

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).
1223 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author 2017;

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: 25.06.2017. Revised: 02.07.2017. Accepted: 05.07.2017.

Ocena mocy piłkarzy nożnych w okresie okołopokwitaniowym z wykorzystaniem testu RAST

Evaluation of football players' power during a maturation period by use the RAST test

ADRIAN SIEROŃ¹, DAWID GOMOLA², JADWIGA PIETRASZEWSKA³

¹ Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, doktorant

² Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, student

³ Zakład Antropologii Fizycznej, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Adres do korespondencji:
Jadwiga Pietraszewska
Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
Zakład Antropologii Fizycznej
Al. I.J. Paderewskiego 35, P-2
51-612 Wrocław
Telefon: + 48 71 347 33 44
E-mail: jadwiga.pietraszewska@awf.wroc.pl

Słowa kluczowe: piłka nożna, test RAST, wytrzymałość anaerobowa, moc względna

Key words: football, test RAST, anaerobic endurance, relative power

Streszczenie

Wstęp: Prawidłowo zaplanowany i realizowany cykl szkoleniowy powinien wpływać na rozwój zdolności motorycznych odpowiedzialnych za pracę w obszarze beztlenowym. Zdolność szybkiego uzyskiwania i utrzymania dużej mocy decyduje w znacznej mierze o końcowym sukcesie w piłce nożnej (Stankiewicz i Cieślicka, 2013). Wykonanie określonego testu kilkakrotnie, w momencie przygotowań do rozgrywek ligowych daje trenerom i instruktorom sportu możliwość dozowania odpowiednich obciążeń treningowych przed

startem jak i w trakcie rozgrywek oraz obserwowania postępu wychowanka. Sportowiec, który pod wpływem intensywnego wysiłku będzie osiągał wysokie prędkości biegu, przy braku lub niskim spadku mocy będzie odznaczał się wysokim poziomem tolerancji na zmęczenie. Umiejętność szybkiego rozwijania prędkości i wielokrotnego jej powtarzania to obecnie podstawowe wymagania większości dyscyplin sportowych takich jak piłka nożna, koszykówka, piłka ręczna, lekkoatletyka, tenis i inne.

Cel pracy: Celem pracy jest ocena mocy piłkarzy nożnych w różnym wieku przy pomocy testu RAST. Ponadto zostanie zbadana moc względna w odniesieniu do masy ciała badanych osób.

Wnioski: Analizując badaną populację stwierdzić można, że masa ciała istotnie dominuje w grupie licealistów, co niewątpliwie ma wpływ na uzyskiwanie większej mocy przez tych zawodników. Uwzględniając wyniki zrelatywizowanej mocy należy jednak stwierdzić, iż po wytrąceniu masy ciała, moc względna także istotnie dominuje u licealistów, co świadczy o bardziej zaawansowanym rozwoju biologicznym i wpływie treningu piłkarskiego na uzyskiwane wyniki.

Abstract

Introduction: Properly planned and implemented training cycle should influence the development of motor skills, responsible for anaerobic work. The ability to quickly achieve and maintain high power is crucial to the final success of football (Stankiewicz i Cieślicka, 2013). Performing a specific test several Times, during preparation for the league games, gives the coaches and instructors of the sport the ability to dispense appropriate training loads, before the start and during the game. Moreover, they can freely watching the progress of the pupil. An athlete who, under intense effort, will reach high speeds with a low power loss, will achieve a high level of tolerance to fatigue. The ability to rapidly speed up and to multiple repetition of this activity, is now the basic requirement of most sports, such as football, basketball, handball, athletics, tennis and more.

The aim of the study is to assess the power of football players of different ages with the RAST test. In addition, relative power will be tested with reference to the body weight of the subjects.

Conclusion: By analyzing the study population, it can be concluded that body mass is significantly dominant in the group of high school students, which undoubtedly influences

their ability to gain more power. Furthermore, taking into account the results of the relativized power, it has to be stated, that after weight loss relative power is also significantly dominant in high school students, which is evidence for their more advanced biological development and the impact of football training on the obtained results.

1. Wprowadzenie

Poszukując informacji dotyczących możliwości zawodników do wykonywania określonych zadań motorycznych przeprowadza się wiele prób i testów (Zagatto i in. 2009). Korzystają z nich także wybitni sportowcy, świadomi konieczności ustawicznego rozwoju i współzawodnictwa. Ich oczekiwania treningowe, oparte o wyniki nowoczesnych analiz stale rosną (Ernst 2010). Sam talent do uprawiania określonej dyscypliny sportowej może nie wystarczyć do osiągnięcia wysokich wyników. Zdolności psychiczne takie jak: upór, wytrwałość i umiejętność przezwyciężenia własnych słabości, a także predyspozycje somatyczne stanowią istotną rolę w rozwoju talentu młodych adeptów sportu. W dyscyplinach zespołowych ważną rolę odgrywają zdolności techniczne i taktyczne, jednak często o przydatności do drużyny danego zawodnika decydują możliwości fizyczne gracza m.in. wydolność fizyczna i siła.

Według Jaskólskiego (2006), wydolność fizyczna to zdolność do ciężkiego bądź długotrwałego wysiłku fizycznego, z udziałem dużych grup mięśniowych, bez większych zmian homeostazy, po którego zakończeniu następuje szybki powrót wskaźników fizjologicznych do wartości spoczynkowych. Natomiast Malarecki (1981) określa wydolność fizyczną jako potencjał do wykonywania długotrwałej i intensywnej pracy, angażującej duże grupy mięśniowe, oparte na energetyce przemian tlenowych i beztlenowych. Osoba z odpowiednio wysokim poziomem wydolności fizycznej będzie predysponowana do wyczynowego sportu. Szczególną rolę w wielu dyscyplinach odgrywa siła dynamiczna, nazywana eksplozywną lub zrywową, bądź mocą w sensie zdolności układu nerwowo-mięśniowego do pokonywania oporu z możliwie największą szybkością skracania mięśni (Trzaskoma i in. 2001),

Sportowiec, który pod wpływem intensywnego wysiłku będzie osiągał wysokie prędkości biegu, przy braku lub niskim spadku mocy będzie odznaczał się wysokim poziomem tolerancji na zmęczenie. Umiejętność szybkiego rozwijania prędkości

i wielokrotnego jej powtarzania, to obecnie podstawowe wymagania większości dyscyplin sportowych takich jak piłka nożna, koszykówka, piłka ręczna, lekkoatletyka, tenis i inne.

Running Anaerobic Sprint Test (RAST) opracowany w Wielkiej Brytanii w 1997 roku przez Drapera i Whyte'a na Uniwersytecie w Wolverhampton, jest narzędziem testowym mającym na celu pomiar mocy i pojemności beztlenowej. Ze względu na swoją dokładność, RAST jest powszechnie używany przez specjalistów do ćwiczeń oraz do monitorowania wydolności. Najbardziej rozpowszechnionym testem w badaniu mocy maksymalnej jest test Wingate (Bar-Or i in. 1977), który jednak odbywa się na cykloergometrze, a w próbę zaangażowane są głównie mięśnie kończyn dolnych. Próba RAST jest możliwością innego sposobu testowania, szczególnie w konkurencjach, w których głównym sposobem poruszania się jest bieg.

2. Cel pracy

Celem pracy jest ocena mocy piłkarzy nożnych w różnym wieku przy pomocy testu RAST. Ponadto zostanie zbadana moc względna w odniesieniu do masy ciała badanych osób. Wykonanie określonego testu kilkakrotnie, w momencie przygotowań do rozgrywek ligowych daje trenerom i instruktorom sportu możliwość dozowania odpowiednich obciążeń treningowych przed startem jak i w trakcie rozgrywek oraz obserwowania postępu wychowanka.

3. Materiał i metody badawcze

3.1. Materiał badawczy

W badaniach, które wykonano w 2016 roku wzięło udział 46 piłkarzy grających w klubach ligowych na poziomie młodzieżowym. Pierwsza grupa to 28 czternastoletnich piłkarzy, uczniów gimnazjum sportowego we Wrocławiu. Są to zawodnicy z doświadczeniem ligowym, którzy uprawiają piłkę nożną 1-4 lat. Drugą grupę, 18 zawodników, stanowią 17-letni piłkarze uczący się w liceum sportowym we Wrocławiu. Ich staż treningowy wynosi 4-6 lat. Wszyscy uczniowie uczęszczają do jednej klasy na danym szczeblu edukacyjnym. Obie grupy na co dzień odbywają zajęcia specjalizacji sportowej i rywalizują w zespołach ligowych w województwie dolnośląskim oraz rozgrywkach ogólnopolskich. Wszystkie badania zostały przeprowadzone na sztucznej murawie, przy bardzo dobrych warunkach pogodowych. W trakcie pomiaru uczniowie posiadali specjalistyczne obuwie do grania w piłkę nożną.

3.2. Metody

Masę ciała zmierzono za pomocą wagi lekarskiej [kg], badani byli w stroju gimnastycznym, bez obuwia.

Test RAST - czas mierzono za pomocą fotokomórek, umieszczonych na linii startu oraz mety. Zawodnicy wykonali 6 prób biegu z maksymalną szybkością na odcinku 30 metrów. Po każdej próbie badany odbywał 25 sekundową przerwę, po której następował kolejny bieg.

Wyniki testu RAST pozwalają określić moc maksymalną badanego oraz stopień spadku mocy podczas trwania wysiłku. Moc zawodników obliczono według wzoru:

$$Moc = \frac{(masa \times dystans^2)}{czas^3}$$

Następnie określono:

- moc maksymalną w całej próbie
- moc minimalną,
- $moc\ \acute{srednia} = \frac{suma\ wszystkich\ warto\acute{s}ci\ biegu}{ilo\acute{s}ć\ biegów}$
- $wskaźnik\ zmęczenia = \frac{(moc\ maksymalna - moc\ minimalna)}{ilo\acute{s}ć\ biegów}$

(<http://www.brianmac.co.uk/rast.html>)

Ponadto obliczono moc względną, czyli relację maksymalnej mocy w odniesieniu do masy ciała badanych osób. Do oceny różnic międzygrupowych wykorzystano test t-Studenta dla grup niezależnych.

4. Wyniki

Tab. 1. Charakterystyka statystyczna wyników badań

Zmienna	Piłkarze młodzi (14 lat)		Piłkarze starsi (17 lat)	
	Średnia	SD	Średnia	SD
Masa ciała [kg]	50,65	6,54	66,19*	8,94
Moc [W]	351,79	76,36	582,21*	104,44
Max moc [W]	392,71	77,63	680,39*	124,07
Min moc [W]	312,80	76,59	526,75*	102,7
Względna moc [W]	7,75	1,01	10,27*	1,31
Czas [s]	5,11	0,26	4,65*	0,24
Suma czasów [s]	30,64	1,55	27,94*	1,45
Utrata mocy [%]	21,16	8,09	21,81*	11,09

* - średnie wartości piłkarzy starszych różnią się istotnie względem piłkarzy młodszych, $p < 0,05$

Tabela 1 pokazuje, że średnia masa ciała była znacząco wyższa wśród licealistów. Zróznicowanie wewnątrzgrupowe tej cechy jest mniejsze wśród piłkarzy młodszych.

Porównując zmienne opisane jako moc, moc maksymalna oraz moc minimalna, stwierdzono, że piłkarze starsi uzyskują średnie wartości znacząco większe, niż zawodnicy młodzi. Wynik średniej mocy minimalnej wśród licealistów jest o 134,04 W większy od średniej mocy maksymalnej uzyskanej przez gimnazjalistów. Należy zaznaczyć, że wśród

licealistów zróżnicowanie wyników poszczególnych wielkości mocy jest większe niż u młodszych kolegów. Średnia wartość mocy względnej gimnazjalistów stanowi około 75 % wyniku uzyskanego przez licealistów. W przypadku tej zmiennej zróżnicowanie wewnątrzgrupowe u licealistów jest większe, niż u młodszych zawodników.

Porównując średnią utraty mocy wśród badanych piłkarzy, odnotowano większy wskaźnik zmęczenia wśród piłkarzy starszych. Są oni także bardziej zróżnicowani pod względem tej wielkości niż gimnazjaliści.

Tab. 2. Indywidualne wartości mocy wśród piłkarzy młodszych

ZAWODNIK	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4	MOC 5	MOC 6	MAX MOC
1	454,15	349,81	484,22	429,18	487,37	429,18	487,37
2	391,94	349,99	369,07	349,99	339,95	352,04	391,94
3	467,76	399,55	397,20	376,86	353,83	370,38	467,76
4	322,22	265,30	252,14	282,67	265,30	238,51	322,22
5	389,17	311,59	334,34	341,78	347,51	345,58	389,17
6	290,74	222,86	200,81	228,88	240,25	242,89	290,74
7	350,23	335,28	319,22	325,12	307,84	335,28	350,23
8	439,41	464,81	453,29	434,02	356,52	408,35	464,81
9	331,99	283,06	316,93	304,49	287,82	301,05	331,99
10	309,76	324,05	296,29	329,64	306,32	327,76	329,64
11	342,63	265,86	231,74	256,05	248,02	229,37	342,63
12	455,17	455,17	413,34	408,48	430,98	441,51	455,17
13	490,90	512,97	564,93	493,98	543,34	519,52	564,93
14	395,36	357,66	344,76	322,67	326,55	316,98	395,36
15	434,38	395,62	325,23	329,00	359,20	344,66	434,38
16	443,34	432,64	437,95	377,33	390,80	336,64	443,34
17	356,10	327,07	331,02	325,12	323,19	206,50	356,10
18	279,99	248,24	218,74	188,81	238,73	253,90	279,99
19	421,49	453,15	439,59	418,98	411,59	418,98	453,15
20	284,28	231,67	210,19	246,26	215,88	236,84	284,28
21	261,16	234,97	238,86	256,77	241,51	224,99	261,16
22	252,47	242,74	203,04	262,72	227,20	233,51	262,72
23	449,35	411,09	370,26	359,28	384,02	411,09	449,35
24	439,69	395,50	397,93	388,32	379,02	385,97	439,69
25	349,62	338,96	291,69	273,67	267,49	264,46	349,62
26	399,32	392,39	362,11	338,59	358,04	298,90	399,32
27	370,82	360,16	338,12	312,59	305,77	283,40	370,82
28	476,83	409,09	452,69	455,62	416,82	427,44	476,83

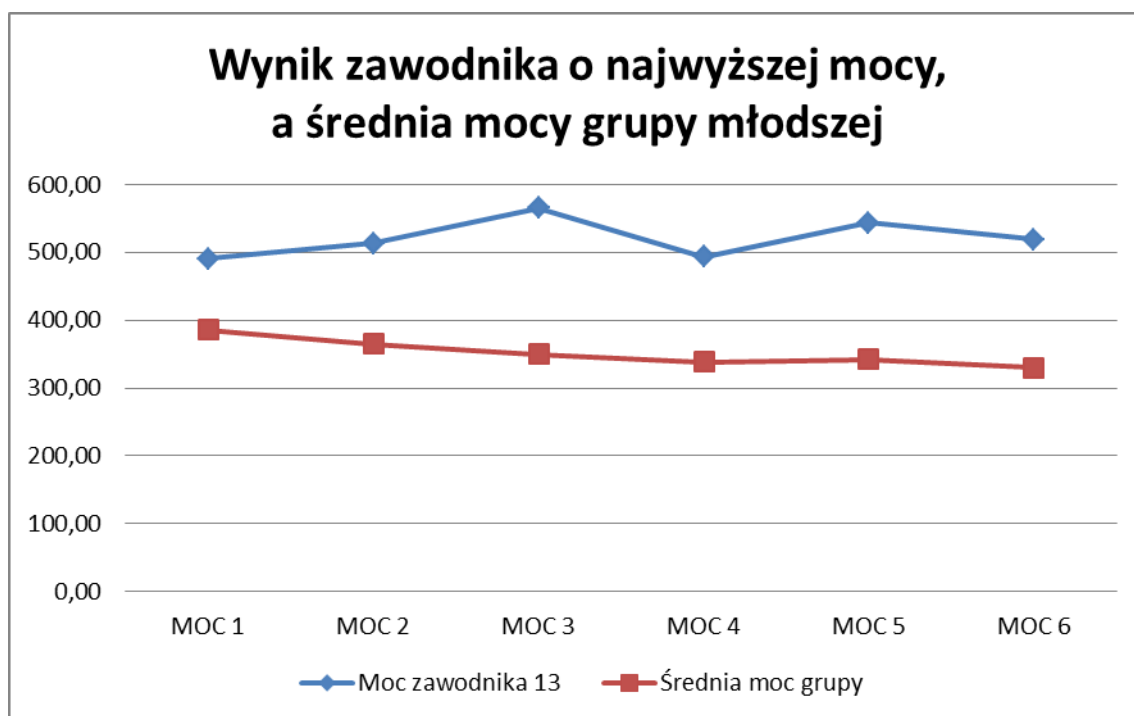
Analiza mocy wśród piłkarzy czternastoletnich wskazuje, że najwyższy wynik mocy w próbach osiągnął zawodnik nr 13 i wynosi ona 564,93 W (tab.2). Warto zwrócić uwagę, iż

najwyższy wynik został osiągnięty dopiero podczas wykonywania trzeciej próby. Spośród 28 zawodników, 78,5% osiągnęło najwyższą moc biegową w pierwszej próbie. Natomiast 6 zawodników swoje najlepsze rezultaty odnotowała w kolejnych biegach.

Tab. 3. Indywidualne wartości mocy wśród piłkarzy starszych

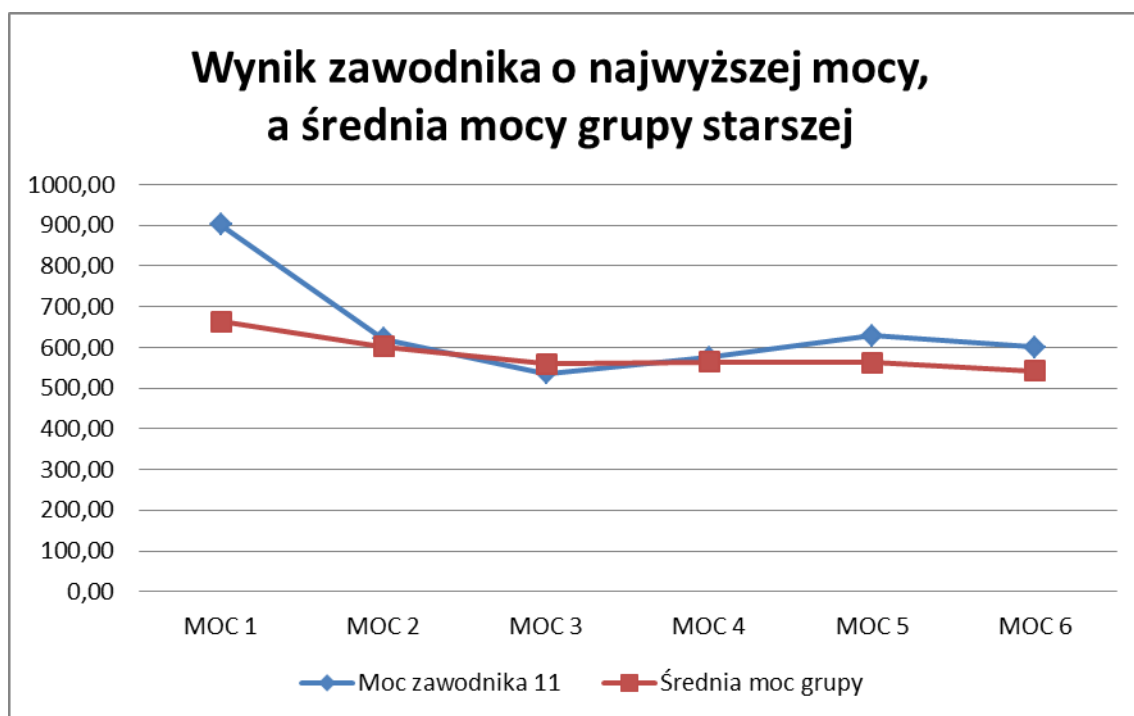
ZAWODNIK	MOC 1	MOC 2	MOC 3	MOC 4	MOC 5	MOC 6	MAX MOC
1	419,89	319,79	265,47	302,39	307,47	302,39	419,89
2	501,57	599,88	551,37	558,48	562,08	457,78	599,88
3	588,20	652,41	627,48	652,41	553,01	563,40	652,41
4	750,82	762,88	713,78	747,69	699,88	699,88	762,88
5	768,03	711,19	606,02	634,42	622,03	630,25	768,03
6	756,90	660,34	574,14	574,14	601,11	621,42	756,90
7	712,44	674,02	613,19	601,11	647,01	625,58	712,44
8	732,18	479,02	448,91	451,80	466,66	454,72	732,18
9	515,51	563,11	444,45	418,86	444,45	421,33	563,11
10	538,32	522,49	483,01	480,14	485,91	506,81	538,32
11	901,80	620,62	536,45	574,67	628,75	600,90	901,80
12	628,75	544,37	580,81	573,27	596,30	554,98	628,75
13	655,05	721,84	721,84	721,84	707,56	637,44	721,84
14	793,80	601,87	585,35	589,42	539,26	497,88	793,80
15	457,38	453,93	442,56	471,73	462,72	456,84	471,73
16	691,26	618,86	551,00	551,00	498,77	498,77	691,26
17	743,22	696,94	720,91	665,13	674,02	627,01	743,22
18	788,62	635,22	591,75	591,75	631,10	591,75	788,62

Tabela 3 przedstawia wyniki mocy biegów zawodników z pierwszej klasy liceum. Najwyższą wartość jaką osiągnął gracz nr 11 wynosi 901,8 W i osiągnął ją w pierwszej próbie. Jest to rekordowa moc maksymalna, zdecydowanie przewyższająca pozostałych piłkarzy. Z analizy wyników widać jednak, że po pierwszym biegu zawodnik zrealizował kolejne z mocą znacząco mniejszą. Kolejne pomiary mocy tego zawodnika znajdują się w okolicach średniej uzyskiwanej przez tę grupę badanych sportowców. Można zauważyć, że 27,7% badanych, swój szczytowy wynik osiąga w drugiej próbie.



Wykres 1 Wynik mocy zawodnika nr 13 na tle średniej mocy uzyskiwanej przez grupę młodszą

Wynik uzyskany przez zawodnika numer 13 wskazuje na wyższą wartość mocy w porównaniu ze średnią mocą w biegach swojej grupy wiekowej. Średnia wartość mocy grupy w poszczególnych biegach znajduje się w przedziale od 329,72 W do 385,9 W i jest najwyższa w pierwszym biegu. Natomiast zawodnik o najwyższej uzyskanej mocy wśród przedstawicieli tej grupy swoją najwyższą moc osiąga w biegu trzecim, a najniższą wartość uzyskuje podczas biegu nr 1 i wynosi ona 490,9 W. Średnia tego gracza w całym teście RAST wynosi 520,94 W.



Wykres 2 Wynik mocy zawodnika nr 11 na tle średniej mocy uzyskiwanej przez grupę starszą

Powyższy wykres odzwierciedla przebieg krzywej dla wartości mocy uzyskanej przez zawodnika nr 11 wśród piłkarzy starszych na tle średniej wartości mocy w poszczególnych biegach grupy starszej. Wartości średniej oraz wyniki najlepszego zawodnika są w biegach 2-6 zbliżone do siebie. Na uwagę zasługują dane z pierwszej próby, gdy zawodnik uzyskuje zdecydowanie wyższą wartość od średniej swojej grupy i osiąga swoją maksymalną moc powyżej 900 W.

5. Dyskusja

Zawodnik decydujący się na uprawianie sportu kwalifikowanego oddaje się do dyspozycji trenera, powierzając mu swój potencjał psychofizyczny. Odpowiedzialność trenera polega na rozumnym kształtowaniu zdolności i wiedzy zawodnika bez uszczerbku na jego zdrowiu fizycznym i psychicznym, co w efekcie prowadzi do zrealizowania celów i spełnienia nadziei (Superlak 2006). Właściwy rozwój sprawności motorycznej zawodnika jest podstawą jego aktywności sportowej. W piłce nożnej niezwykle ważnym elementem jest kształtowanie odpowiedniego poziomu mocy, jaką uzyskuje zawodnik. Według Gołasia i Zająca (2016) planowanie i programowanie treningu bez właściwego określenia

wyjściowego poziomu siły i mocy zawodnika stanowi znaczne ograniczenie możliwości wykorzystania nawet najlepiej przygotowanych planów treningowych.

W warunkach meczowych zawodnik nie tylko musi wykonać daną czynność ruchową szybko i dynamicznie, ale musi ją powtórzyć wielokrotnie. Przykładem może być kilkadziesiąt startów do piłki lub przeciwnika (Chmura 2016)

Prawidłowo zaplanowany i realizowany cykl szkoleniowy powinien wpływać na rozwój zdolności motorycznych odpowiedzialnych za pracę w obszarze beztlenowym. Zdolność szybkiego uzyskiwania i utrzymania dużej mocy decyduje w znacznej mierze o końcowym sukcesie w piłce nożnej (Stankiewicz i Cieślicka, 2013).

Przeprowadzenie odpowiednich badań do określenia maksymalnej mocy anaerobowej, dostarcza ważnych informacji o możliwościach zawodnika w kontekście mocy maksymalnej. Należy jednak pamiętać, że nie wszystkie testy można zrealizować bez aparatury diagnostycznej (Spieszny i in, 2012).

Test RAST stworzony do oceny m.in. mocy maksymalnej oraz indeksu zmęczenia jest nowym testem. Ilość publikacji, do których można porównać uzyskane wyniki nie jest duża (Stępień i in., 2012). W badaniach Adamczyka i in. (2012) stwierdzono, że w analizie bezwzględnej mocy maksymalnej oraz w mocy względnej testowani sportowcy korzystniejsze rezultaty uzyskiwali w teście Wingate w porównaniu do wyników testu RAST. Należy więc uwzględniać te różnice w ocenach wyników sportowców w zależności od wykorzystanego testu.

W badaniach mocy maksymalnej przeprowadzonych wśród piłkarzy przy użyciu testu RAST badacze zauważyli, że zawodnicy, którzy szybciej pokonują dystans w pierwszych próbach, wykazują większą utratę mocy w kolejnych próbach (Stankiewicz i Środa 2016). Badania własne piłkarzy nożnych w okresie okołopokwitaniowym przeprowadzone na gimnazjalistach i licealistach, również potwierdzają te zależności.

Badani zawodnicy różnią się etapem rozwoju biologicznego, a co za tym idzie wykazują różnice w wielkości podstawowych cech somatycznych. Masa ciała istotnie dominuje w grupie licealistów, co niewątpliwie ma wpływ na uzyskiwanie większej mocy przez tych zawodników. Sprawdzone więc, jak kształtuje się moc względna badanych osób. Uwzględniając wyniki zrelatywizowanej mocy należy jednak stwierdzić, że po wytrąceniu masy ciała, moc względna także istotnie dominuje u licealistów. Świadczy to z jednej strony

o bardziej zaawansowanym rozwoju biologicznym piłkarzy licealistów, ale także może wskazywać na wpływ treningu piłkarskiego na uzyskiwane wyniki.

Podobne wnioski wysunął Stępniać i in. (2017), gdzie w badaniach testem RAST zawodnicy w wieku juniora uzyskiwali moc względną na poziomie 8,1 W/kg, natomiast młodsi od nich trampkarze - moc rzędu 5 W/kg. Z kolei średni wynik mocy względnej uzyskany przez seniorów IV ligowego zespołu wynosi 13,4 W/kg i jest to wynik zdecydowanie lepszy od wartości uzyskanej przez grupę licealistów z badań własnych (10,27 W/kg). Należy jednak pamiętać, że grupa seniorów jest zdecydowanie bardziej doświadczona pod względem stażu treningowego, a zawodnicy reprezentujący kluby o wyższej klasie rozgrywkowej powinni osiągać lepsze rezultaty w próbach mocy. Wpływ na niższą wartość mocy oprócz stażu, ma też zdecydowanie etap rozwoju osobniczego. Według klasyfikacji ontogenezy Wolańskiego (2005) licealiści i gimnazjaliści znajdują się w okresie pokwitania i na granicy okresu młodzieńczego. Ich organizm jest nadal w fazie dorastania, co skutkuje brakiem pełnej stabilizacji funkcji poszczególnych układów.

Porównanie wyników własnych do badań przeprowadzonych przez Adamczyka (2011) wśród przedstawicieli biegów sprinterskich wykazuje także różnice między badanymi sportowcami. Uczestniczący w badaniach testem RAST biegacze w wieku 18.7 (± 3.7) lat, uzyskiwali moc maksymalną w zakresie 12,79 W/kg i jest to wynik wyższy w porównaniu z grupą licealistów, będących w podobnym okresie rozwojowym. Należy uznać, że wpływ na taki wynik może mieć specyfika obu dyscyplin.

W badaniach Queirogi i in. (2013) zawodowi brazylijscy kolarze górscy uzyskiwali moc maksymalną w przedziale 575.0 $\pm$ 96.6 W, a średnią moc 448.6 $\pm$ 65.4 W i są to wyniki niższe niż grupy licealistów w badaniach własnych. Wynik ten może być spowodowany innym rodzajem lokomocji wykonywanym w procesie treningowym, ale również różnicą potencjału energetycznego, z którego czerpią przedstawiciele powyższych dyscyplin sportowych.

Piłka nożna w XXI wieku stawia przed zawodnikiem bardzo duże wymagania w zakresie taktyki indywidualnej, techniki i odpowiednich zdolności psychicznych do radzenia sobie w sytuacji stresowej. Rola piłkarzy na boisku stała się bardziej kompleksowa, obrońca nie ogranicza się jedynie do zadań defensywnych, natomiast najlepsze kluby od wartościowego napastnika wymagają zdecydowanie więcej niż pokażnej sumy strzelonych goli. Fundamentem w tej niezwykle dynamicznej dyscyplinie sportowej jest wszechstronne przygotowanie fizyczne, gdzie zdolności kondycyjne mogą być decydujące o gotowości

zawodnika do gry w określonym wymiarze czasowym. O takiej gotowości będzie mógł decydować trener, znający możliwości swoich podopiecznych.

6. Wnioski

Przeprowadzone badania nastolatków trenujących piłkę nożną wykazały, że zawodnicy starsi uzyskują wyższe wyniki mocy w poszczególnych próbach od piłkarzy młodszych. Licealistów cechuje również znacznie większy spadek mocy w kolejnych biegach, niż ich młodszych kolegów. Grupa starsza odnotowuje spadek mocy w porównaniu pierwszego i ostatniego biegu rzędu 121,92 W, podczas gdy w grupie młodszej spadek ten wynosi 56,18 W. Wyniki te wskazują na konieczność zniwelowania tak dużego spadku mocy, gdyż może to mieć to decydujący wpływ na przebieg meczu w końcowej fazie. Zastosowanie testu RAST jest dobrym narzędziem do kontroli potencjału anaerobowego piłkarzy i indywidualizacji treningu.

Piśmiennictwo

1. Adamczyk J., The estimation of the rast test usefulness in monitoring the anaerobic capacity of sprinters in athletics, Pol. J. Sport Tourism 2011, 18, 214-218.
2. Bar-Or O., Dotan R., Inbar O., A 30-sec all-out ergometric test: It's variability and validity for anaerobic capacity 1977.
3. Chmura J., Współczesny system szkolenia w zespołowych grach sportowych / pod redakcją Adama Zajęca i Jana Chmury ; Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, 2016 s. 165-207.
4. Draper, N. and Whyte, G., Here's a new running based test of anaerobic performance for which you need only a stopwatch and a calculator. Peak Performance, 96, p. 3-5, 1997.
5. Ernst K., Fizyka sportu, Naukowe PWN, Warszawa 2010.
6. Gołaś A., Zajęc A., Współczesny system szkolenia w zespołowych grach sportowych / pod redakcją Adama Zajęca i Jana Chmury ; Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, 2016 s. 259.
7. Jaskólski A., Jaskólska A., Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego z zarysem fizjologii człowieka. AWF Wrocław 2006.

8. Malarecki I., Zarys fizjologii wysiłku i treningu sportowego. PZWL Warszawa, 1981.
9. Queiroga M., Cavazzotto T., Katayama K., Portela B., Tartaruga M., Ferreira S., Validity of the RAST for evaluating anaerobic power performance as compared to Wingate test in cycling athletes, Motriz. Journal of Physical Education v.19 n.4, p.696-702, Oct./Dec. 2013.
10. Spieszny M., Starowicz M., Klocek T., Propozycja testów zdolności szybkościowo-siłowych dla potrzeb kontroli treningu w piłce ręcznej i w koszykówce. Acta Scientifica ActaDeniane Ostroviensis, WSBiP, Ostrowiec Św. 1/2012:112-121.
11. Stankiewicz B., Cieślicka M., Wpływ treningu na wydolność beztlenową na podstawie wybranych testów wśród zawodników III-ligowego zespołu piłki nożnej. Międzynarodowa Konf. „Jakość w sporcie” ekonomia, zarządzanie, kultura fizyczna, pedagogika, prawo, nauki o zdrowiu, Toruń, 6-8 XI 2013, 23-24, 2013.
12. Stankiewicz B., Środa J., Optymalizacja treningu sportowego w piłce nożnej na przykładzie piłkarzy IV ligowego zespołu „Grom Osie” Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(11):473-499.
13. Stępień P., Radziwiński Ł., Jaskulska E., Jastrzębski Z., Związki korelacyjne pomiędzy wytrzymałością, szybkością i siłą u piłkarzy nożnych Kadry Narodowej U-15. Badania Naukowe Wyższej Szkoły Sportowej w Łodzi, 2(2012):9-27.
14. Stępiak R., Pabianek Ł., Ostrowska D., The Periodical inspection in training young players in "UKS Football School" Chelmno. Journal of Education, Health and Sport. 2017;7(1):227-246.
15. Superlak E., Piłka siatkowa. Techniczno-taktyczne przygotowanie do gry, Wydawnictwo BK, s.5, Wrocław 2006.
16. Trzaskoma Z., Trzaskoma Ł., Kompleksowe zwiększanie siły mięśniowej sportowców. COS, Warszawa 2001.
17. Wolański N., Rozwój biologiczny człowieka, PWN, Warszawa wyd. IV 2005.
18. Zagatto A., Beck W.R., Gobatto C.A., Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. Journal of Strength and Conditioning Research. 23(6):1820–1827.

Źródła internetowe:

1. Mackenzie, B., RAST , <https://www.brianmac.co.uk/rast.htm> (dostęp: 2017.10.02)