

Hoffman Jaroslaw, Lewandowska Anna, Ratuszek-Sadowska Dorota, Hoffman Anetta, Kuczma Monika, Landowski Pawel, Hagner-Derengowska Magdalena. The running pattern and its importance in running long-distance gears. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(7):969-977. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.972964>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4899>
<https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/works/832074>

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 Authors 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: 01.07.2017. Revised: 10.07.2017. Accepted: 31.07.2017.

Wzorzec biegowy i jego znaczenie w uprawianiu biegów długodystansowych

The running pattern and its importance in running long-distance gears

**Jarosław Hoffman¹, Anna Lewandowska¹, Dorota Ratuszek-Sadowska¹,
Anetta Hoffman², Monika Kuczma³, Paweł Landowski²,
Magdalena Hagner-Derengowska⁴**

- 1. Katedra i Klinika Rehabilitacji, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu**
- 2. Wyższa Szkoła Zarządzania w Gdańsku**
- 3. Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej w Gorzowie Wielkopolskim Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu, Zakład Rehabilitacji**
- 4. Katedra Neuropsychologii Klinicznej, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu**

Streszczenie

Wzorzec biegowy jest indywidualny dla każdej osoby uprawiającej bieganie, niezależnie od dystansu. Możemy go scharakteryzować jako sumę danych dotyczących biegacza (wiek, wzrost, staż treningowy itp.) oraz parametrów jego kroku biegowego. Budowanie właściwej techniki powinno się skupiać przede wszystkim na pracy nad koordynacją ruchową oraz siłą osoby biegającej. W treningu poprawnego kroku biegowego możemy posłużyć się podobnymi narzędziami jak przy pracy nad czuciem głębokim.

Celem niniejszej pracy jest określenie tego co możemy nazwać wzorcem biegowym, jaki jest jego wpływ w biegach długodystansowych, oraz znalezienie zależności między treningiem techniki, a wzorcem biegowym.

Znaczenie wzorca biegowego w uprawianiu biegów długodystansowych jest niebagatelne, ponieważ im bardziej będzie on zaburzony i w swoich składowych odbiegający od norm, tym większą krzywdę dla organizmu wyrządzało będzie jego powtarzanie podczas długiego biegu. Wprowadzanie do treningu ćwiczeń kształtujących technikę biegu jest bardzo ważne i w istotny sposób wpływa na wzorzec biegowy.

Słowa kluczowe: wzorzec biegowy, biegi długodystansowe, biomechanika

Abstract

The running pattern is individual for each runner, regardless of distance. We can characterize it as the sum of the data of the runner (age, height, training time, etc.) and the parameters of his run. Building the proper technique should focus first and foremost on the work of movement coordination and the power of the runner. In training the correct running steps we can use similar tools as working on deep feeling.

The aim of this paper was to define what we can call a running pattern, what is its influence in long-distance running, and the relationship between the training technique and the running pattern.

The importance of a running pattern in long-distance racing is immense, as the more distracted and departed from the norm, the greater the harm to the body will cause it to repetition in long run. Putting on training exercises that shape the technique is very important and affects the running pattern significantly.

Key words: running pattern, long-distance running, biomechanics

Wstęp

Bieganie jest naturalną formą poruszania się i z punktu widzenia medycyny sportowej jedną z najbardziej efektywnych i zdrowych dyscyplin sportowych. Jako najłatwiej dostępna forma aktywności fizycznej, jest nieodłącznym elementem naszego codziennego życia, począwszy od podbiegnięcia na autobus, skończywszy na wyczynowym uprawianiu tejże dyscypliny. W ostatnich latach bieganie stało się najpopularniejszym elementem zdrowego

stylu życia, o czym świadczy duża ilość osób startujących w biegach ulicznych i maratońskich. Wraz ze wzrostem liczby biegaczy, zwiększyło się zapotrzebowanie na wszelkiego rodzaju informacje dotyczące biegania. Niestety nie każdy amator najprostszej formy ruchu może sobie pozwolić na fachowe porady trenera, więc czerpie informacje głównie z Internetu, czasopism lub poradników. Między tymi wszystkimi bardzo istotnymi wskazówkami można spotkać coś co określa się mianem wzorca biegowego [8].

Bieg długodystansowy, to taki w którym dystans jaki jest do pokonania nie może być krótszy niż 3000 metrów, a maksymalna odległość jest nieograniczona. Wobecnych czasach bieganie długich dystansów jest już nie tylko domeną zawodowych biegaczy, a można by zaryzykować stwierdzenie, że wręcz przeciwnie wielu amatorów lubuje się w coraz to dłuższych biegach. Niewątpliwym atutem biegania jest to, iż do jego uprawiania nie potrzebujemy żadnego specjalistycznego sprzętu, obiektów, czy innych zawodników. Możemy w każdej chwili wstać, wyjść na zewnątrz i po prostu zacząć trening [9,12].

Fundamentalne znaczenie przy pokonywanie długich dystansów ma wytrzymałość. Mowa tutaj zarówno o lekkim porannym truchcie, jak i o nieludzkich dystansach w biegach ultra. Podczas takich wysiłków w ludzkim organizmie dominuje metabolizm tlenowy [11]. Pokonanie określonego dystansu w jak najkrótszych ramach czasowych, jest wypadkową dwóch parametrów nad jakimi powinien pracować każdy biegacz: szybkości i wytrzymałości. Mianem wytrzymałości nazywamy zdolność mięśni do przemian metabolicznych, z kolei szybkość to miara siły ludzkich mięśni. Te dwie cechy są niewątpliwie od siebie współzależne, ograniczając się nawzajem. Większość biegających osób nie zdaje sobie sprawy w jaki sposób zarządzać tymi wartościami, tak aby w pełni wykorzystać siłę mięśni i równocześnie zachować wydolność na wysokim poziomie. Kluczem do sprawnego operowania powyższymi parametrami jest technika biegu.

W obecnych czasach trening biegacza to nie tylko ogromna ilość godzin i setki pokonanych kilometrów. Żeby osiągnąć wyniki na wysokim poziomie potrzebna jest też żmudna praca nad siłą, rytmem, szybkością, gibkością i ogólną sprawnością. Wszystkie te rzeczy muszą być wypracowywane w sposób zbilansowany, dopasowany do każdego zawodnika indywidualnie.

Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest określenie tego co możemy nazwać wzorcem biegowym, jakie są jego składowe, jakie może mieć on znaczenie w uprawianiu biegów długodystansowych oraz określenie zależności pomiędzy zmiennymi dotyczącymi treningu techniki, a wzorcem biegowym.

Biomechanika biegu

Podobnie jak w przypadku chodu, czynności związane z biegiem składają się z ciągu kroków, w których ruch do przodu odbywa się wskutek kolejnego stawiania lewej i prawej stopy na podłożu [4].

Zmiana parametrów chodu, czyli większa prędkość kroku, jego wydłużenie oraz przyspieszenie rytmu powodują, iż od pewnego momentu chód pochłania zbyt dużo energii, wskutek czego przestaje być ekonomiczny. Za wartość prędkości przy której przechodzimy do biegu uznaje się 8,3 km/h. Szybszy chód staje się zbyt energochłonny, natomiast wolniejsze poruszanie się sprawia, że oszczędzamy energię.

Istnieją publikacje, w których mowa jest o tym, że biegać jesteśmy w stanie zużyć mniej energii, aniżeli idąc na takim samym dystansie z daną prędkością. Przejście z chodu do biegu ma charakter spontaniczny i następuje zwykle poniżej szybkości granicznej, co ma na celu zaoszczędzenie możliwie jak największej ilości energii. Główne rozgraniczenie pomiędzy chodem a biegiem występuje, gdy w cyklu fazy podwójnego podporu ustępują dwóm fazom podwójnego przeniesienia na początku i na końcu fazy wymachu. W biegu czas kontaktu stopy z podłożem jest krótszy niż połowa całkowitego czasu biegu. Oznacza to, że występują fazy pozostawiania biegacza bez styczności z podłożem. Są to tzw. fazy lotu. Pomiedzy momentami oderwania nogi odbijającej, a jej lądowaniem obserwujemy część wznoszącą i opadającą [1,2,11].

Występujący w trakcie biegu cykl możemy podzielić na fazę podparcia (kiedy stopa znajduje się na podłożu) i fazę przenoszenia (gdy stopa jest ponad podłożem). Wspomniana wcześniej faza lotu to moment, gdy obie stopy równocześnie nie opierają się o ziemię. Podczas biegu stosunek fazy podparcia do fazy przenoszenia rośnie do około 40% podparcia i 60% przenoszenia. Dokładna wartość tego stosunku zależy od prędkości, przy czym

względny czas podparcia maleje w miarę wzrostu prędkości np. w sprincie o maksymalnej prędkości spada do zaledwie 20% cyklu [10,14].

Cykl biegu można podzielić na podobne fazy, jak w chodzie. Należy zauważyć, że zakres ruchów wyznaczają początkowe i końcowe położenia stawów w każdej fazie. Ponadto bezwzględny zakres ruchu zależy od prędkości i ogólnie wzrasta wraz ze wzrostem prędkości [4].

Wprawdzie istnieją podobieństwa ruchów w chodzie i biegu, ale obserwuje się też poważne różnice. Najważniejsze z nich są następujące :

1. Biodro: w chwili dotknięcia podłoża stopą, biodro jest zgięte pod kątem około 45° (większym niż w chodzie, gdzie jest to zwykle 30°). W trakcie odbicia biodro prostuje się do około 9° przy oderwaniu palców od podłoża (podobnie jak w chodzie). Ugięcie w fazie przenoszenia osiąga około 55° , natomiast w chodzie - zaledwie 25° .
2. Kolano: w chwili dotknięcia podłoża piętą, kolano jest wyprostowane do kąta około 25° ; nigdy nie jest proste przy takim zetknięciu (ugięcie kolana w chodzie wynosi 10°). W fazie śródpodparcia kolano zgina się do około 40° (w chodzie do około 20°). Później kolano prostuje się, aż do chwili odbicia palcami. W fazie przenoszenia kąt ugięcia kolana sięga 90° (w chodzie – 60°).
3. Staw skokowy: osiąga maksymalne ugięcie grzbietowe około 30° w fazie pełnego obciążenia. Ugięcie podszwowe przy oderwaniu palców od podłoża jest wyraźnie większe niż w chodzie: osiąga 20° w porównaniu z 5° w chodzie [4].

Prędkość biegu

Prędkość biegu jest określona przez iloczyn długości kroku i częstotliwość kroków. Zwiększenie prędkości biegu wymaga zatem wzrostu długości kroku (odległości pokonanej w jednym cyklu kroku) i/lub wzrostu częstotliwości kroków (liczby kroków w jednostce czasu). Do prędkości ok. 7 m/s przyrost prędkości następuje głównie wskutek zwiększenia długości kroku. Powyżej tej prędkości wzrasta częstotliwość kroków. Uważa się, że najpierw rośnie długość kroku, dopiero potem zaś, przy większych prędkościach, ich częstotliwość. Istnieje bowiem optymalna częstotliwość kroków, przy której wydatek energetyczny związany z biegiem jest najmniejszy. Jeżeli częstotliwość kroków zmienia się, koszt energetyczny pokonania jednostki odległości rośnie, wskutek czego sprawność energetyczna biegacza maleje [4].

Aktywność mięśni w czasie biegu

Mięśnie są najbardziej aktywne tuż przed przewidywanym zetknięciem z podłożem i tuż po początku zetknięcia. Skurcz mięśni jest w tym czasie ważniejszy niż w okresie przygotowywania się do zetknięcia z podłożem i oderwania się od podłoża, wskutek czego faza przenoszenia staje się bardziej dynamiczna. W fazie przenoszenia czynność mięśni rośnie i z większą siłą poruszają one ciało. Zwiększony zakres ruchów poszczególnych stawów sprawia, że wydłużają się okresy aktywności poruszających je mięśni we wszystkich fazach cyklu [4].

Poszczególne mięśnie nie są w równym stopniu aktywne. Każdy z mięśni odpowiada za jakąś część cyklu i tak np. w mięśniu prostym uda napięcie pojawia się na końcu fazy przenoszenia, aż do śródpodparcia. Zadaniem tego mięśnia jest przygotowanie stopy na przyjęcie wstrząsów w czasie okresu absorpcji w podporze. W czasie przeniesienia m. prosty zapobiega ruchowi tylnemu piszczeli. Mięsień pośladkowy wielki wraz z grupą tylną mięśni uda oraz mięśniem trójgłowym łydki mają ten sam czas aktywacji, a ich zadaniem jest prostowanie biodra w drugiej połowie fazy przenoszenia i w pierwszej połowie fazy podporu. Grupa tylna dodatkowo wyhamowuje pęd piszczeli podczas prostowania kolana przed zetknięciem się stopy z podłożem. Mięsień piszczelowy przedni uruchamia zgięcie grzbietowe stopy, po to aby kontakt początkowy zachodził z piętą [4,11].

Siły działające w podczas biegu

W trakcie biegu pionowe ruchy ciała są większe niż w trakcie chodu dlatego, że pojawia się faza lotu. Kiedy ciało opada z większej wysokości, ma wyższą prędkość w chwili uderzenia stopy o podłoże. Nachylenie krzywej zależności siła – czas (prędkość narastania obciążenia) jest również większe i osiąga maksimum już po około 0,05 s; w chodzie owo maksimum pojawia się dopiero po ok. 0,15 s. Oznacza to, że tkanki obciążane są bardziej gwałtownie i podlegają większym naprężeniom. W trakcie biegu uderzeniu podlega jedna noga, nie ma zaś – jak to się dzieje w fazie podwójnego podparcia w chodzie – stopniowego przeniesienia obciążenia z jednej nogi na drugą. Siły działające pionowo pojawiające się w biegu są bezpośrednio związane z ciężarem ciała. Zazwyczaj w trakcie biegu pionowe siły reakcji podłoża wynoszą około 2,0 – 2,5 ciężaru ciała. Podobnie, w miarę zwiększania prędkości rośnie też maksymalna siła uderzenia stopy o podłoże, a wraz z nią – szybkość

przyrostu masy obciążenia. W miarę wzrostu prędkości maleje czas zetknięcia stopy z podłożem, obserwuje się znaczący wzrost szybkości narastania siły działającej na ciało [4].

Technika biegu

Przepisy sportowe w lekkiej atletyce nie mówią jednoznacznie, jaką techniką ma być pokonywany bieg długodystansowy. W teorii biegów lekkoatletycznych istnieją dwa poglądy. Jeden głosi, że technika biegu jest zjawiskiem naturalnym. Człowiek od urodzenia sam się uczy chodzić i biegać. Każda technika biegu jest dostosowana do budowy ciała i jest stylem. Jest tyle stylów ile biegających zawodników. Naturalnego stylu biegacza nie należy zmieniać na sztuczny [3].

Obecnie prawidłowa technika biegu ma niebagatelny wpływ na wyniki osiągnięte przez zawodników. Każdy element, każde ułożenie danej części ciała jest niezwykle ważne, jeżeli myśli się o poważnym uprawianiu biegów długich. Niektórzy zawodowcy nie przykładają do niej zbyt dużej uwagi sądząc, że uzyskiwane przez nich rezultaty są zasługą wyłącznie ich wydolności i to jej poprawianiu poświęcają najwięcej czasu na treningach [14].

Poprawna technika w biegu długodystansowym

Dokładny opis ruchów poszczególnych części ciała, jest podany w wielu publikacjach. Głowa nie porusza się na boki, nie jest również ani uniesiona do góry, ani opuszczona. Wzrok skierowany jest ok. 10 – 20 metrów do przodu. Nawet minimalne zmiany pozycji głowy prowadzi do zmiany środka ciężkości, a tym samym większej pracy i szybszego zmęczenia mięśni grzbietu. Zarówno barki jak i tułów prawie się nie poruszają. Linia, która łączy oba stawy barkowe powinna cały czas być prostopadła do kierunku biegu i równoległa do podłoża. To oznacza, że poprawny technicznie biegacz nie kołysze się na boki i minimalizuje ruchy skrętne barków. Dodatkowo tułów pozostaje wyprostowany, a biodra są lekko wypchnięte do przodu, co ułatwia oddychanie. Istotny jest też fakt, że im większy dystans jest do pokonania, tym mocniej wyprostowana powinna być sylwetka. Pochylenie tułowia do przodu może powodować trudności w optymalnym rozprężeniu płuc, a także niepotrzebnie obciążać mięśnie grzbietu. Praca kończyn górnych jest niezbędna dla poprawnej techniki biegu. Ich rolą jest stanowienie przeciwwag i tym samym pomoc w utrzymaniu środka

ciężkości ciała. Kąt pomiędzy ramieniem i przedramieniem powinien być stały i dla biegaczy długodystansowych wynosi ok. 70° – 80° . Warto wspomnieć, że wraz ze wzrostem prędkości wyżej wspomniany kąt ulega zwiększeniu. U sprinterów łokieć jest zgięty do ok. 120° . Ręka jest przedłużeniem przedramienia, palce zgięte, ale nie zaciśnięte, kciuk swobodnie spoczywa na palcu wskazującym. Przedramię w stosunku do poziomu powinno znajdować się pod kątem 45° – 60° . W płaszczyźnie poprzecznej przedramiona pracują pod kątem 30° – 45° w odniesieniu do kierunku biegu. Kończyny górne nie mogą przylegać do ciała, jednak odwiedzenie nie może też być duże [6].

Budowanie techniki biegu

Niemal każdy biegający najwięcej uwagi i czasu na treningu poświęca na zwiększanie wytrzymałości oraz szybkości. Wypracowanie odpowiedniej, poprawnej techniki nie jest wcale takie proste i wymaga poświęcenia wielkiej uwagi już od początku biegowej przygody. Budowanie właściwej techniki powinno się skupiać przede wszystkim na pracy nad koordynacją ruchową oraz siłą osoby biegającej. W treningu poprawnego kroku biegowego możemy posłużyć się podobnymi narzędziami jak przy pracy nad czuciem głębokim – bo niewątpliwie ono także na niego wpływa – czyli: treningi na nierównym podłożu, bez obuwia, wybiegania po śniegu/piasku, ćwiczenia na płótkach. Niezwykle pomocne mogą okazać się skipy A, B czy C w zależności od efektu jaki jest zamierzony, ale w głównej mierze okażą się pomocne w budowaniu i ustabilizowaniu właściwej postawy tułowia. Największym i najlepszym narzędziem do utrzymania wypracowanej już techniki są proste, ale niewątpliwie bardzo skuteczne wieloskoki, podskoki z ciężarem własnego ciała, lub z obciążeniem. Można wykonywać je w płaskim terenie, pod górę, na twardym bądź miękkim podłożu. Wszystko zależne jest od obserwacji i własnych odczuć trenującego. Niestety w pracy nad techniką nie możemy polegać sami na sobie, ponieważ niezwykle ciężko jest zauważać i na bieżąco korygować błędy [4,13,14].

Wnioski

Wzorzec biegowy jest indywidualny dla każdej osoby uprawiającej bieganie, niezależnie od dystansu. Możemy go scharakteryzować jako sumę danych dotyczących biegacza (wiek, wzrost, staż treningowy itp.) oraz parametrów jego kroku biegowego. Znaczenie wzorca biegowego w uprawianiu biegów długodystansowych jest niebagatelne,

ponieważ im bardziej będzie on zaburzony i w swoich składowych odbiegający od norm, tym większą krzywdę dla organizmu wyrządzało będzie jego powtarzanie podczas długiego biegu.

Znaczącą rolę w poprawieniu takich parametrów jak: długość kroku, prędkość czy ilość kroków w ciągu minuty odgrywa doskonalenie techniki biegu. Biegacze systematycznie wykonujący na treningach ćwiczenia mające na celu udoskonalenie techniki uzyskują wyższe wartości prędkości biegu, długości kroku oraz ich ilości na minutę, aniżeli ci którzy treningów z akcentami technicznymi nie stosują [5,8]. Niezwykle istotnym czynnikiem w biegach długich jest narastające wraz z ilością przebytych kilometrów zmęczenie. Powoduje ono zmianę np. długości kroku, wartości kątowych w stawach podczas ruchu. Wszystko razem negatywnie wpływa na ekonomikę biegu [2,7].

Piśmiennictwo:

1. Czworonóg M., Długosielska M., Mastalerz J., Mierzejewski Z., Obrocka K., Pionk A. i wsp. Lekka Atletyka. wyd. AWF Warszawa, Warszawa 2002.
2. Dega W. (red.) Ortopedia i rehabilitacja. wyd. PZWL, Warszawa 2015.
3. Gabryś T., Borek Z. Lekkoatletyka – Podręcznik dla studentów, nauczycieli i trenerów – Część I – Biegi i chód sportowy. wyd. AWF Katowice, Katowice 2005.
4. Grimshaw P., Lees A., Fosler N., Burden A. Biomechanika sportu. Krótkie wykłady. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
5. Grzybowski M. Wpływ wzorca biegowego na wynik uzyskiwany na długich dystansach od 10 do 42 km. Toruń 2012.
6. Hof A.L., Elzinga H., Grimmius W., Halbertsma J.P.K. Speer dependence of averaged EMG profiles in walking. *Gait and posture* 2002: 16.
7. Kowalski P. Problemy badawcze w lekkoatletyce. wyd. AWF Wrocław, Wrocław 2003.
8. Kowalski P., Korzewa L. Rozprawy naukowe AWF we Wrocławiu. wyd. AWF Wrocław, Wrocław 2009.
9. Mleczko E. Lekkoatletyka. wyd. AWF Kraków, Kraków 2007.
10. Nowotny J. (red.) Podstawy fizjoterapii część 1. wyd. Kasper, Kraków 2004.
11. Novacheck T.F. The biomechanics of running. *Gait and posture* 1998: 7.
12. Przepisy zawodów w lekkiej atletyce, Przepisy PZLA udziału w zawodach. Sportpress, Warszawa 2008.
13. Ratkowski W. Obciążenia treningowe w przygotowaniu do biegu maratońskiego na różnym poziomie wytrenowania. wyd. AWFIS Gdańsk, Gdańsk 2006.
14. Skarżyński J. Bieganiem po zdrowie. wyd. Mega Sport, Szczecin 2002.