

# Geny bieżni

## Geny szosy

**TEKST** KRZYSZTOF MIZERA  
(WWW.KRZYSZTOFMIZERA.BLOG.ONET.PL)

**Nie trzeba być ekspertem, by wiedzieć, że biegać może każdy sprawny fizycznie człowiek i to zarówno sprintem na 100 m, jak i truchtem na kilka–kilkanaście kilometrów. Ale czy każdy, kto biega, może odnosić poważne sukcesy na dystansie, który sobie wybrał? Odpowiedź jest jedna i zdecydowana – nie. Dlaczego?**

Podstawowym czynnikiem determinującym nasze możliwości wysiłkowe jest genetyka. To oznacza, że osoba posiada ściśle określone przez naturę predyspozycje, których znacząco zmodyfikować się nie da. Gdy ktoś wykazuje cechy szybkościowe – jest urodzonym sprinterem, powinien trenować biegi w tym zakresie, nigdy nie będzie przecież długodystansowcem. Oczywiście przebiegnie 10 km, a może nawet maraton, ale nigdy nie osiągnie w tych konkurencjach dobrych wyników, a bardzo prawdopodobne, że wypadnie nawet gorzej, niż średnio. Nie pomogą nawet najlepsze metody treningowe i precyzyjnie ułożona dieta, gepard nigdy nie będzie tak wytrzymały, jak antylopa.

### Włókna mięśniowe

Decydujące znaczenie mają proporcje włókien mięśniowych. Wyróżnia się ich dwa rodzaje: włókna czerwone (wolnokurczliwe – typu I) oraz białe (szybkokurczliwe – typu IIA i IIX). Osobnik mający przewagę włókien czerwonych, zwanych wytrzymałościowymi, będzie wolniej się męczył, a tym samym lepiej znosił wysiłek tlenowy. Z kolei włókna białe predisponują zawodnika do konkurencji szybkościowych lub siłowych, czyli beztlenowych (sprinterzy lub kulturysty). Osoba posiadająca przewagę tych włókien nigdy nie będzie maratończykiem światowej klasy. Istnieje też mieszane zestawienie włókien. Wszystko byłoby dobrze, gdyby zawodnik wy-

konał biopsję, czyli pobranie fragmentu włókna mięśniowego, najczęściej z mięśnia czworogłowego, i na podstawie wyników trenował to, do czego jest stworzony. Ale to byłoby za proste. Oficjalnie, laboratoryjne zbadanie włókien mięśniowych jest surowo zabronione, bowiem zawodnik znający strukturę i proporcje swoich mięśni mógłby wybrać optymalną dla siebie dyscyplinę sportową, a pod nią ułożyć makrocykl trenin-

gowy. Wypaczyłoby to olimpijską ideę czystej rywalizacji sportowej – tak jak doping.

Bez specjalistycznych badań nie jesteśmy w stanie sami określić składu swoich mięśni, ponieważ każdy człowiek jest inny, każdy ma inne proporcje, które są różne w każdym mięśniu, nawet u jednej osoby. Wiadomo natomiast, że w różnych szerokościach geograficznych występują tendencje do dziedziczenia podobnych propor-





**Tyson Gay.**  
Najszybszy człowiek w USA.

cji włókien mięśniowych. Okazuje się bowiem, że sukcesy Bolta, a wcześniej Powela nie są przypadkowe. Na podstawie licznych badań naukowych stwierdzono, iż ok. 70% Jamajczyków, których przodkowie pochodzą z zachodnich krańców Afryki, posiada gen potrafiący wyprodukować białka tzw. superszybkich mięśni. To ACTN3 (α-aktynina-3), która znajduje się w włóknach typu II. Zupełnie inaczej rzecz ma się w przypadku

kenijskich (jak u mistrza świata Abela Kirui) czy etiopskich maratończyków (Haile Gebrselassie – 2:03.59). Znaczna część społeczeństwa ze wschodnich stron Czarnej Łądy wykazuje przewagę włókien typu I, czyli wytrzymałościowych. Mimo że zarówno na Jamajce, jak i w Kenii ludzie trenują biegi, to trudno się spodziewać, by Jamajczyk został kiedyś mistrzem świata w maratonie, a Kenijczyk w sprincie.

### Charakterystyka włókien mięśniowych:

Cecha	Typ włókna mięśniowego		
	I (czerwone)	IIA (białe)	IIIX (białe)
Średnica włókien	mała	średnia	duża
Szybkość skurczu pojedynczego	mała	duża	duża
Rodzaj metabolizmu	tlenowy	mieszany	beztlenowy
Liczba miofibrili we włóknie	mała	średnia	duża
Unaczynienie	duże	średnie	małe

Znane są badania dotyczące ogólnych proporcji włókien mięśniowych u maratończyków. Otóż okazuje się, że najlepsi długodystansowcy posiadają przewagę włókien typu I aż w 90-95%, a włókna siłowo-szybkościowe stanowią u nich zaledwie 5-10%. Przewaga włókien typu II nie jest u sprinterów tak wyraźna i najczęściej wynosi ok. 60-70% w stosunku do włókien typu I. To jednak wystarczy, by przebiec setkę poniżej 10 s. Co ciekawe, regularny trening wytrzymałościowy może prowadzić do zwiększenia się w mięśniach procentowego udziału włókien typu IIA i zmniejszenia udziału włókien typu IIIX.

### Układ nerwowy

Nie bez znaczenia jest także układ nerwowy biegacza. Element ten jest niezwykle istotny, zwłaszcza na dystansach sprinterskich, gdzie o sukcesie decydują ułamki sekund. Pierwsza sprawa to czas reakcji, czyli szybkość startu po wystrzale. U sprinterów wysokiej klasy wynosi on zwykle 0,11–0,18 sekundy, np. P. Mennea (Włochy) – 0,148 s, A. Wels (Anglia) – 0,168 s, D. Querry (Jamajka) – 0,154 s, B. Johnson (Kanada) – 0,109 s, C. Lewis (USA) – 0,142 s, U. Bolt (Jamajka) – 0,165 s. O tym, że jest to zdolność wrodzona, świadczy fakt, że czas reakcji u przeciętnego człowieka wynosi od 0,7 nawet do 1

sekundy. Kolejnym ważnym elementem są jednostki motoryczne, czyli motoneurony (neurony ruchowe). Otóż włókna mięśniowe są przez nie unerwiane. Niektóre z nich unerwiać mogą nawet do dwóch tysięcy włókien mięśniowych. Jednostki motoryczne, a co za tym idzie, włókna mięśniowe są zatem rekrutowane (czyli angażowane do pracy) przez układ nerwowy (dokładnie przez ośrodkowy układ nerwowy). To od niego zależy, ile jednostek motorycznych zostanie zrekrutowanych, to znaczy ile procent włókien mięśniowych weźmie udział w ruchu. Wybitni biegacze mają zdolność angażowania maksymalnej możliwej ilości owych jednostek tj. do ok. 70%. Zrekrutowanie 100% na raz nie jest możliwe, jest to reakcja obronna organizmu. Mogłoby to spowodować np. zerwanie mięśnia, jego przyczepu (ścięgna) itd.

### Wydolność tlenowa i beztlenowa

Mięśnie to nie wszystko. Genetycznie uwarunkowane są też inne czynniki, jak np. wydolność tlenowa, a ściślej mówiąc – pobór tlenu (VO<sub>2</sub>max). Zasada jest prosta – im więcej tlenu organizm przyswoi, tym więcej energii będą miały mięśnie i szybciej będą się one regenerowały. Chodzi przede wszystkim o wysiłki tlenowe (wytrzymałościowe), gdzie jak sama nazwa wskazuje, mięśniom i ca-

temu organizmowi niezbędny jest tlen. Podczas wysiłku pobór ten wzrasta wprost proporcjonalnie do intensywności wysiłku.  $VO_{2max}$  u przeciętnego sportowca – studenta AWF, wynosi zwykle 40 do 50 ml/kg/min. Za wysoki poziom tego czynnika uznaje się wartości sięgające 60-70 ml/kg/min, zaś biegacze światowej klasy osiągają poziom 70-80 ml/kg/min, jak maratończycy: Alberto Salazar – 76,0 lub Joan Benoit – 78,6, czy wreszcie odnoszący sukcesy w biegach na 10 km: Henry Rono – 84,3 oraz Dave Bedford – 85,0 ml/kg/min. Druga ważna sprawa to pojemność życiowa płuc. U przeciętnego mężczyzny wynosi ona 4,5 l, zaś u wybitnych maratończyków dochodzi do ok. 7 l, a czasami nawet więcej. Gdy mowa o oddychaniu, nie sposób nie wspomnieć o maksymalnej wentylacji minutowej płuc. Jest to ilość powietrza przepływającego przez płuca w ciągu minuty i w spoczynku wynosi ok. 7 l na minutę, gdyż liczba oddechów wynosi ok. 12–14/min, a przy każdym wdechu do płuc dostaje się ok. 500 ml powietrza. Podczas dużego wysiłku wzrasta jednak ilość oddechów (do ok. 60/min) oraz objętość oddechowca (do ok. 3 l). W wyniku czego podczas jednej minuty intensywnego wysiłku przez płuca przepływa ok. 180 l powietrza. U wybitnych maratończyków wartości te przekraczają 230 l na minutę, podczas gdy u nieuprawiających wyczynowo sportu mężczyzn jest to ok. 160-180 l/min, zaś u kobiet 100-140 l/min. Wartości te także w dużej mierze determinowane są genetycznie, ale nie oznacza to, że poprzez regularny i odpowiedni trening nie możemy ich nieznacznie poprawić.

Ponadto w odróżnieniu od składu włókien mięśniowych wartości dotyczące poboru tlenu można legalnie zbadać.



W tym celu należy wykonać próbę wysiłkową na bieżni lub cykloergometrze rowerowym (najczęściej na AWF). Takim badaniom towarzyszy najczęściej pomiar stężenia kwasu mlekowego, co ma duże znaczenie w układaniu treningu (próg beztlenowy). Czas trwania takiego testu to ok. 30 min, a koszt ok. 200-250 zł.

Pochłanianie tlenu oraz pojemność płuc nie mają aż tak wielkiego znaczenia u sprinterów. W biegach na 100 czy

200 m za dostarczenie energii odpowiadają przede wszystkim procesy beztlenowe, a więc pobór tlenu oraz jego transport do mięśni ma tu znikome znaczenie. U sprintera ważniejszą rolę odgrywają enzymy fosfagenowe (np. kinaza fosfokreatynowa i miokinaza) oraz glikolityczne (fosforylaza i fosfofruktokinaza), to one w końcu biorą udział w odtwarzaniu energii. Predysponowani do sprintów biegacze potencjał beztlenowy mają

znacznie większy niż biegacze innych dystansów.

Zanim zaczniesz planować swoją biegową przyszłość, może warto poobserwować swój organizm i zastanowić się, czy zapal i setki godzin treningu będą wsparte predyspozycjami genetycznymi. No chyba że mamy na uwadze jedynie dobrą zabawę lub poprawę zdrowia, wówczas nie oglądając się na nic powinniśmy ćwiczyć to, co sprawia nam największą frajdę. ■