

Energia

Podróż w głąb organizmu

GRZEGORZ KOWAL

Jednym z najistotniejszych zagadnień treningowych jest praca mięśnia. Poznanie i zrozumienie mechanizmów wytwarzania energii pozwoli lepiej zaplanować trening.



Kolarstwo szosowe, górskie, freeride, downhill, torowe, a nawet różne rodzaje zawodów w obrębie tej samej dyscypliny, charakteryzują się różną specyfiką pracy mięśnia. Długie zawody wymagają solidnie rozbudowanej wytrzymałości tlenowej, krótkie sprinty wymagają odporności na wysokie stężenia kwasu mlekowego. Różne etapy treningu, wywołują odmienne efekty, ponieważ w zależności od wysiłku zmienia się metabolizm tkanki mięśniowej. Zimowe długie, jednostajne jazdy inaczej stymulują mięśnie niż krótkie, bardzo intensywne interwały w szczycie sezonu.

Mięsień potrzebuje do pracy energii. Na potrzeby treningu i diety energię liczy się w dwóch jednostkach. Pierwsza i najbardziej popularna to kaloria (cal). Jest to mała jednostka i dlatego wartość odżywcza produktów spożywczych podawana jest w

jednostkach tysięcy razy większych, czyli kcal. Drugą powszechnie stosowaną jednostką jest dżul (J). Wydatek energetyczny w kilodżulach podawany jest na wielu urządzeniach fitness. Jedna kilokaloria to 4,18 kJ.

Jak mięśnie produkują energię?

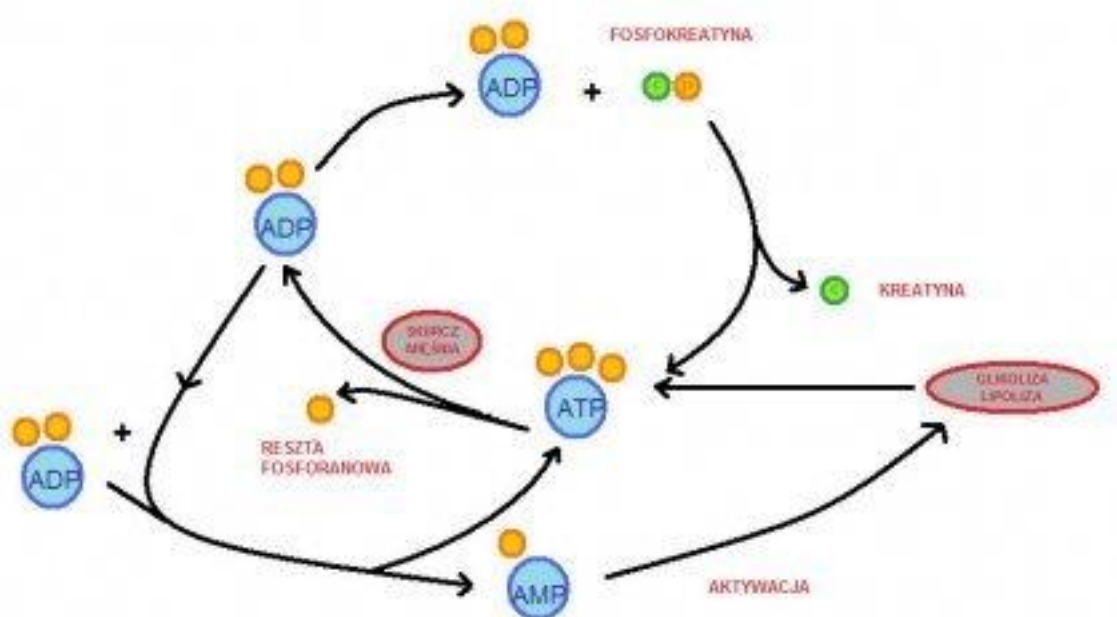
Substancją odpowiedzialną za pracę mięśnia jest adenozynotrójfosforan (ATP). ATP zawiera dwa wysoko energetyczne wiązania. Energia wyzwala się, gdy wiązania te ulegają rozerwaniu. Po odłączeniu reszt fosforanowych powstają kolejno ADP (adenozynodifosforan) i AMP (adenozynomonofosforan). ATP występuje w mięśniach w bardzo małych ilościach. Jego zapasy starczą na nie więcej niż 0,5 – 1 sekundę maksymalnej pracy mięśnia. ATP jest jedyną substancją jaka może wprowadzić mięśnie w ruch, trzeba więc zadbać o jego resyntezę.

Istnieją cztery szlaki metaboliczne pozyskiwania ATP. Pierwszy, najszybszy to przeniesienie reszty fosforanowej z fosfokreatyny na ADP. Powstaje wówczas cząsteczka ATP oraz kreatyna. Zapasy fosfokreatyny w mięśniach są niewielkie, szacowane na 3 – 4 kcal, zatem szlak ten dominuje w czasie intensywnego, ale krótkotrwałego wysiłku.

Drugi, to reakcja pomiędzy dwiema cząsteczkami ADP, w wyniku której powstaje jedna cząsteczka ATP oraz jedna cząsteczka AMP. Ilość uzyskanej w ten sposób energii nie jest duża, za to powstałe AMP aktywuje kolejny, bardzo wydajny szlak - glikolizę tlenową i lipolizę.

Aby w tym szlaku pozyskać ATP z węglowodanów i tłuszczów niezbędny jest tlen. Cukry i kwasy tłuszczowe są utleniane do dwutlenku węgla i wody. W przypadku cukrów proces ten nazywamy glikolizą tlenową, w przypadku tłuszczu, lipolizą. Szlak tlenowy jest najwolniejszy, ale i najbardziej efektywny. Z jednego grama węglowodanów zostają wytworzone ponad 4 kcal, a z jednego grama tłuszczu ponad 9 kcal.

Czwarty z opisywanych szlaków metabolicznych to glikoliza beztlenowa. Organizm przestawia się na ten szlak jeżeli tętno przekroczy próg mleczanowy. Wówczas nie można kontynuować wysiłku dłużej niż kilka minut. Minusem takich przemian jest zwiększona produkcja kwasu mlekowego. Ilość wytwarzanej energii jest kilka razy mniejsza niż w obecności tlenu.



Metabolizm a wysiłek

Podczas długich wyścigów, trwających często ponad sześć godzin największa część energii pochodzi z glikolizy tlenowej i lipolizy. Tętno plasuje się w przedziale 55 – 75% tętna maksymalnego (HR max). Stężenie kwasu mlekowego jest niskie, nie dochodzi do zakwaszenia mięśnia, a wysiłek jest przerywany najczęściej z powodów psychicznych. Podczas takich zawodów powinno się przyjmować cukry, oraz psychostymulanty, takie jak kofeina. Organizm posiada spore zapasy tłuszczu, więc suplementacja jest zbędna. Można jednak usprawnić wnikanie kwasów tłuszczowych do komórek. Substancją odpowiedzialną za transport kwasów tłuszczowych do mięśni jest karnityna.

Wyścigi trwające od 90 minut do 6 godzin przejeżdżane są na wyższych tętnach (79 – 90% HR max). Powoduje to włączenie procesów przemiany beztlenowej wskutek czego mięśnie produkują więcej kwasu mlekowego i dochodzi do zakwaszenia mięśnia. Ze względu na mniejszą ilość energii jaka jest możliwa do uzyskania na drodze przemian beztlenowych, główną przyczyną przerwania wysiłku jest wyczerpanie zapasów cukrów. Przed takimi zawodami należy podnieść poziom glikogenu w mięśniach, a w trakcie wspomagać się cukrami, karnityną i antyoksydantami.

Wysokość progu mleczanowego jest szczególnie ważna podczas startów trwających od 35 do 90 minut. Tętno średnie w czasie takich zawodów znajduje się w przedziale

88 – 95% HR max. Energia pozyskiwana na drodze glikolizy beztlenowej może stanowić nawet do 15%. Podobnie jak przed dłuższymi startami powinno się zgromadzić odpowiednią ilość glikogenu, a w trakcie zawodów należy uzupełniać karnitynę, przeciwutleniacze i cukry, bo gdy ich zabraknie organizm wymusi na zawodniku przerwanie wysiłku.

W czasie krótszych, trwających poniżej 30 minut zawodów, wysiłek dochodzi do 90 – 97% HR max. Energia pozyskiwana jest głównie z glikogenu na drodze glikolizy beztlenowej. Dodatkowo może występować szlak fosfokreatynowy, a w zawodach powyżej 10 minut chwilami szlak tlenowy. Wysiłek przerywany jest wskutek zakwaszenia komórek mięśni. Przed zawodami należy doprowadzić do alkalizacji oraz zwiększenia pojemności buforowej krwi. Co zapewni np. dieta bogata w owoce , uboga w mięso. Należy również spożywać dużo przeciwutleniaczy.

Krótkie, kilkuminutowe zawody, np. downhill, niektóre prologi, wymagają maksymalnej siły w krótkim czasie. Większość energii jest wówczas pozyskiwana z fosfokreatyny. Wspomagająco w wytwarzaniu energii bierze udział glikoliza beztlenowa. Spadek siły i zmęczenie powodowane jest głównie wyczerpaniem fosfokreatyny i ATP. Przygotowując się do zawodów należy podnieść poziom fosfokreatyny, więc suplementacja powinna opierać się o kreatynę.

Jak widać nie każda forma przygotowań zaowocuje wysoką kondycją. Coraz większe średnie prędkości w czasie kilkugodzinnych przejażdżek nie poprawią wyników w krótkich zawodach, a szybkie i krótkie podjazdy nie zbudują dobrej kondycji na długie maratony. Przed rozpoczęciem treningów należy określić jak długie będą zawody, by móc dobrać najlepszy rodzaj treningu i suplementacji. Jedynie dysponując tą wiedzą można prowadzić trening celowy i optymalnie wykorzystać czas przeznaczony na trening.