

## Ocena wytrzymałości anaerobowej zawodników rugby Assessment of the anaerobic endurance of rugby players

Tomasz Gasik, Romuald Stupnicki

Wyższa Szkoła Kultury Fizycznej i Turystyki, Pruszków

### Streszczenie

*Cel pracy:* Porównanie zawodników trenujących rugby z dwóch formacji, ataku i młyna, pod względem wytrzymałości beztlenowej.

*Material i metody:* W badaniach brało udział 8 zawodników ataku i 8 młyna w wieku od 18 do 37 lat. Masa ciała zawodników młyna wahała się od 85 kg do 115 kg, a zawodników ataku od 63 kg do 92 kg. Wysokość ciała zawodników młyna wahała się od 172 cm do 188 cm, zaś zawodników ataku od 175 cm do 186 cm. Mierzono czas każdego 30 m w teście biegowym 8×30 m z 10-sekundowymi przerwami oraz tętno początkowe i po każdym biegu.

*Wyniki:* Wśród przebadanych 16 zawodników tylko u dwóch stwierdzono wysokie wartości wskaźnika PI i prędkości. Zawodnicy ataku osiągnęli znamienne ( $p=0,05$ ) wyższe prędkości maksymalne  $V_{max}$  niż zawodnicy młyna. W pozostałych wartościach nie zauważono znamienych różnic.

*Wnioski:* Trenerzy powinni kłaść większy nacisk na treningi biegowe o charakterze mieszanym, których intensywność zbliżona jest do startowej.

**Słowa kluczowe:** wskaźnik PI, wytrzymałość beztlenowa, rugby

### Summary

*Study aim:* To compare players from two positions (forwards and centres) with respect to their anaerobic endurance.

*Material and methods:* Sixteen rugby players (8 forwards and 8 centres) were studied. They aged 18 – 37 years, their body height ranged 172 – 188 cm, body mass ranged 63 – 92 kg (forwards) or 85 – 115 kg (centres). They were subjected to maximum runs 8×30 m spaced by 10-s intermissions. Running time of every run was measured and heart rate (HR) was measured before and after the test as well as during every intermission.

*Results:* Among the 16 players studied, only two had high anaerobic endurance (PI) combined with high running velocity. The forwards attained significantly higher maximum velocities than the centres. No significant differences were noted in other variables.

*Conclusions:* The coaches ought to put more attention to train aerobic/anaerobic runs of near-competitive intensity.

**Key words:** Performance index (PI); Anaerobic endurance; Rugby

### Wprowadzenie

Rugby to sport, który wymaga zaangażowania wielu źródeł energii umożliwiających funkcjonowanie organizmu w różnych warunkach długotrwałego intensywnego wysiłku fizycznego. Deutsch [1] podał, że przez ok. 12% czasu gry wartość tętna zawodników przekracza 95% tętna maksymalnego ( $HR_{max}$ ), a przez 47% czasu mieści się w przedziale 85 – 95% ( $HR_{max}$ ). Wynika z tego, że w ponad połowie czasu gry wartość tętna zawodników przekracza 85%  $HR_{max}$ .

Rugby jest grą o charakterze biegowym, dlatego też przygotowanie do tego typu wysiłku jest kluczowe w osiągnięciu sukcesu. Sport ten jest także grą bardzo kontaktową i dlatego zawodnicy muszą się wykazywać rozwijaniem mocy lub siły maksymalnej w krótkim czasie oraz muszą wielokrotnie powtarzać te wysiłki w krótkich odstępach czasu, np. podczas sprintu wykonać szarżę, wstać i oddać drugą szarżę, jeżeli jest taka potrzeba.

Najbardziej intensywną formą pracy w rugby jest sam kontakt, który powinien być bardzo dynamiczny i krótkotrwały, są to także sprinty oraz rajdy, które polegają na mijaniu kilku zawodników za pomocą zwodów bądź krótkotrwałego kontaktu i powalenia przeciwnika. Wszystkie te wysiłki są krótkotrwałe, ale o bardzo dużej intensywności, co wskazuje na wysiłek beztlenowy.

Drużyna liczy 15 zawodników, przy czym 8 to zawodnicy młyna, a 7 to zawodnicy ataku. Pracę o dłuższym czasie trwania i o dłuższym dystansie, czyli o większej objętości wykonują zawodnicy z formacji ataku, zaś zawodnicy z formacji młyna wykonują prace z większą intensywnością, lecz krótkim czasie trwania. Wiąże się to z tym, że zawodnicy z formacji młyna biegają częściej na krótkie dystanse, a zaraz po takim biegu wymaga się od nich wykazania się swoją mocą i siłą podczas fazy kontaktu niż zawodnicy ataku, którzy biegają z większą prędkością dłuższe odcinki oraz mają mniej faz kontaktu od zawodników z formacji młyna. Najbardziej intensywną formą pracy w rugby jest sam kontakt i to właśnie zawodnicy z formacji młyna są częściej narażeni na wykonywanie tego typu pracy. Wiąże się to z tym, że zawodnicy z formacji młyna biegają częściej na krótkie dystanse, a zaraz po takim biegu wymaga się od nich wykazania się swoją mocą i siłą podczas fazy kontaktu. Jest to formacja, od której zaczyna się cała gra; rola tych zawodników to wygranie pojedynków o piłkę, np. podczas młynów dyktowanych, które polegają na dynamicznym związaniu i przepchnięciu zawodników z drugiej drużyny, bądź walka w rakach, która polega na zabezpieczeniu piłki poprzez zasłonięcie jej swoim ciałem i utrzymanie się w tej pozycji zapobiegając wypchnięciu przez przeciwnika. Walka taka odbywa się również przy autach, gdzie jedni zawodnicy z młyna są wynoszeni właśnie przez drugich zawodników aby złapać piłkę, dlatego właśnie zawodnicy z tej formacji bardziej skupiają się na treningu siły.

Zawodnicy młyna podczas 80-minutowego meczu biorą udział w fazie kontaktowej przez 14% czasu, zaś zawodnicy ataku tylko przez 1,3% czasu gry. Młynarze wykonują najbardziej intensywne formy ruchu przez 12 minut gry, zaś zawodnicy ataku tylko przez 4 minuty. Stosunek czasu trwania wysiłku do czasu odpoczynku u zawodników młyna wynosi 1:1,4 co oznacza, że na każdą jednostkę czasu pracy przypada niecałe 1,5 jednostki czasu odpoczynku. Dla zawodników ataku stosunek ten wynosi 1:2,7; oznacza to, że na każdą jednostkę czasu trwania pracy przypadają prawie 3 jednostki czasu odpoczynku. Odpowiedni poziom wydolności beztlenowej ma zatem wpływ na efektywność wielu działań, które zachodzą w trakcie walki sportowej, podobnie jak wytrzymałość beztlenowa, czyli zdolność do wykonywania krótkich, powtarzanych wysiłków na jak najwyższym poziomie [6].

Rugby to sport, w którym biorą udział dwie formacje – ataku i młyna. W związku z tym, że wydolność beztlenowa stanowi tu istotną składową potencjału energetycznego, a zawodnicy obu formacji różnią się od siebie znacząco pod względem wykonywanych wysiłków w czasie walki sportowej, zdecydowano się porównać ze sobą te dwie formacje pod względem wytrzymałości na krótkie, powtarzane wysiłki.

## **Materiał i metody**

### *Badane osoby*

Przebadano 16 zawodników (8 z formacji młyna i 8 z formacji ataku) seniorskiej drużyny „Rugby Club Orkan Sochaczew” przygotowujących się do sezonu 2013/2014 ekstraklasy rugby; badania odbyły się w kwietniu 2013 r. Zawodnicy trenują 3 razy w tygodniu po 2 godziny. Deklarowane dane zawodników dotyczące wieku, wysokości i masy ciała oraz stażu zawodniczego przedstawiono w Tabeli 1.

### *Metody badań*

Badania przeprowadzono na boisku. Każdy z badanych wykonał powtarzane biegi 8×30 m podzielone 10-sekundowymi przerwami, podczas których mierzono tętno za pomocą pulsometru. Bezpośrednio przed testem i po serii biegów również mierzono tętno. Mierzono czasy poszczególnych biegów,

a wyniki przeliczono na prędkości (m/s). Wartości tętna (HR) zostały przeliczone na czasy między skurczami serca (60/HR), czyli tzw. odstępy R-R (s). Z wyników prędkości biegu i odstępow R-R obliczono wskaźniki PI [6] jako stosunek średniej wartości z serii wyników do maksymalnej wartości w serii.

Różnice między średnimi oceniano testem t Studenta Obliczono również współczynniki korelacji Pearsona między średnią prędkością biegu a masą ciała lub wiekiem, przyjmując poziom  $p \leq 0,05$  za znamienny.

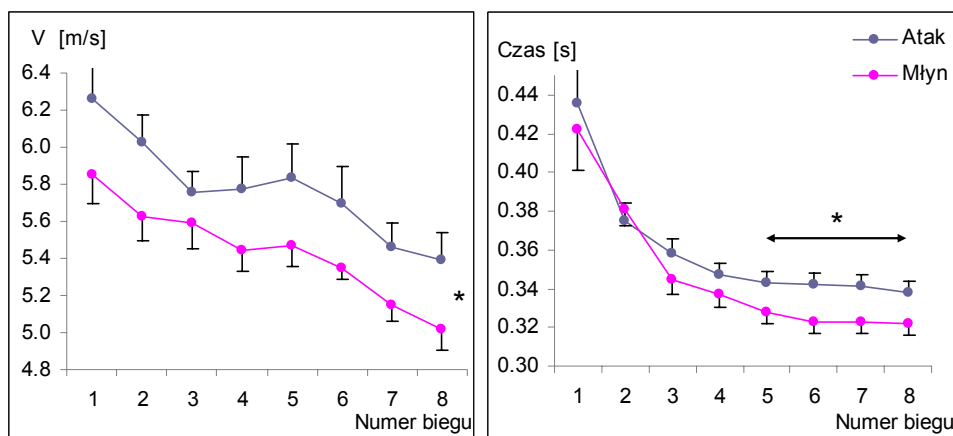
## Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono deklarowany wiek, wysokość i masę ciała oraz staż treningowy zawodników formacji ataku i młyna, a w następnej tabeli i na wykresach przedstawiono wyniki badań. Zawodnicy młyna mieli znamiennie ( $p < 0,01$ ) większą masę ciała i wyższe BMI w porównaniu z zawodnikami ataku.

**Tab. 1.** Średnie wartości ( $\pm$ SD) wieku, wysokości i masy ciała oraz BMI zawodników rugby

Formacja	Wiek (lata)	Wysokość ciała (cm)	Masa ciała (kg)	BMI	Staż treningowy (lata)
Atak (n = 8)	23,4 $\pm$ 6,0	179,9 $\pm$ 4,0	80,0 $\pm$ 10,5	24,8 $\pm$ 3,4	10,0 $\pm$ 5,5
Młyn (n = 8)	25,0 $\pm$ 3,9	181,3 $\pm$ 5,0	100,6 $\pm$ 10,6**	30,7 $\pm$ 3,8**	10,3 $\pm$ 3,8

\*\* Znamiennie ( $p < 0,01$ ) wyższe w porównaniu z formacją ataku



**Ryc. 1.** Średnie ( $\pm$ SE) prędkości i odstępy R-R w serii biegów 8 $\times$ 30 m przedzielanych 10-sekundowymi przerwami uzyskane przez zawodników rugby – ataku (n = 8) i młyna (n = 8)

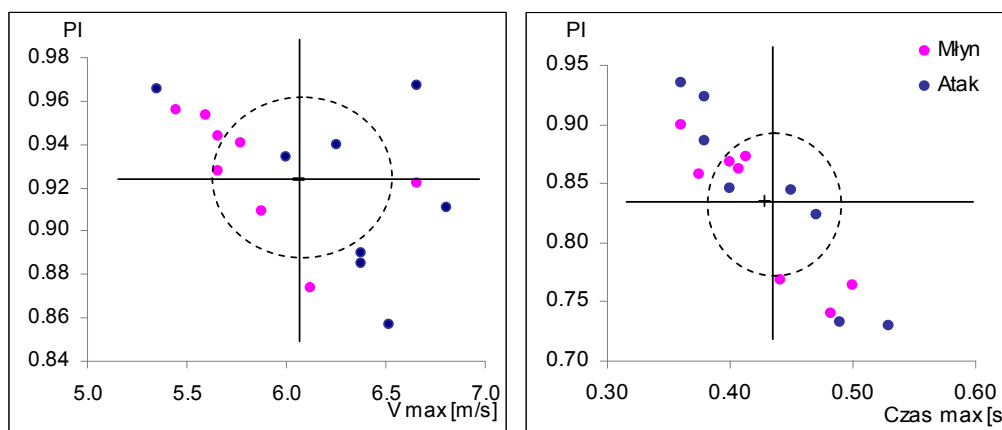
\* Znamienna ( $p < 0,05$ ) różnica między formacjami w prędkości biegu i w odstępie R-R (biegi 5 – 8)

Zawodnicy formacji ataku rozwijali znamiennie ( $p < 0,05$ ) wyższe prędkości we wszystkich biegach i mieli większe odstępy R-R, czyli wolniejsze tętno, po biegach 5 – 8 w porównaniu z zawodnikami młyna (Ryc. 1). Zawodnicy młyna osiągnęli natomiast znamiennie ( $p = 0,05$ ) mniejszą maksymalną prędkość niż zawodnicy ataku (Tab. 2).

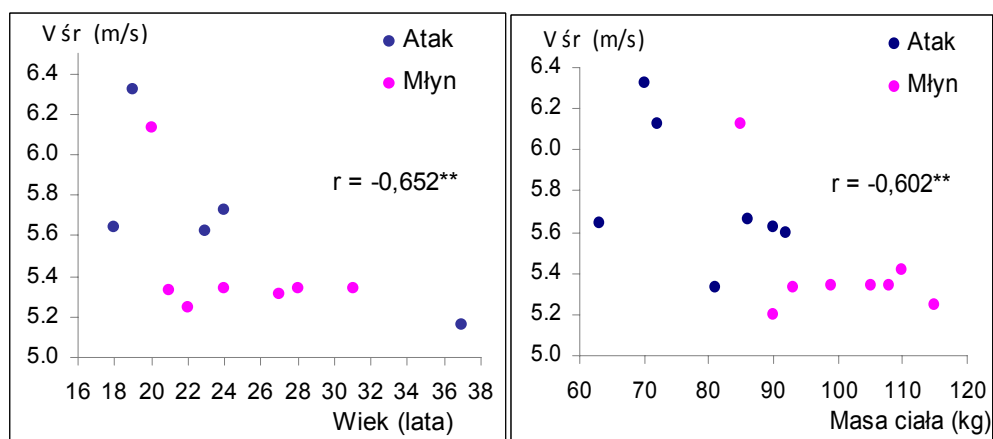
**Tab. 2.** Średnie wartości ( $\pm$ SD) prędkości biegu i odstępów R-R zawodników rugby w serii biegów 8x30 m

Formacja	Prędkość biegu			Odstępy R-R		
	$V_{\max}$ (m/s)	$V_{\text{śr}}$ (m/s)	PI	R-R <sub>max</sub> (s)	R-R <sub>śr.</sub> (s)	PI
Atak (n = 8)	6,30 $\pm$ 0,45	5,77 $\pm$ 0,40	0,917 $\pm$ 0,04	0,43 $\pm$ 0,06	0,36 $\pm$ 0,02	0,840 $\pm$ 0,08
Młyn (n = 8)	5,85 $\pm$ 0,38*	5,41 $\pm$ 0,30	0,858 $\pm$ 0,03	0,42 $\pm$ 0,05	0,35 $\pm$ 0,02	0,829 $\pm$ 0,06

\* Znamienne ( $p=0,05$ ) niższa w porównaniu z formacją ataku

**Ryc. 2.** Zależność między odpowiednim wskaźnikiem PI a maksymalną prędkością biegu lub maksymalnym odstępem R-R u zawodników rugby – ataku (n = 8) i młyńa (n = 8)

Przerywaną linią zaznaczono obszar o promieniu jednego odchylenia standardowego obejmujący zawodników przeciętnych na tle drużyny.

**Ryc. 3.** Średnia prędkość biegu w zależności od wieku (z lewej) lub od masy ciała (z prawej) zawodników rugby (n = 16)

\*\*  $p < 0,01$

Średnia prędkość biegu (Ryc. 3) znamienne spadała zarówno z wiekiem zawodników ( $r = -0,652$ ;  $p < 0,01$ ), jak i z masą ciała ( $r = -0,602$ ;  $p < 0,01$ ). Z danych przedstawionych w tabeli 2 wynika, że formacja ataku osiągnęła wyższą prędkość maksymalną niż formacja młyńa ( $p < 0,05$ ), a różnica w prędkości średniej była prawie znamienne ( $p = 0,06$ ). Poza prędkością maksymalną nie wystąpiły znamienne różnice między formacjami w żadnym z parametrów.

## Dyskusja

W grach zespołowych za najlepszych uznawani są zawodnicy, którzy potrafią utrzymać dany parametr, a także wskaźnik PI na najwyższym poziomie przez całe spotkanie [5,6]. Wytrzymałość w rugby odgrywa dużą rolę, a zastosowana metoda pozwala określić, który zawodnik potrzebuje szczególnej uwagi oraz treningu wytrzymałości. Badani zawodnicy osiągnęli na ogół dużą szybkość, a niską wytrzymałość, co jest wskazówką do właściwego monitorowania efektów treningowych. Wśród 16 przebadanych zawodników tylko dwóch rozwijało wysokie prędkości utrzymując przy tym wysoki poziom wskaźnika PI. Wskaźnik sprawności okazał się tu właściwym narzędziem oceny.

Porównując wyniki osiągane przez zawodników obydwu formacji można zauważyć, że zawodnicy ataku każdy z 8 kolejnych biegów przebiegali z wyższą prędkością niż zawodnicy młyna oraz z wyższym czasem R-R. Oznacza to, że zawodnicy z formacji ataku charakteryzują się lepszą wytrzymałością beztlenową. Wpływ na wyniki przeprowadzonego testu miała masa ciała (odzwierciedlona wskaźnikiem BMI), co potwierdziła istotna ujemna zależność prędkości od masy ciała badanych. Podobnie jak masa ciała, także wiek badanych zawodników miał wpływ na osiągane przez nich prędkości; najniższą prędkość osiągnął najstarszy zawodnik. Znacząca różnica w prędkości maksymalnej i niemal znamienna różnica w prędkości średniej między formacjami ataku i młyna mogła być zatem wynikiem różnicy w masie ciała (zawodnicy młyna byli znamienne ciężsi niż zawodnicy ataku), ale być może także większym naciskiem na trening szybkości zawodników ataku. Ciekawe, że w pozostałych parametrach nie odnotowano znaczących różnic między formacjami ataku i młyna.

Zawodnicy z formacji ataku skupiają się głównie na szybkości i wytrzymałości, natomiast trening młyna to głównie przygotowanie siłowe [3,4]. Atak to zawodnicy, którzy muszą przebiec dłuższe odcinki z większą prędkością oraz mają mniej faz kontaktu z przeciwnikami niż zawodnicy z formacji młyna. Zawodnicy ataku wykonują więcej rajdów podczas meczu; często wykańczają oni akcję całej drużyny. Część zawodników ataku jest w obronie przesunięta do tyłu, gdzie kontakt jest ograniczony, wymaga się od nich chwytania piłki i zdobycia pola przez rajdy bądź przekopy piłki. Należy zwrócić uwagę, że pod względem prędkości biegu badani zawodnicy byli porównywalni z zawodnikami piłki nożnej w wieku 19 – 27 lat, którzy w serii 6 biegów na 50 m osiągnęli prędkość maksymalną  $5,97 \pm 0,31$  m/s [5].

Bardzo podobne wyniki osiągane w teście biegowym (poza prędkością maksymalną) przez obie formacje wskazują na to, że można połączyć grę jednej formacji z drugą, taka współpraca gwarantuje sukces. Gdyby te formacje różniły się znacznie pod względem wyżej wymienionych parametrów, nie można by prowadzić płynnej i dzięki temu skutecznej walki sportowej, ponieważ zawodnicy nie nadążaliby za sobą, aby się wspierać podczas rajdów bądź w rakach.

Uzyskane wyniki wskazują na konieczność poprawy kondycji i szybkości większości zawodników. Pozostali badani powinni poprawić swoją wytrzymałość i szybkość. Dane te są doskonałym materiałem do pracy trenerskiej, gdyż przy pomocy testu biegowego (8×30 m z 10-sekundowymi przerwami) mogą sprawdzić wskaźnik wytrzymałości danego zawodnika, co może przynieść podwyższenie wydajności gry.

Podsumowując, badane formacje różnią się znacząco pod względem prędkości maksymalnej (o 0,45 m/s), a wyniki testu biegowego były zależne od masy ciała i wieku badanych. Należy zwrócić większą uwagę na treningi biegowe dla obu formacji, których wysiłek zbliżony jest do startowego; trenerzy powinni stosować systematycznie treningi interwałowe o charakterze mieszanym (tlenowo-beztlenowym) gdzie wykonują prace maksymalną a czas przerwy nie pozwala im na pełny odpoczynek, czyli do tętna około 120 ud/min.

**Piśmiennictwo**

1. Deutsch M.U., G.J.Maw, D.Jenkins, P.Reaburn (1998) Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition. *Journal of Sports Science* 16:561-570.
  2. Norkowski H. (2003) Struktura obciążeń wysiłkowych a efekty treningu przerywanego o maksymalnej intensywności. Studia i monografie, AWF Warszawa.
  3. Powała-Niedźwiedzki M. (2005) Poradnik dla instruktorów i trenerów rugby. Przedsiębiorstwo Wydawnicze Związku Niewidomych Print 6.
  4. Powała-Niedźwiedzki M. (2005) Rugby dla najmłodszych. Polski Związek Rugby.
  5. Sienkiewicz-Dianzenza E., M.Rusin, R.Stupnicki (2009) Anaerobic resistance of soccer players. *Fitness and Performance Journal* 8:199-203.
  6. Stupnicki R., E.Sienkiewicz-Dianzenza (2004) Anaerobic performance and its assessment. *Journal of Human Kinetics* 12:109-115.
- 

**Otrzymano:** 7.07.2013

**Przyjęto:** 30.09.2013

© Wyższa Szkoła Kultury Fizycznej i Turystyki im. Haliny Konopackiej, Pruszków

Dane zawarte w niniejszym artykule pochodzą z pracy licencjackiej autora wykonanej pod kierunkiem prof. R. Stupnickiego

**Adres autora:** [tomasz.gasik@o2.pl](mailto:tomasz.gasik@o2.pl)