Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce

Aktywność fizyczna

Redakcja naukowa
dr inż. Jędrzej Nyćkowiak
dr hab. Jacek Leśny prof. UPP

Skład i łamanie tekstu Adam Loesch

ISBN (całość) 978-83-65677-19-8 ISBN (wydanie online) 978-83-65677-95-2 ISBN (wydanie drukowane) 978-83-65677-96-9
Ilość znaków w książce: 329tys.
Ilość arkuszy wydawniczych: 8,2

MN

www.mlodzinaukowcy.com
Poznań 2017

3. Poziom wytrzymałości piłkarzy nożnych klubu Berliner TSC w różnych okresach treningowych

Endurance level of TSC Berliner football players at various training periods

Kalinowski Paweł [(1)], Bugaj Olga [(2)], Zieliński Bartosz [(3)], Jerszyński Damian [(4)]

[(1)] Katedra Humanistycznych Podstaw Kultury Fizycznej, Wydział WFSiR, AWF Poznań

[(2)] Katedra Kinezjologii Sportu, Wydział WFSiR, AWF Poznań

[(3)] Katedra Rehabilitacji w Chorobach Wewnętrznych, Wydział WFSiR, AWF Poznań

[(4)] Katedra Sportów Indywidualnych, Wydział WFSiR AWF Poznań

Słowa kluczowe: Test Coopera, wytrzymałość, piłka nożna, trening sportowy

Streszczenie Gra w piłkę nożną na światowym poziomie stale się zmienia. Modyfikacje i zmiany wynikają z wzrostu poziomu wyszkolenia techniczno – taktycznego oraz przygotowania sprawnościowego zawodników. Tempo gry utrzymuje się na podobnym, wysokim poziomie podczas całego spotkania. Stąd też na przestrzeni lat uzasadnione są zmiany poziomu wytrenowania anaerobowych i aerobowych zdolności motorycznych. W ostatnich czasach zauważalne jest nieustanne zwiększanie pokonywanego dystansu podczas meczy. Średnie wartości kilometrów pokonanych na boisku przez jednego zawodnika z pola wahały się od 4 – 5 km w latach 60 – tych do 12 – 14 km w 2017 roku.

Obecnie dystans około 5 km pokonują bramkarze, warto zauważyć, że w sezonie 2016/2017 w Bundeslidze niemiecki bramkarz Manuel Neuer reprezentujący barwy Bayernu Monachium pokonał dystans 6, 52 km w meczu z S.C. Freiburgiem.

Według Bangsbo (1994) około 70 % energii powstaje w procesach tlenowych. Na tej podstawie można przypuszczać, iż fundamentalnym elementem treningu piłkarzy nożnych jest przygotowanie sprawnościowe. Kształtowanie wytrzymałości fizycznej powinno odbywać się na początku okresu przygotowawczego podczas treningów i meczy towarzyskich.

Celem pracy była próba porównania wskaźnika wytrzymałości piłkarzy nożnych klubu sportowego Berliner TSC podczas trwania okresu przygotowawczego i po zakończeniu rundy jesiennej na początku okresu przygotowawczego rundy rewanżowej.

Grupę badawczą stanowiło 16 piłkarzy w kategorii wiekowej do lat dziewiętnastu występujących w rozgrywkach U 19 (odpowiednik juniora starszego w Polsce) klubu Berliner TSC. Badania przeprowadzono w miesiącach lipiec 2016 oraz styczeń 2017 roku w Berlinie. Dokonano pomiaru wytrzymałości fizycznej za pomocą Testu Coopera. Wykonano statystyki opisowe średnie (X), obliczono wartości minimalne (min), maksymalne (max) oraz odchylenia standardowe (SD). Sprawdzono normalność rozkładu, oraz dokonano porównania otrzymanych wyników pomiaru poziomu zdolności motorycznych za pomocą testu t -Studenta.

Zaobserwowano, że poziom wytrzymałości fizycznej badanego zespołu był wyższy po zakończeniu rozgrywek rundy jesiennej na początku okresu przygotowawczego zimowego w porównaniu do badań przeprowadzonych latem w okresie przygotowawczym.

1. Wstęp

Piłka nożna jest jedną z najbardziej popularnych dyscyplin sportowych na świecie. Dość proste zasady i przepisy gry, wcześniej wspomniana popularność, nieskomplikowany sprzęt są czynnikami wpływającymi na obecność tej dyscypliny sportowej na prawie każdym kontynencie. Piłkę nożną uprawia się w każdym wieku, grają w nią zarówno dzieci, młodzież oraz seniorzy. Szacuje się, że zarejestrowanych zawodników jest około 120 milionów (Ekblom, 1986). Tak jak w większości dyscyplin sportowych, również w piłce nożnej nastąpiły pewne zmiany wymogów gry na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci. Następstwem tym zmian są przede wszystkim modyfikacje zarówno w

szeroko rozumianym procesie szkolenia treningowego w zakresie taktyki, jak i kształtowania zdolności motorycznych.

Obserwując grę w piłkę z lat 50 XX wieku i dzisiejszą zauważamy znaczącą zmianę dystansu pokonywanego przez zawodników podczas meczu. „Na początku lat 50-tych ubiegłego stulecia najlepsi piłkarze pokonywali w czasie meczu dystans 2,5-3,5 km, np: Garrincha, Di Stefano, natomiast na początku XXI wieku 12 do 14 km, np. David Beckham – 11,8, Michael Owen – 12,3, Deco – 13,0 km. Ten jeden przykład pokazuje, jakie zmiany nastąpiły w grze i jak wzrosły wymagania w stosunku do piłkarzy" (Chmura i in. 2008). Za podstawowe czynniki warunkujące skuteczność zawodnika uznaje się zdolności motoryczne. Zaliczamy do nich szybkość, siłę, koordynację oraz wytrzymałość. Na bazie kształtowania i przygotowania optymalnego poziomu sprawności fizycznej możemy realizować założenia techniczno – taktyczne, oraz podnosić poziom umiejętności piłkarskich, które w znacznej mierze są uwarunkowane poziomem anaerobowych i aerobowych zdolności motorycznych. Tematem wielu dyskusji i rozważań jest wydolność, która warunkuje zdolność do podejmowania pracy o różnej intensywności podczas gry.

Podczas meczu piłkarskiego obserwuje się wielokrotną zmianę tempa gry, która zachodzi średnio raz na 6 sekund (Reilly and Thomas, 1976), co daje około 1000 różnych form aktywności w trakcie meczu (Reilly 1997). Do tych form aktywności zaliczamy m.in. strzały, podania, poruszanie się ze zmianą kierunku biegu, wślizgi oraz dryblingi. Bangsbo twierdzi, że przeciętnie zawodnik wykonuje powyższe aktywności 150-250 razy (Bangsbo 2007). Powyższy autor przeprowadził badania na zawodnikach ligii duńskiej, które w doskonały sposób obrazują procentowy rozkład aktywności podejmowanej na boisku w trakcie gry. Najrzadziej zawodnicy wykonywali sprinty, które stanowiły 0,6% czasu trwania gry. Ponad trzynastokrotnie częściej występował bieg z wysoką intensywnością (8%), znaczący udział stanowił również bieg z małą intensywnością (aż 35% czasu trwania gry) (Bangsbo 1994). Na tej podstawie nasuwa się wniosek, że wysiłek fizyczny podejmowany przez zawodników podczas rozgrywek ma charakter tlenowo – beztlenowy. Z powyższych rozważań wynika, że w trakcie gry przeważają procesy tlenowe, jednak dynamiczna, zmieniająca się akcja na boisku wymaga niekiedy pracy o charakterze beztlenowym.

Walka piłkarska odbywa się na dużej przestrzeni przez rywalizujące ze sobą dwie jedenastoosobowe drużyny. Można założyć, że jest to pewien wielopłaszczyznowy układ bronienia i atakowania, którego celem jest zdobycie większej liczby bramek niż przeciwnik (Nosal 2003). Do realizacji działań na boisku niezbędne jest posiadanie optymalnego poziomu zdolności motorycznych.

W procesie treningowym, chcąc podnieść wydolności zawodnika, kluczowa jest znajomość zasad treningu oraz fizjologii wysiłku fizycznego, aby w świadomy sposób dostosować metody treningowe, odpowiednio dopasowane do zadań i wymogów stawianych przed zawodnikami w trakcie rozgrywki. W tym celu stosuje się rozmaite testy wydolnościowe, które dostarczają cennych informacji. Jednym ze sposobów świadomego kształtowania określonego typu wydolności jest oznaczenie progu przemian anaerobowych. Jest to moment, w którym zwiększająca się intensywność wysiłku powoduje przejście organizmu w strefę wysiłku mieszanego i dalej, w kierunku wysiłku z przewagą procesów beztlenowych. Znajomość tętna, na poziomie którego zachodzą powyższe przemiany pozwala na świadome kształtowanie dowolnego rodzaju wydolności.

W pracy Chmura i in. 2008 (5) w doskonały sposób przedstawiono ewolucje postrzegania procesu kształtowania wydolności tlenowej. Zauważono, iż w treningu wytrzymałości tlenowej zgubne jest obciążenie długotrwałe o niezmiennej intensywności. Tego typu działanie nie stymuluje wysokiej intensywności, oraz wprowadza zbędną monotonię. Rozwiązaniem tego problemu jest trening o zmiennej intensywności.

Poprzez proces szkolenia rozumiemy rozwój psychoruchowy zawodnika od najmłodszych lat, aż do osiągnięcia maksymalnych możliwości w wieku dorosłym. W związku z tym można wnioskować, że bardzo istotny jest poprawny proces kształtowania zdolności motorycznych, który zapewni jak najlepsze wyniki w przyszłości. Porównując graczy z najlepszych piłkarskich klubów z graczami z mniej elitarnych drużyn, zaobserwowano, że zarówno czas trwania sprintów, a także biegu o wysokiej intensywności w trakcie meczy był dłuższy w lepszych klubach, niż u zawodników z mniej

elitarnych drużyn (Mohr M i in, 2002). Analizując wyniki badań można stwierdzić, że jednym z istotnych ogniw łańcucha treningowego, który gwarantuje osiągnięcie mistrzostwa sportowego jest odpowiedni poziom wytrzymałości krążeniowo - oddechowej, który jest fundamentem podejmowanych działań przez piłkarzy. Wytrzymałość jest zdolnością, którą należy kształtować wśród adeptów piki nożnej.

Innowacyjnym podejściem do kształtowania zdolności motorycznych odnośnie w treningu piłkarskim jest wprowadzenie ćwiczeń stabilizacyjnych tzw. Core Stability. Realizowanie zadań zarówno taktycznych jak i motorycznych zależy od pracy całego ciała. Nie możemy patrzeć na zawodnika w aspekcie wyizolowanej pracy np. kończyn dolnych. Do zrealizowania danej formy ruchu potrzebna jest koordynacja całego łańcucha biomechanicznego. Nie jest możliwe wykonanie strzału na bramkę bez zaangażowania całego ciała oraz mobilności, a także stabilności w stawach. Stabilność budowana jest na mobilności. Ćwiczenia oparte na treningu funkcjonalnym oraz Core Stability to nowoczesne podejście do treningu siły i koordynacji. W tym aspekcie możemy wzorować się na znakomitym trenerze Manchasteru United, Jose Mourinho, który nie stosuje standardowego treningu za pomocą maszyn na siłowni. Z powodzeniem natomiast wykorzystuje ćwiczenia przy użyciu własnego ciężaru ciała, co przynosi wymierne efekty. Przedstawiona koncepcja nie zakłada całkowitej rezygnacji z trenażerów. Jej ideą jest postrzeganie ciała jako całości i nie izolowanie poszczególnych grup mięśniowych, oraz stawów. Podczas rozgrywki taka izolowana praca nie ma miejsca, a więc nie ma uzasadnienia dla nadmiernej pracy pojedynczego mięśnia podczas treningu.

Cały czas prowadzone są badania oraz rozważania na temat tego jakie determinanty zapewniają osiągnięcie najlepszych wyników przez konkretnych zawodników, a także całą drużynę podczas rozgrywek. Nie znaleziono jeszcze „złotego środka" jednak rozwój nauki w istotny sposób pozwolił na udoskonalenie treningu piłkarskiego, co bezpośrednio przekłada się na wzrost skuteczności gry piłkarzy. Niewątpliwie u podstaw sukcesu znajduje się właściwe kształtowanie zdolności motorycznych, które są bazą i gwarancją poprawnie wykonywanych elementów techniczno – taktycznych w piłce nożnej. Podczas długoletniego procesu szkolenia za fundamentalne należy przyjąć kształtowanie wytrzymałości tlenowej. Nie można jednak zapomnieć o wydolności beztlenowej, która warunkuje zdolność do podejmowania intensywnego wysiłku podczas trwania rozgrywki. Właściwy i efektywny proces szkoleniowy jest następstwem wnikliwej analizy, oraz obserwacji aktualnego stanu wszystkich zdolności motorycznych zawodnika, a także umiejętności piłkarskich. Tak prowadzone sterowanie treningiem pozwala na wdrożenie efektywnego procesu szkoleniowego, który umożliwi zmaksymalizować osiągnięcia zawodników na boisku.

Stąd też uzasadnione jest kontrolowanie wyników badań dotyczących wytrzymałości tlenowej w rocznym cyklu przygotowań. W związku z tym celem pracy była próba porównania wskaźnika wytrzymałości tlenowej mierzona za pomocą testu Coopera na początku okresu przygotowawczego sezonu 2016/2017, oraz po zakończeniu rundy jesiennej rozgrywek ligowych na początku okresu przygotowawczego zimowego zawodników niemieckiego klubu.

2. Materiał i metody W badaniu wzięło udział 16 piłkarzy reprezentujących niemiecką drużynę. Wszyscy piłkarze uczestniczący w badaniu byli w wieku 19 lat ±1 lat. Niemiecki zespół występował w rozgrywkach do lat dziewiętnastu, które są odpowiednikiem juniora starszego w Polsce. Berliński klub powstał w 1963 roku. Berliner TSC jest klubem wielosekcyjnym, który zgłoszony jest do rozgrywek ligowych pod oficjalną nazwą Berliner Turn und Sportclub e.v. W strukturach klubu mieści się 18 sekcji sportowych, w których jest 3500 członków klubu. W przeszłości barwy klubu reprezentowali rekordziści świata, oraz medaliści igrzysk olimpijskich. W sezonie 2016/2017 barwy klubowe w rozgrywkach reprezentowało 21 drużyn piłkarskich. Badania przeprowadzono w lipcu 2016 roku oraz po zakończeniu rundy pierwszej na początku okresu przygotowawczego w miesiącu styczniu 2017 roku w Berlinie. W celu odpowiedzi na postawione pytania badawcze dokonano oceny wytrzymałości krążeniowo – oddechowej na podstawie przeprowadzonego w dwóch terminach Testu Coopera. Pomiar polegał na pokonaniu przez badanych piłkarzy jak najdłuższego dystansu w czasie 12 minut. Test charakteryzuje się wysoką korelacją (r =

0,897) z metodami laboratoryjnymi weryfikującymi maksymalny pobór tlenu podczas wysiłku na bieżni mechanicznej. Na podstawie testu można określić sprawność sercowo – naczyniową i wydolność tlenową zawodników (Cooper 1968).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie w programie Statistica 12, wyznaczono wartości średnie (X), wartości minimalne (min) i maksymalne (max), odchylenia standardowe (SD). Sprawdzono normalność rozkładu różnic testem Shapiro - Wilka, oraz porównano zebrane wyniki z dwóch terminów badań testem t – Studenta dla prób zależnych.

3. Wyniki Na podstawie wyników przedstawionych w tabeli 1 badań zaobserwowano, że poziom wytrzymałości krążeniowo – oddechowej był istotnie wyższy w badaniu wykonanym po zakończeniu rundy jesiennej na początku okresu przygotowawczego zimowego w porównaniu do badania przeprowadzonego na początku okresu przygotowawczego letniego sezonu 2016/2017.

Tab. 1 Wskaźniki wytrzymałości krążeniowo – oddechowej w okresie przygotowawczym letnim (badanie I) i na zakończenie rundy jesiennej sezonu 2016/2017 (badanie II).

Zmienna	Test t – Studenta dla prób zależnych Berliner TSC p < 0,05									
	Średnia	Odch.st.	Ważnych	Różnica	Odch.st. Różnica	t	df	p	Ufność -95,000%	Ufność +95,000%
Test I	**2789,33**	**279,45**								
Test II	**2876,67**	**255,08**	15	**-87,33**	**75,73**	**-4,47**	14	**0,000532**	**-129,27**	**-45,39**

4. Dyskusja

Istnieje wiele testów oceniających wytrzymałość krążeniowo-oddechową. Najprostszym, tanim testem, wykazującym zarazem wysoką korelację z próbami laboratoryjnymi jest test Coopera. Korelacja pomiędzy testem Coopera, a maksymalnym poborem tlenu badanym podczas próby na bieżni mechanicznej wynosi 0.897 (Cooper 1968).

Testu Coopera, poprzez swoją dostępność, są często wykorzystywanym narzędziem do szacowania wytrzymałości krążeniowo-oddechowej (Andrasić 2016, Cooper 1968), możliwym do wykonania zarówno wśród osób wysoko wytrenowanych jak i wśród amatorów (Bandyopadhyay 2015). W badanach własnych na młodych niemieckich piłkarzach nożnych wykazano, że w różnych okresach startowych poziom wydolności krążeniowo-oddechowej ocenianej za pomocą testu Coopera różni się od siebie. Badani, zgodnie z założeniami, uzyskali lepsze wyniki pod koniec rundy jesiennej, w porównaniu do okresu letniego, kiedy rozpoczynał się sezon przygotowawczy.

Odległość pokonywana w tracie meczu, oraz, co jest z powyższym powiązane, charakter pracy w trakcie gry, zależy w znacznej mierze o zajmowanej pozycji na boisku. Niemniej w piłce nożnej przeważa praca o charakterze tlenowym (Chmura 2015), choć proporcje wysiłków tlenowych do beztlenowych różnicują zawodników pod względem pozycji na jakiej grają (Bujnovsky i wsp. 2015). W związku z powyższym, bazowe jest zbudowanie u zawodników optymalnego poziomu wydolności tlenowej, nie zapominając jednak o pracy anaerobowej.

Śliwowski i wsp. (2007), badali młodych piłkarzy nożnych z klubu Lech Poznań. W swoich badaniach porównywali poziom wydolności tlenowej na początku i bezpośrednio po zakończeniu okresu przygotowawczego. Wykazali oni istotne statystycznie różnice między dwoma datami pomiaru możliwości aerobowych, na korzyść pomiaru po zakończeniu okresu przygotowawczego. Badania te korelują z wynikami badań własnych, gdzie również zawodnicy istotnie poprawili swoje możliwości pracy tlenowej szacowane za pomocą testu Coopera. Również inni badacze (Bangsbo

1999) wykazywali w swoich badaniach poprawę możliwości tlenowych zawodników piłki nożnej w trakcie trwania sezonu.

Casajus (2001) obserwował od września do lutego grupę profesjonalnych piłkarzy nożnych z Hiszpanii. Wykonywał pomiary antropometryczne, a także szacował wytrzymałość krążeniowooddechową na podstawie badania gazów oddechowych podczas próby na bieżni mechanicznej. Maksymalny pobór tlenu nie uległ podwyższeniu pomiędzy pierwszą a drugą data badań, nie zmieniło sią również tętno maksymalne, ani osiągana na bieżni prędkość. Jednak próg przemian beztlenowych kształtował się w drugim pomiarze na wyższym poziomie. Co ciekawe inni badacze (Chmura i wsp. 2015) obserwując 41 piłkarzy z dwóch topowych klubów Bundesligi zaobserwowali, że łączny dystans pokonywany przez piłkarzy w trakcie meczu jest krótszy w drugiej rundzie sezonu meczowego. Dystans pokonywany w rundzie wiosennej był znacznie krótszy, niż w rundzie jesiennej. Natomiast w rundzie wiosennej zawodnicy wykonywali zdecydowanie więcej pracy powyżej progu przemian beztlenowych, niż podczas rundy jesiennej. Być może zaprezentowane wyniki w drugiej części rozważań wykazują inne zmiany w rocznym cyklu przygotować, jako, że badani zawodnicy byli już zawodnikami starszymi, w pełni rozwiniętymi, natomiast wcześniej opisywane wyniki dotyczyły młodszej grupy wiekowej.

Temat dotyczący zmian parametrów wytrenowania piłkarzy nożnych w rocznym cylku treningowym nie jest wyczerpany i wymaga dalszych badań, niemniej, zakładając, że zawodnicy przez około 80 % meczu pracują tlenowo (Bujnovsky 2015, Chmura 2015), w trakcie treningu należy szczególną uwagę, zwłaszcza na początku sezonu, zwrócić na kształtowanie wytrzymałości krążeniowo-oddechowej.

5. Wnioski

1. Szacowana wytrzymałość krążeniowo-oddechowa uległa zmianie w rocznym cyklu przygotowań.
2. Wydolność tlenowa zawodników piłkarskich klubu sportowego Berliner TSC uległa poprawie pomiędzy okresem przygotowawczym a zakończeniem rundy jesiennej.

6. Literatura

Andrasic S, Cvetkovic M, Milic Z (2016) Differences in metabolic-energy potential in U16 football players (cadet age) in relation to competition level., Sports Science & Health, Vol. 6 Issue 2, p97 8p

Bandyopadhyay A (2015) Validity of Cooper's 12-minute run test for estimation of maximum oxygen uptake in male university students, Biology of Sport, Vol. 32 No1, 2015

Bangsbo J (1999) Sprawność fizyczna piłkarza. Centralny Ośrodek Sportu. ISBN 83 – 86504 -58- 7 Warszawa

Bangsbo J, Laia F M, Krustrup P (2007) Metabolic response and fatigue in soccer, Int J Sports Physiol Perform, 2, 111–127.

Bangsbo J (1994): Fitness Training in Football – a Scientific Approach. Denmark August Krogh Institute University of Copenhagen,

Bujnovsky D, Maly T, Zahalka F, Mala L (2015) Analysis of physical load among professional soccer players during matches with respect to field position. Journal of Physical Education & Sport Sep, Vol. 15 Issue 3, p569

Casajus J A (2001) Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players, J.Sports Med.Phys. Fitness, 2001, 41:463-469.

Chmura P, Konefał M, Kowalczuk E, Andrzejewski M, Rokita A, Chmura J, (2015) Distances covered above and below the anaerobic threshold by professional football players in differences competitive conditions. Central European Journal of Sport Sciences and Medicine, Vol. 10, No. 2/2015: 25–31

Chmura J, Chmura P, Ciastoń J (2008) *Przygotowanie motoryczne piłkarzy do wysiłku startowego* Sport Wyczynowy Nr. 10 – 12, s. 49 – 61

Cooper K H (1968) *A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing*, JAMA [JAMA] Jan 15; Vol. 203 (3), pp. 201-4

Ekblom, B (1986). Applied physiology of soccer. Sports Medicine, 3, 50-60

Mohr M, Krustrup P, Bangsbo J (2002).: Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. Journal of Sports Sciences, 2003, 21, 519–528

Nosal J (2003) Ekonomiczność działania w ataku podczas gry w piłkę nożną [W:] Dembiński J. Naglak Z (red) Sprawność działania zawodników w grach zespołowych. Monografia Nr 1. Międzynarodowe Towarzystwo Naukowe Gier Sportowych. – Wrocław, s. 63

Reilly T (1997) Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue, J Sports Sci, 3, 257–263.

Reilly, T, Thomas, V (1976). A motion analysis of work rate in different positional roles in professional football 262 Reilly match-play. Journal of Human Movement Studies, 2, 87-97

Śliwowski R, Jóźwiak J, Pietrzak M, Wieczorek A, Wieczorek J (2007) Aerobic Performance of young football players in the preparatory period. Studies in physical culture and tourism, Vol. 14, Supplement 2007, p. 293-297