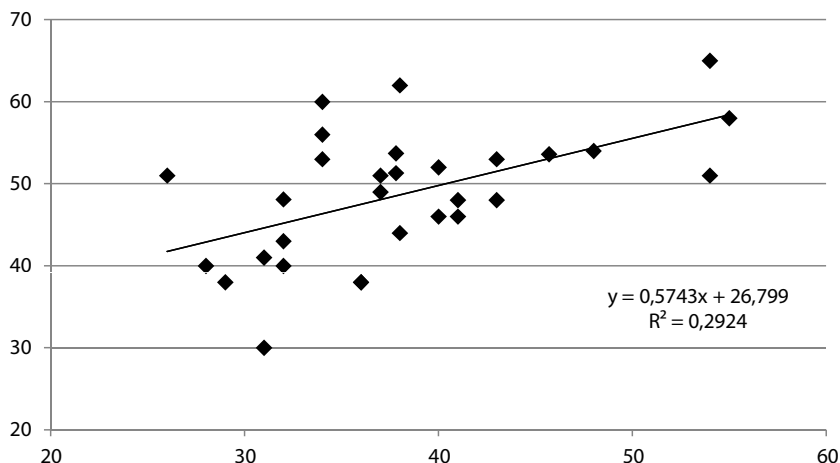
Parametry wydolności tlenowej	VO ₂ max [ml/kg/min]	Vmax [mph]	HR [ud/min]	VE [ml/min]
Współczynnik korelacji Pearsona (r) ojciec-syn	0,541**	0,249	0,495*	0,467*

* – korelacja istotna statystycznie, $p \leq 0,05$

** – korelacja istotna statystycznie, $p \leq 0,01$

Źródło: opracowanie własne.

Wartość współczynnika korelacji między pułapem tlenowym ojca i syna wskazała na istotną statystycznie zależność uzyskując wartość $r = 0,541$, $p \leq 0,01$ [ryc. 2].



Rycina 2. Korelacja wartości osiągniętego pułapu tlenowego VO₂max w grupie ojców z wartościami dla ich synów. Każdy punkt odpowiada danym dla jednej pary ojciec-syn. Ciągła linia jest linią regresji wykreśloną zgodnie z równaniem podanym na rycinie

Źródło: opracowanie własne

Ponadto, analiza wzajemnych zależności między czterema badanymi parametrami wydolnościowymi w obydwu badanych grupach wykazała istotną statystycz-

nie zależność osiągniętego pułapu tlenowego od prędkości biegu, dodatkowo w grupie ojców prędkość biegu istotnie korelowała z częstością skurczów serca [tab. 4].

Tabela 4

Współczynniki korelacji Pearsona (r) pomiędzy analizowanymi parametrami wydolności tlenowej obliczane w grupach ojców i synów

	VO _{2max} – Vmax [ml/kg/min] – [mph]	Vmax – HR [mph] – [ud/min]	VO _{2max} – VE [ml/kg/min] – [ml/min]	VO _{2max} – HR [ml/kg/min] – [ud/min]
Ojcowie	0,711**	0,571**	0,252	0,262
Synowie	0,823**	0,076	0,043	0,033

** – korelacja istotna statystycznie, $p \leq 0,01$

Źródło: opracowanie własne

Podsumowanie wyników i wnioski

1. Uzyskane wyniki badań wykazały istotne statystycznie zależności między wynikami w grupie ojców i ich synów w odniesieniu do badanych cech charakteryzujących wydolność tlenową, takich jak poziom pułapu tlenowego, wartość wentylacji minutowej płuc oraz częstość skurczów serca.
2. Ze względu na różnice wieku pomiędzy ojcami i synami przeprowadzone badania potwierdziły spadek poziomu VO_{2max} wraz z wiekiem, gdzie ojcowie odpowiednio uzyskiwali w trakcie przeprowadzonych testów biegowych jego niższy poziom.
3. Ojcowie uzyskiwali również niższe wartości osiągniętej maksymalnej prędkości biegu, wentylacji minutowej płuc oraz częstości skurczów serca.
4. Przeprowadzone badania i uzyskane wyniki potwierdzają istotny wpływ warunkowań genetycznych związanych z dziedziczeniem cech motorycznych.

Piśmiennictwo

1. Jensen A. *Galton's legacy to research on intelligence*. J Biosoc Sci, 2002, 34, 145–172.
2. Ciężczyk P., Maciejewska A., Sawczuk M. *Badania genetyczne w sporcie*. International Association of Ontokinesiologists, Warszawa, 2008.
3. Bouchard C., Malina R., Perusse L. *Genetics of Fitness and Physical Performance*. Human Kinetics, Champaign, 1997.
4. Roth S. *Genetics primer for exercise science and health*. Human Kinetics, 2007, 4, 35–49.
5. Rankinen T., Argyropoulos G., Rice T., Rao D.C., Bouchard C. CREB1 Is a Strong Genetic Predictor of the Variation in Exercise Heart Rate Response to Regular Exercise. Cardiovascular Genetics, 2010, 3, 294–299.

6. Schuelke M., Wagner K.R., Stolz L.E., Hübner C., Riebel T., Kömen W., Braun T., Tobin J.F., Lee S.J. *Myostatin mutation associated with gross muscle hypertrophy in a child*. *New England Journal of Medicine*, 2004, 350, 2682–2688.
7. Jelkmann W., Lundby C. *Blood doping and its detection*. *Blood*, 2011, 118 (9), 2395–2404.
8. Sergienko L., Starosta W. *Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania wybranych wskaźników somatycznych oraz motorycznych sprzyjających odnoszeniu sukcesów w grach sportowych*. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 2003, 47, 385–401.
9. Molly B., Hagberg J., Perusse L., Rankinen T., Roth S., Wolfarth B., Bouchard C. *The Human Gene Map for Performance and Health-Related Fitness Phenotypes: The 2006–2007 Update*. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, 41 (1), 35–73.
10. Bemben M.G., Bemben D.A., Boileau R.A., Misner R.J. *Age-related patterns in body composition for men aged 20–79-yr*. *Med Sci Sports Exerc*, 1995, 27, 264–269.
11. Celichowski J. *Zmiany cech jednostek ruchowych związane z procesem starzenia się organizmu a aktywność ruchowa*. *Medycyna Sportowa*, 1999, 98, 13.
12. Jaskólska A., Kisiel K., Brzenczek W., Świstak R., Adach A., Jaskólski A. *Estradiol and progesterone influence on the knee joint extensors and flexors relaxation speed*. *Biology of Sport*, 2007, 24 (1), 71–80.
13. Adach Z. *Charakterystyka cech siłowo-szybkościowych wybranych grup mięśniowych u mężczyzn w różnym wieku a poziom wydolności anaerobowej-fosfagenowej*. Praca habilitacyjna, AWF w Poznaniu, 2002.
14. Raczek J., Juras G., Waśkiewicz Z. *The diagnosis of motor coordination*. *Journal of Human Kinetics*, 2001, 6, 113–125.
15. Carr-Hill R.A., Kind P. *The Nottingham health profile*. *Social Science & Medicine*, 1989, 49 (7), 867–878.
16. Garratt A.M., Ruta D.A. *The SF36 health survey questionnaire; an outcome measure suitable for routine use within the NHS?* *BMJ*, 1993, 306, 1440–1444.
17. Tylka J., Piotrowicz R. *Kwestionariusz oceny jakości życia SF-36 – wersja polska*. *Kardiologia Polska*, 2009, 67, 1166–1168.

FAMILIAR CONDITIONS OF OXYGEN EFFICIENCY OF FATHERS AND SONS

Summary

Keywords: oxygen efficiency, endurance, genetic conditions

Of motor abilities a significant role for continuous capacity physical work, which is characterized by parameters of aerobic (maximal oxygen uptake – $\dot{V}O_{2max}$, minute ventilation – VE, maximum heart rate – HR, lactic acid – LA and others). The results of numerous research suggest significant effect genetic factors, such as the proportionality of the formulation muscle fibers, body composition, energy processes and blood pressure.

The aim of the study is to answer the question of whether and to what extent the parameters of aerobic capacity correlates with relatives together and whether the age difference will have a significant impact on the relationship.

In the study took a group of 30 father-son pairs who met the selection criteria, similar age, average physical activity and lack of disturbance by the cardio-respiratory system. In order to assess the level of parameters characterizing the capacity of the organism were investigated exercise test on treadmill Trackmaster and during this test the maximal oxygen uptake (VO_{2max}) was determined. Breath-by-breath oxygen uptake was continuously recorded using Oxycon Mobile ergospirometric system.

The tests carried out have shown a statistically significant relationship between the results of measurements in a group of fathers and sons in relation to the parameters characterizing the capacity of the body. Because of the age difference between fathers and sons studies confirmed the decline in exercise capacity with age. The study and the results obtained confirms significant influence of genetic factors related to the inheritance of motor skills.