

MIKOŁAJ ŻEGLIŃSKI



KOMPENDIUM BUDOWANIA MASY MIĘŚNIOWEJ

GAINZDESIRE®

TOM I

NAUKOWY PODRĘCZNIK ZAGADNIEŃ DOTYCZĄCYCH
OKRESU BUDOWANIA MASY MIĘŚNIOWEJ





O autorze

Cześć! Nazywam się Mikołaj Żegliński. Jestem trenerem, zawodnikiem naturalnej kulturystyki, dietetykiem, researcherem oraz autorem wielu szkoleń i książek dotyczących sportów sylwetkowych. Gromadzoną w materiałach wiedzę opieram na dowodach naukowych, dokładając czasami trzy grosze z własnego doświadczenia zawodowego. Jestem Mistrzem Czech w naturalnej kulturystyce, a także trenerem Mistrzów Polski i elitarnych zawodników naturalnej kulturystyki. Swoją wiedzę dzielę się na co dzień w social mediach - głównie instagramie @gainzdesire. Moim głównym celem jest edukowanie ludzi w zakresie wiedzy dotyczącej szerokokorozumianego kształtowania sylwetki.



Przedmowa

Od wielu lat zajmuje się kwestiami związanymi z optymalizacją budowania masy mięśniowej. Moje obserwacje skłoniły mnie do wniosku, że większość osób nie przeprowadza tego okresu optymalnie. To źle, ponieważ okres budowania masy jest czasem na progres. Redukcja to tylko odkrycie efektów wypracowanych podczas budowania masy. Dlatego poświęciłem wiele czasu na zrobienie researchu i łącząc go ze swoim doświadczeniem zawodowym, stworzyłem tego ebooka. Kompendium budowania masy mięśniowej to ebook, który szeroko omawia proces budowania masy mięśniowej, zaczynając od biochemicznych podstaw, na praktycznych rozwiązaniach kończąc. Dzięki tej książce, poszerzysz swoją wiedzę teoretyczną i praktyczną. Dostajesz ode mnie wiedzę pochodzącą ze zweryfikowanych prac naukowych, przedstawioną tak, abyś w łatwy sposób przyswoił/a nawet najtrudniejsze kwestie. Materiały oparte są na setkach badań naukowych, lecz dzięki oprawie graficznej stają się łatwe do zrozumienia dla każdego. W książce znajdują się zagadnienia, które są odpowiednie zarówno dla osób początkujących, średniozaawansowanych, jak i zaawansowanych. Kompendium budowania masy mięśniowej nastawione jest na nauczenie kwestii praktycznych, do których wstępem jest teoria oparta na literaturze fachowej. Zaczynając od podstaw dotyczących mechanizmów związanych z budowaniem masy mięśniowej na poziomie komórkowym, każdy uczestnik zostanie przeprowadzony przez zagadnienia, których poznanie i zrozumienie doprowadzi finalnie do posiadania umiejętności prawidłowego i optymalnego planowania okresu budowania masy mięśniowej.

Copyright © 2021
GAINZDESIRE
Mikołaj Żegliński

Zgodnie z Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 roku (Dz.U.94 Nr 24 poz. 83, sprost.: Dz.U.94 Nr 43 poz.170) wykorzystywanie autorskich pomysłów, rozwiązań, kopiowanie, rozpowszechnianie zdjęć, fragmentów grafiki, tekstów opisów w celach zarobkowych, bez zezwolenia autora jest zabronione i stanowi naruszenie praw autorskich oraz podlega karze. Znaki towarowe i graficzne są własnością odpowiednich firm i/lub instytucji.



Spis treści



I. BIOCHEMIA BUDOWANIA MASY

Budowa mięśni szkieletowych.....	8
Proces hipertrofii mięśniowej i jej rodzaje.....	8
Rola komórek satelitarnych w rozwoju mięśni.....	10
Obrót białek mięśniowych a hipertrofia.....	11
Biochemia hipertrofii - czynnik treningowy.....	14
Biochemiczna sygnalizacja wewnątrzkomórkowa.....	15
Biochemia hipertrofii - czynnik żywieniowy.....	17
Dostępność aminokwasów a sygnalizacja anaboliczna.....	18
Energia jako biochemiczny faktor hipertrofii.....	19
Enzymy katalityczne a sygnalizacja hipertroficzna.....	20
Opis szlaków anabolicznych.....	22
Stary i nowy model aktywacji hipertrofii mięśniowej.....	28
Opis szlaków katabolicznych.....	29
Podsumowanie biochemii budowania masy.....	35

II. ENDOKYNOLOGIA ANABOLIZMU

Rola, działanie i rodzaje hormonów.....	38
Testosteron.....	43
Insulina.....	51
IGF-1.....	56
Hormon wzrostu.....	56
Estradiol.....	59
Kortyzol.....	64
Adrenalina.....	66
Glukagon.....	67
Fluktuacje hormonalne a hipertrofia.....	68

Popularne hipotezy hormonalne.....	68
Realny wpływ hormonów na wzrost masy mięśniowej.....	69
Podsumowanie endokrynologii anabolizmu.....	80

III. OBRÓT BIAŁEK MIĘŚNIOWYCH

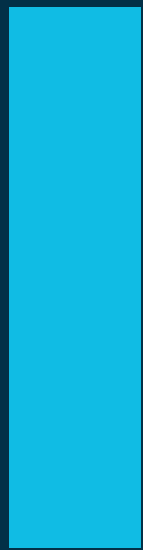
Bilans azotowy.....	85
Rodzaje białek mięśniowych i ich znaczenie.....	86
Podstawowe procesy obrotu białek.....	86
Rozpad białek mięśniowych.....	89
Synteza białek mięśniowych.....	91
Podaż białka a synteza białek mięśniowych.....	91
Efekt niewrażliwości mięśniowej.....	94
Hipoteza okna anabolicznego.....	95
Obrót białek podczas snu.....	96
Znaczenie podaży białka przed snem.....	97
Źródła białka pokarmowego a obrót białek mięśniowych.....	98
Węglowodany i tłuszcze a obrót białek mięśniowych.....	101
Kaloryczność diety a obrót białek mięśniowych.....	104
Hierarchia ważności czynników żywieniowych.....	105
Trening a obrót białek mięśniowych.....	106
Objętość treningowa a obrót białek mięśniowych.....	106
Pozostałe parametry treningowe a obrót białek.....	108
Hierarchia ważności czynników treningowych.....	114
Podsumowanie.....	116

IV. FUNDAMENTY BUDOWANIA MASY

Mindset w okresie budowania masy.....	122
Ustalanie celu.....	123
Komponenty masy mięśniowej i ich znaczenie.....	124

Czynniki warunkujące realny cel.....	126
Znaczenie nadwyżki energetycznej.....	127
Hierarchia czynników determinujących tempo progresji.....	128
Realne tempo budowania masy mięśniowej.....	129
Wytyczne tempa progresji.....	131
Kontrola żywienia.....	132
Wady i zalety dokładnej kontroli żywienia.....	133
Wyliczanie zapotrzebowania kalorycznego.....	136
Różne metody kontroli żywienia w praktyce.....	139
Prawidłowe wyjście z redukcji.....	141
Optymalny punkt startowy masy.....	148
Ustalanie podaży energii.....	152
Fenotypy metaboliczne a podaż kalorii.....	157
Zalecenia dotyczące początkowego surplusu.....	159
Ustalanie podaży białka.....	161
Budulcowa i sygnalizacyjna funkcja białka.....	161
Białka roślinne a budowanie masy.....	168
Ustalanie podaży węglowodanów.....	171
Fizjologiczne znaczenie węglowodanów.....	171
Dieta wysoko a niskowęglowodanowa.....	172
Znaczenie glikogenu mięśniowego.....	173
Węglowodany w badaniach naukowych.....	176
Ustalanie podaży tłuszczów.....	179
Rodzaje kwasów tłuszczowych.....	179
Rodzaj tłuszczów a jakość okresu masy.....	182
Żywnienie okołotreningowe.....	185
Wybrane aspekty nadwyżki kalorycznej.....	190
Rola cholesterolu w diecie.....	197
Rola mikrośladników w diecie.....	200

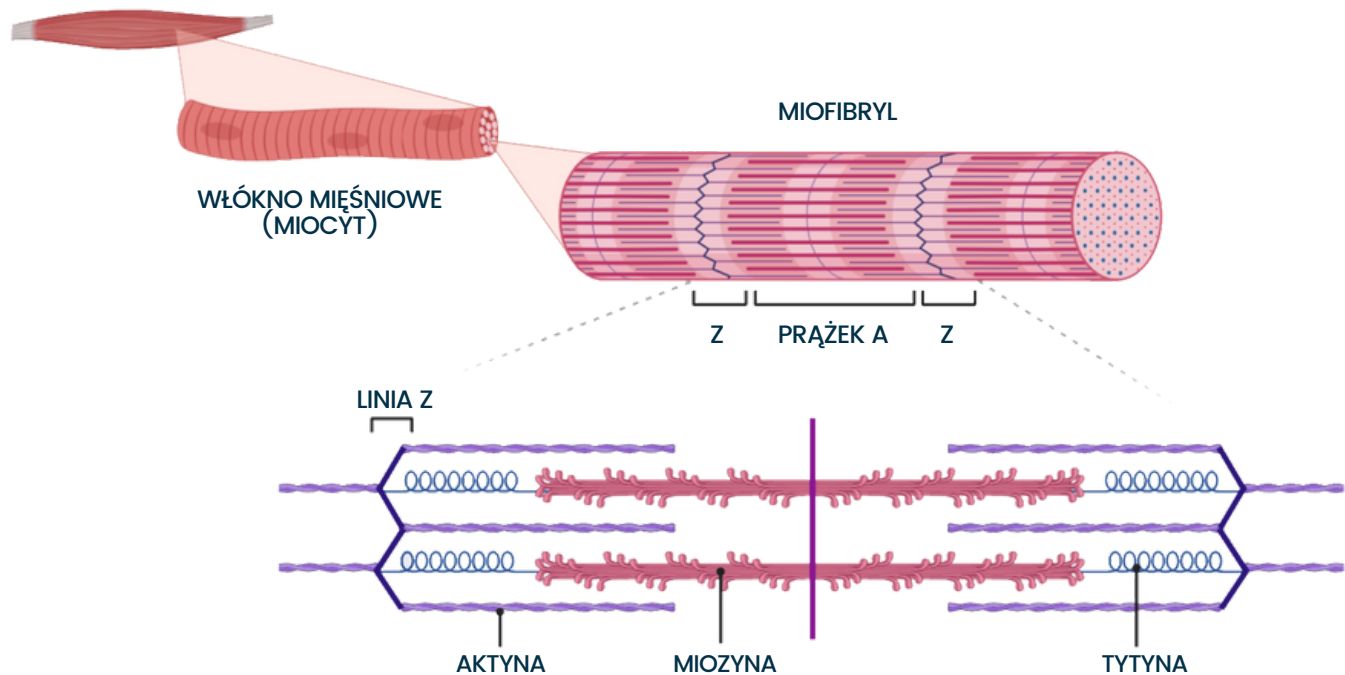
██████████	
Nawodnienie.....	206
Kontrola postępów żywieniowych i treningowych.....	210
Podsumowanie.....	211



BIOCHEMIA BUDOWANIA MASY

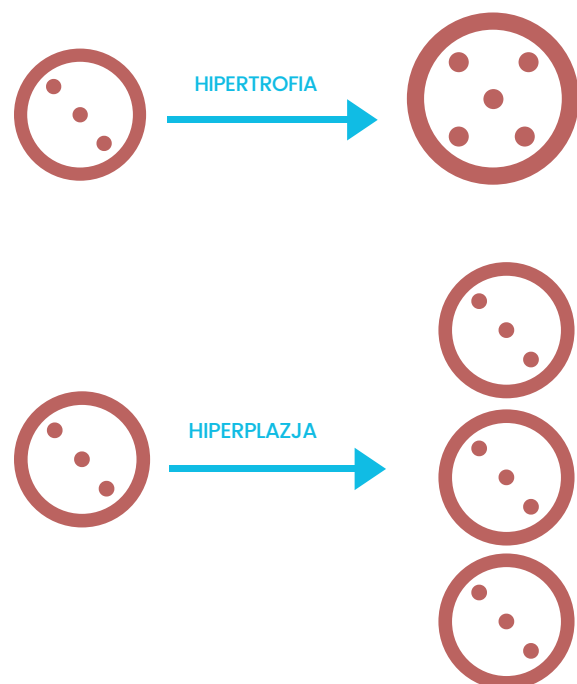


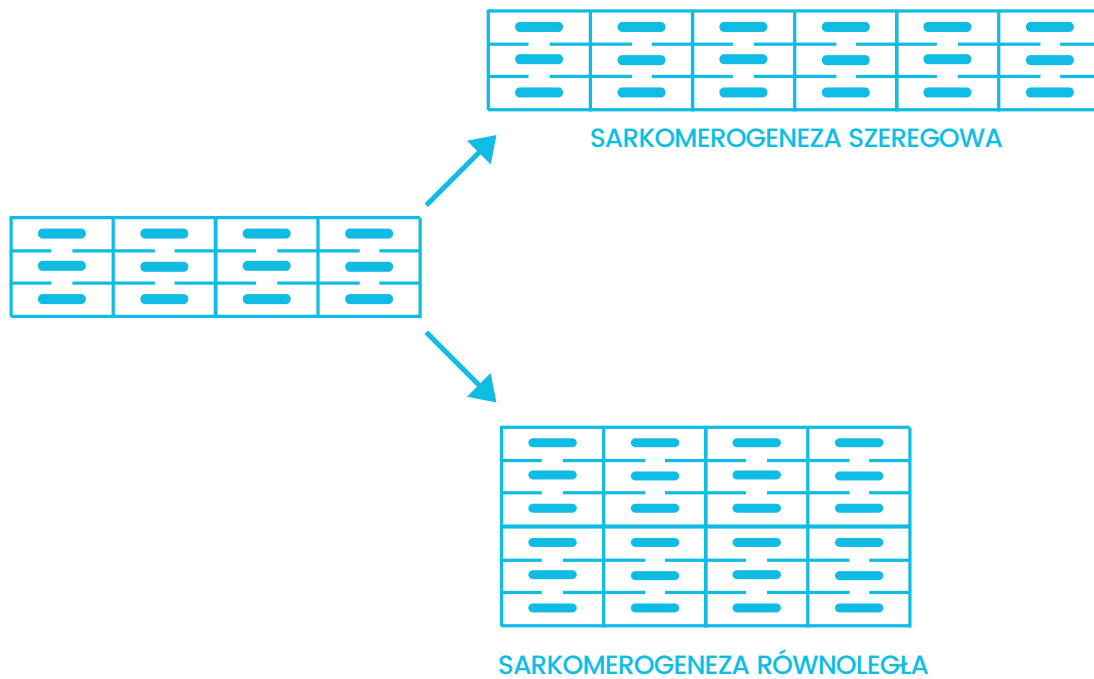
MIĘSIEŃ SZKIELETOWY



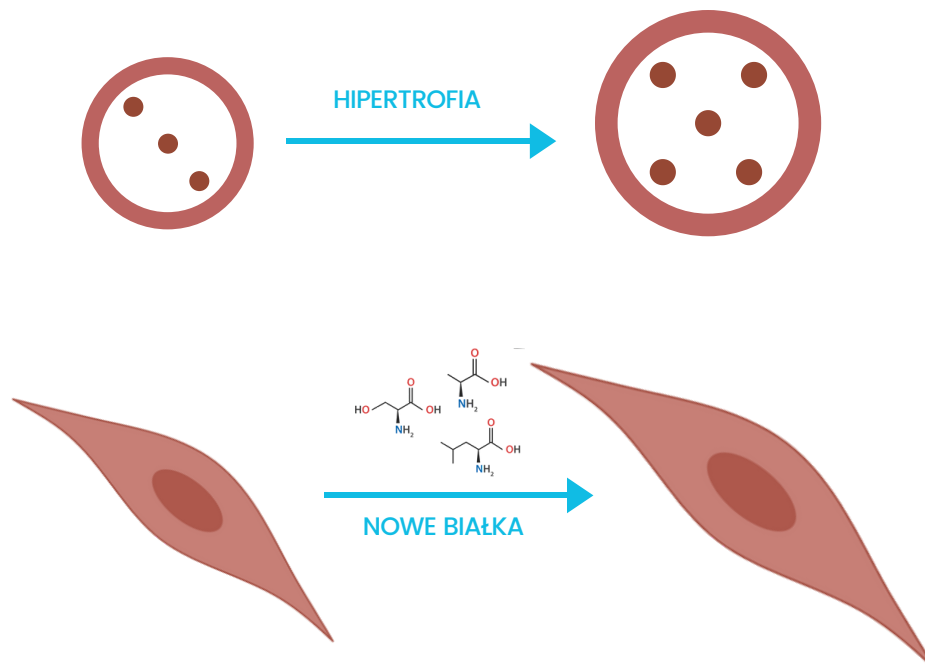
Zrozumienie budowy mięśnia szkieletowego jest niezwykle ważne w celu umiejętnej interpretacji kolejnych zagadnień. Mięsień zbudowany jest z pęczków włókien mięśniowych. Każdy pęczek zawiera od kilku do kilkudziesięciu włókien. **Włókno mięśniowe jest komórką mięśniową nazywaną także miocytem.** Miocyt to wielojądrzasta komórka, będąca w stanie zwiększać ilość swoich jąder komórkowych na przestrzeni czasu, w wyniku treningu. Każde włókno mięśniowe budują miofibryle, czyli długie elementy składające się z podstawowych jednostek kurczliwych mięśnia - sarkomerów. Sarkomer zbudowany jest z miofilamentów umożliwiających skurcz - aktyny i miozyny. Filament cienki (aktyna) umożliwia przyłączenie się do siebie miozyny (filamentu grubego) i odepchnięcie się, co wywołuje skurcz.

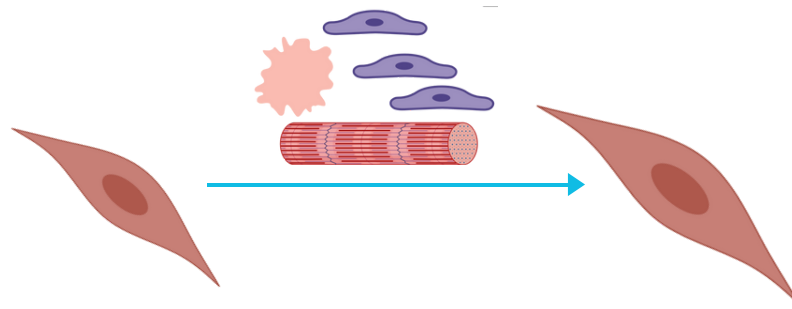
Procesy związane z rozwojem masy mięśniowej możemy podzielić na hipertrofię i hiperplazję. Hipertrofia polega na zwiększeniu objętości miocytu, czyli włókna mięśniowego. Hiperplazja natomiast, jest procesem zwiększenia ilości samych komórek mięśniowych. Procesem, na którym warto skupić się w przypadku chęci powiększenia masy mięśniowej jest zdecydowanie hipertrofia. Hiperplazja nie ma na ten moment solidnych dowodów naukowych pozwalających optymistycznie patrzeć na jej udział we wzroście mięśni u ludzi. Wszelkie badania naukowe wskazują, że to właśnie hipertrofia powoduje zauważalny wzrost masy mięśniowej np. u zawodników kulturystyki.



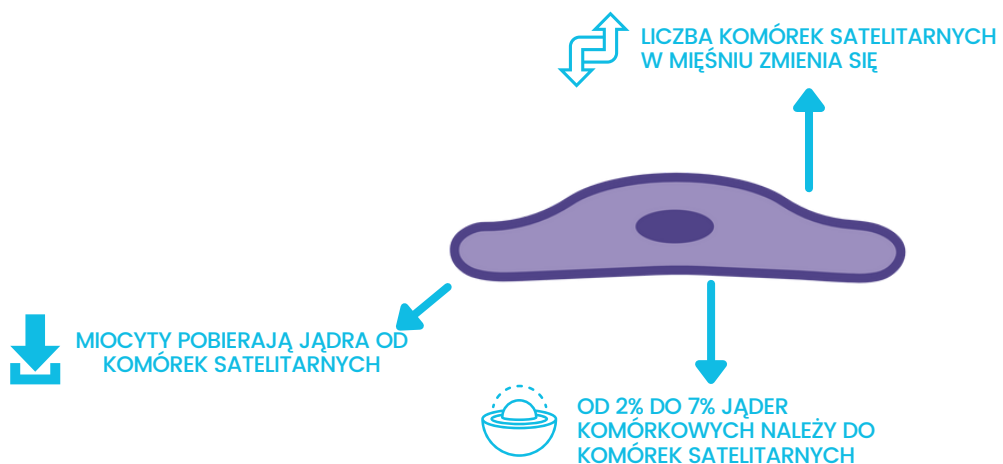


Hipertrofia będąca wzrostem objętości włókna mięśniowego może zachodzić w dwojaki sposób. Po pierwsze wskutek **sarkomerogenezy równoległej**, powodującej wzrost przekroju poprzecznego lub/i średnicy włókna. Sarkomerogeneza polega na wytworzeniu nowych sarkomerów, co powoduje wzrost lub utworzenie nowych miofibryli we włóknie. Oprócz sarkomerogenezy równoległej, może także dojść do **sarkomerogenezy szeregowej**, która polega na wytworzeniu nowych sarkomerów w obszarach dystalnych (zewnętrznych włókna). Skutkuje to zwiększeniem przede wszystkim długości miocytu. To co warto zapamiętać, to fakt, że do zajścia hipertrofii funkcjonalnej potrzebne jest wytworzenie, czyli zsyntezowanie nowych białek. Jeśli mięsień zwiększa swoją zawartość białek, to bez wątpienia uległ wzrostowi - hipertrofii.





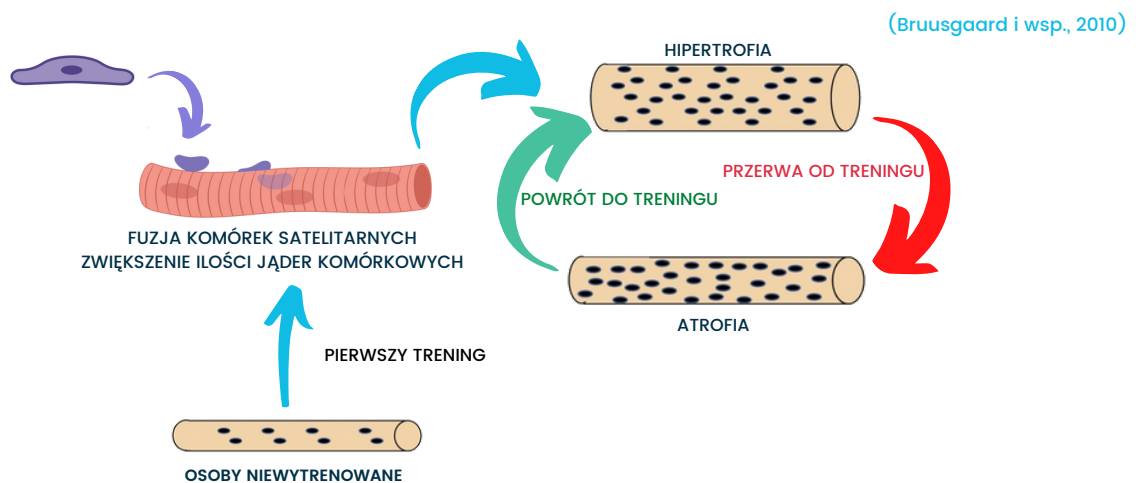
Poza nowymi białkami, wzrost włókna mięśniowego mogą determinować także inne komponenty. Poza wzrostem zawartości sarkoplazmy i innych elementów niekurczliwych, na szczególną uwagę zasługują komórki satelitarne. Komórki satelitarne powstają z mioblastów, które nie złączyły się do roboczych komórek mięśniowych, lecz ściśle do nich przylegają. U dorosłego człowieka ich jądra stanowią około 5% jąder komórek mięśniowych. Przypuszcza się, że u osób trenujących siłowo, może być to procent znacznie większy. Komórki satelitarne uaktywniają się przy uszkodzeniu lub trenowaniu mięśnia, prowadząc do regeneracji lub/i przerostu komórek mięśniowych. Co ciekawe, w warunkach doświadczalnych udaje się je różnicować do innych komórek niż mięśniowe. Komórki macierzyste to rodzaj niewyspecjalizowanych, pierwotnych i jeszcze nie do końca dojrzałych komórek w ludzkim ciele. Komórki macierzyste posiadają zdolność zarówno do samoodnawiania, jak i różnicowania. Tworzą więc albo swoje własne kopie, albo komórki bardziej wyspecjalizowane.



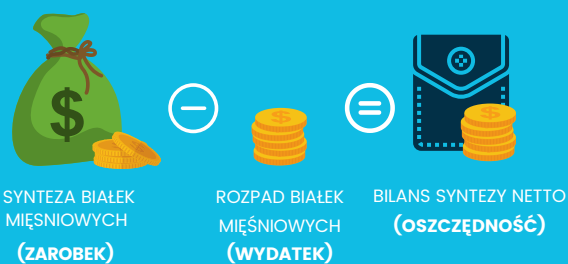
Komórki satelitarne mięśni szkieletowych są spoczynkowymi jednojądrzastymi komórkami miogennymi, które umiejscowione są między sarkolemmą a błoną podstawną końcowo zróżnicowanych włókien mięśniowych. Komórki prekursorowe mięśni, które pochodzą z komórek satelitarnych, mogą być wykorzystywane do naprawy i regeneracji uszkodzonych lub miopatycznych mięśni szkieletowych lub do działania jako wektory do terapii genowej. Jak wspominałem, wskutek naruszenia włókna mięśniowego komórki satelitarne dzielą się i wbudowują w uszkodzone włókno mięśniowe. Dochodzi zarówno do regeneracji włókna jak i przywrócenia równowagi między ilością cytoplazmy i jąder. Adaptacja włókien polega między innymi właśnie na zwiększeniu ilości cytoplazmy, której funkcje są pod kontrolą jąder. Zatem jeśli zwiększa się ilość cytoplazmy, siłą rzeczy ilość jąder komórkowych również musi zostać zwiększona. Jest to niezbędne, by proces powstawania białka przebiegał prawidłowo.



Godnym wspomnienia zjawiskiem dotyczącym roli komórek satelitarnych w kształtowaniu muskulatury jest ich rola odnośnie tzw. pamięci mięśniowej. Komórki satelitarne dzięki zdolności fuzji, czyli wnikania do struktury miocytu i zwiększania w nim ilości jąder komórkowych, mogą ułatwiać szybkie odzyskiwanie masy mięśniowej po przerwie lub kontuzji. Jak zauważono w kilku pracach naukowych! Osoby, które wcześniej miały styczność z treningiem, cechowały się istotnie większą ilością komórek satelitarnych. To z kolei sprawiało, że wzrost masy mięśniowej następował u nich znacznie szybciej niż u badanych rozpoczynających swoją przygodę treningową od "zera". Poza pozostałymi adaptacjami związanymi z szerokorozumianą wydolnością neuromuskularną, prawdopodobną przyczyną takiego stanu rzeczy jest większa zdolność do nasilania procesu syntezy białek mięśniowych, właśnie dzięki przekazany przez komórki satelitarne - jądom komórkowym.¹

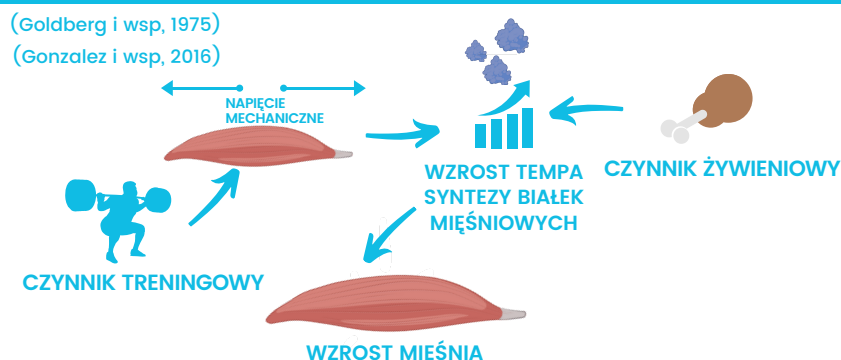


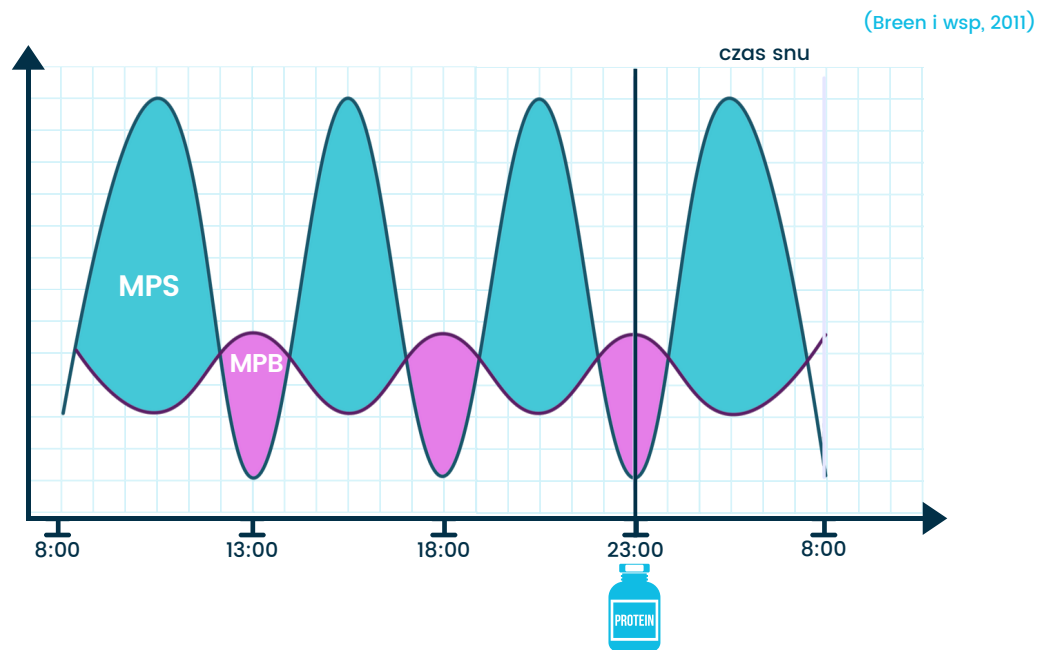
Cały proces wzrostu muskulatury determinuje obrót białek mięśniowych. Należy wiedzieć, że białka w mięśniach ulegają ciągłemu obrotowi, który ma miejsce 24h na dobę. Proces syntezy nowych białek i rozpadu starych, często uszkodzonych białek, przenika się non stop.



Nadrzędnym wyliczeniem w kontekście budowania mięśni jest bilans białek mięśniowych. Ilość białek jaką syntezujemy powinniśmy uszczuplić o ilość białek, która ulega rozpadowi, co da nam syntezę netto. Rozpad białek możemy traktować zatem jako podatek, który należy odprowadzić od przychodu.

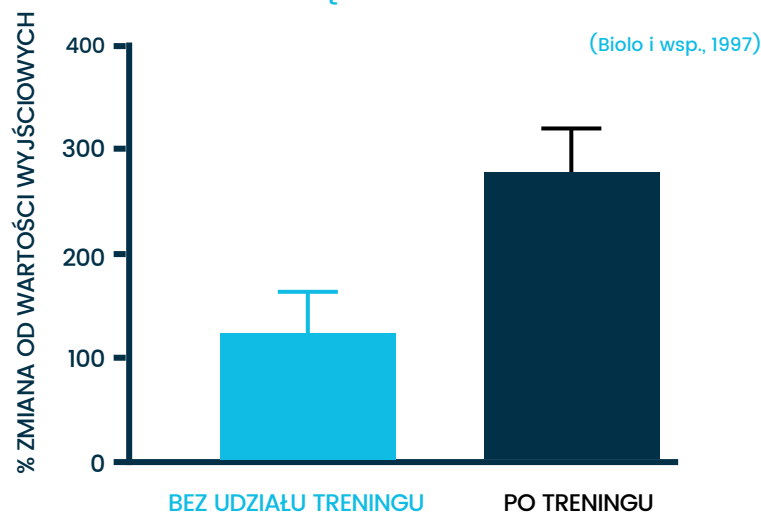
Godnym wspomnienia jest fakt, iż do nadrzędnego procesu czyli wzmożenia syntezy białek mięśniowych, możemy doprowadzić zarówno wskutek interwencji żywieniowych² jak i treningowych. Oba typy działania powodują przyspieszenie procesu tworzenia nowych białek w miocycie.





Choć nieuniknione jest nieustanne przenikanie się procesów syntezy i rozpadu białek miofibrylarnych, możemy skutecznie wpływać na wielkość tych fluktuacji. Poprzez konkretne zabiegi treningowe i żywieniowe zwiększamy lub zmniejszamy wysokość "fali" syntezy bądź rozpadu. W ten sposób np. dostarczenie białka przed snem, może istotnie polepszyć nasz bilans MPS netto.³

TEMPO SYNTEZY BIAŁEK MIĘŚNIOWYCH PRZY WYSOKIEJ DOSTĘPNOŚCI AMINOKWASÓW

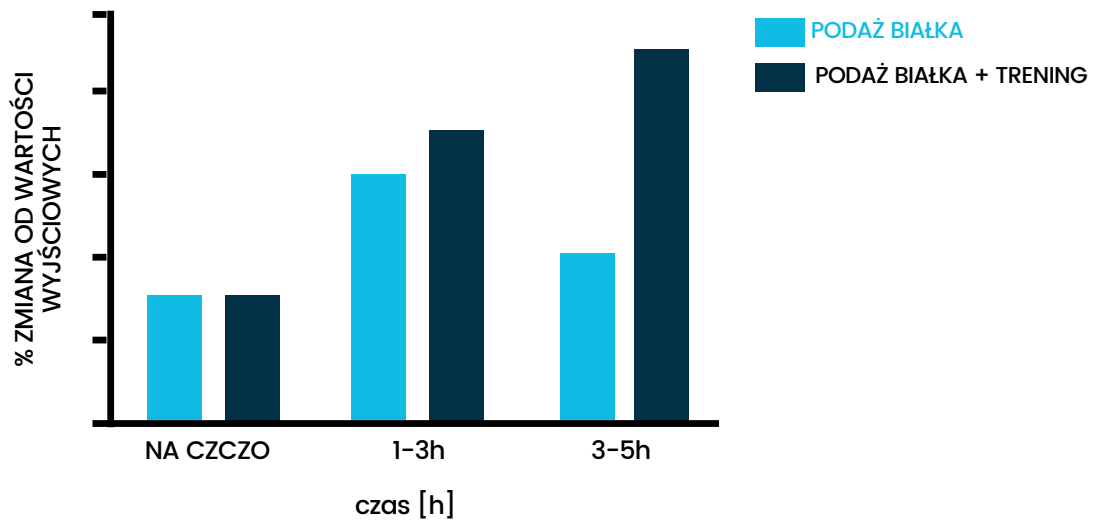


Zarówno trening jak i dieta to interwencje, między którymi dochodzi do wspólnej relacji w kontekście wspierania anabolizmu. Wiele badań naukowych udowadnia, że zarówno dieta wspiera interwencje treningowe jak i trening wspiera interwencje dietetyczne. Istnieje zatem duży kawałek prawdy w twierdzeniu, iż tylko połączenie odpowiedniego planu treningowego z dobrze zaprojektowaną dietą, zoptymalizuje nasze poczynania w sportach sylwetkowych. Dla przykładu w pracy Biolo i współpracowników⁴ udowodniono, że dostępność aminokwasów we krwi nasila tempo wytwarzania nowych białek mięśniowych, zarówno bez udziału jak i z udziałem jednostki treningowej. Jak jednak widać na powyższym wykresie, interwencja treningowa spowodowała, że odpowiedź MPS na dostęp aminokwasów była dużo lepsza.



TEMPO SYNTEZY BIAŁEK MIĘŚNIOWYCH

(Churchward-Venne i wsp, 2012)



Jak widać na wykresie zamieszczonym powyżej, w pracy naukowej z 2012 roku⁵ również udowodniono, że podaż białka w akompaniamencie treningu oporowego, przyczynia się do dużo lepszych efektów niż interwencja żywieniowa solo. Co więcej, wydaje się, że wraz z postępowaniem czasu, wielkość i znaczenie tego efektu zyskuje na wartości. W ujęciu praktycznym rodzi to zalecenie uzupełnienia białka po wykonanym treningu oporowym.

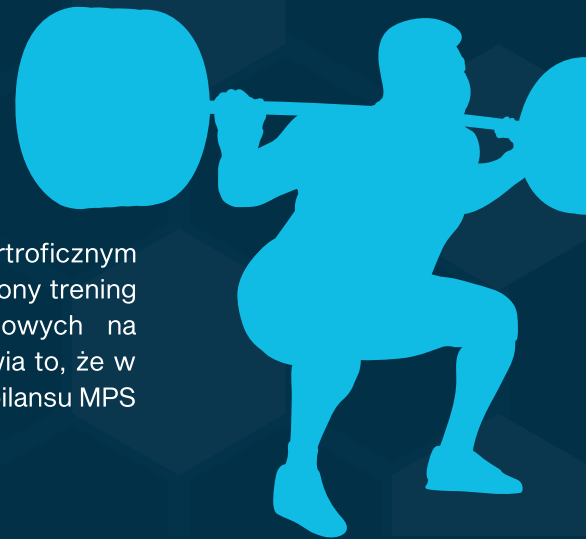


CO WARTO ZAPAMIĘTAĆ?

- ✓ Hipertrofia i hiperplazja to dwa procesy, mogące odpowiadać za rozwój masy mięśniowej
- ✓ Istotnym w ujęciu praktycznym jest tylko proces hipertrofii
- ✓ Hipertrofia mięśniowa to zwiększenie objętości włókna mięśniowego
- ✓ Włókno mięśniowe to komórka mięśniowa, zwana także miocytem
- ✓ Za rozwój mięśni odpowiadają procesy obrotu białek mięśniowych – synteza i rozpad
- ✓ Zarówno trening jak i dieta bogata w białko są czynnikami nasilającymi wytwarzanie nowych białek mięśniowych

CZYNNIK TRENINGOWY

Nadrzędną interwencją, wskutek której możemy nadać bodziec hipertroficznym mięśniom jest trening oporowy. Umiejętnie zaprojektowany i wdrożony trening jest bowiem w stanie nasilać tempo syntezy białek mięśniowych na zdecydowanie dłużej niż optymalna interwencja żywieniowa. Sprawia to, że w dużo większym stopniu przyczynia się on do uzyskania dodatniego bilansu MPS netto na koniec dnia.

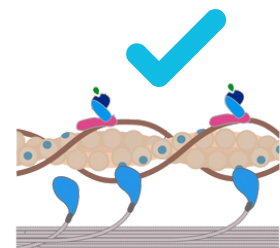


Napięcie mechaniczne to termin, który odgrywa jedną z najważniejszych ról w zrozumieniu działania treningu oporowego. Jest to siła, która chce, jak gdyby rozerwać/rozciągnąć materiał. W przypadku trzymania w tej chwili gumy oporowej, czynnikiem wywierającym na nią napięcie mechaniczne byłyby więc nasze dłonie, usiłujące ją rozciągnąć. Równowartość naprężenia takiej gumy odwzorowuje siła jaką ta guma sama produkuje. Dokładnie tak samo działa to w przypadku mięśni. Gdy włókno mięśniowe poddawane jest dużemu napięciu, wytwarza dużą siłę celem przeciwstawienia się jej lub oporowania (jak w fazie ekscentrycznej). Wielkość napięcia, które wykrywa włókno mięśniowe, jest nadrzędnym czynnikiem prowadzącym do wywołania odpowiedzi wzrostowej - wzmożenia tempa syntezy białek mięśniowych.^{6 7}

Co ważne, napięcie mechaniczne nie zależy od wielkości stosowanego obciążenia (samego w sobie), a prędkości skracania się włókna. Mówi o tym podstawowa zależność kinezyjologiczna - stosunek siły do prędkości. Im wolniej skraca się włókno tym większą siłę wytwarza dzięki możliwości jednoczesnego zawiązania większej ilości mostków poprzecznych - połączeń między aktyną a miozyną.



WIELKOŚĆ OBCIĄŻENIA
ZEWNĘTRZNEGO

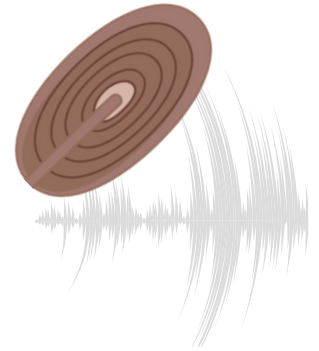


ILOŚĆ WYTWORZONYCH
JEDNOCZEŚNIE MOSTKÓW
POPZECZNYCH

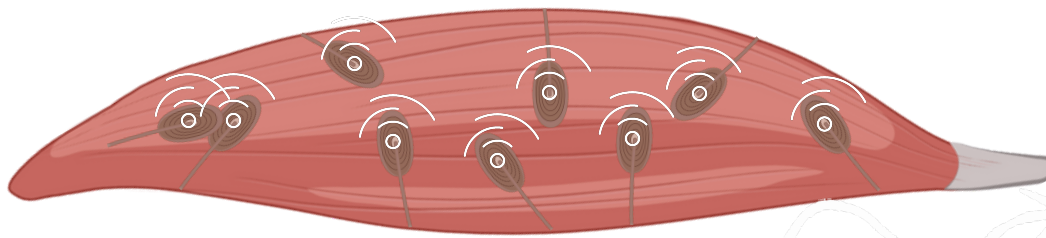
Nadrzędnym mechanizmem inicjującym hipertrofię, w stosunku do którego istnieją silne dowody naukowe jest napięcie mechaniczne.

(Fry i wsp, 2004)
(Goldberg i wsp, 1975)

Najważniejszym punktem w całym tym procesie są receptory czuciowe, zwane także mechanoreceptorami. Jak sama nazwa podpowiada, wykrywają one mechaniczne napięcie, któremu poddawane są włókna. Dzięki możliwości odbioru takiego sygnału, mogą one zdecydować o wielkości bodźca adaptacyjnego i związanej z tym odpowiedzi. Jeśli więc sumaryczne napięcie wykryte przez mechanoreceptory będzie duże, te dostarczą tą informację dalej by odpowiednio mocno nasilić tempo syntezy białek mięśniowych, co przystosuje włókno mięśniowe do nakładanego na nie oporu w przyszłości.

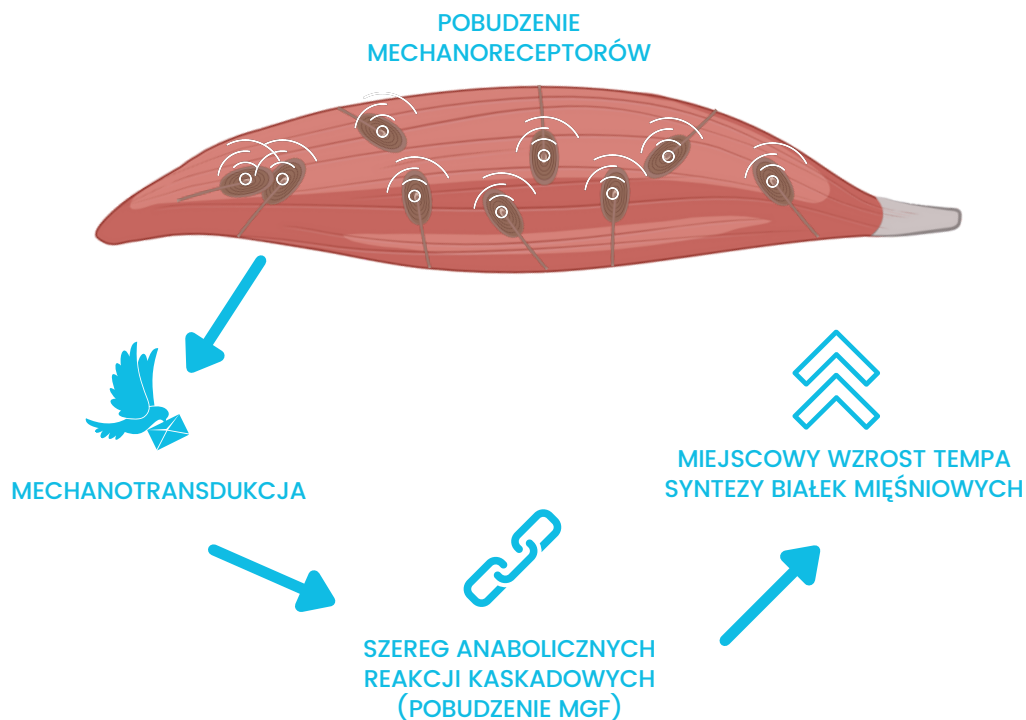


W WYNIKU WYTWARZANIA SIŁY POWSTAJE NAPIĘCIE MECHANICZNE

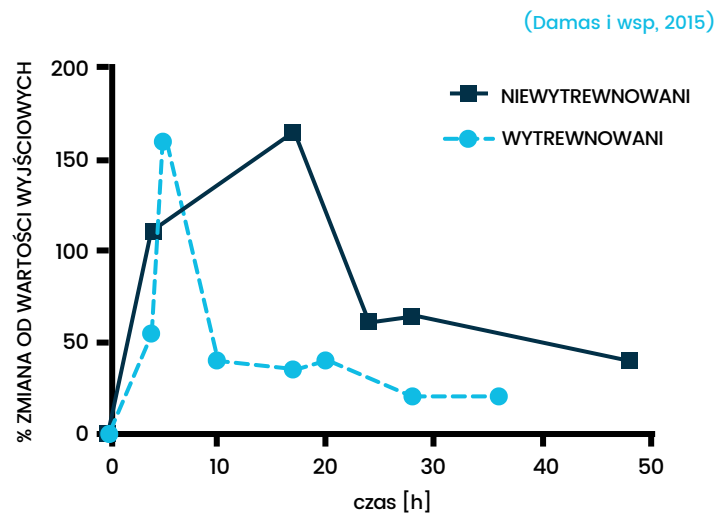


MECHANORECEPTOR
ODBIERA BODZIEC W POSTACI NAPIĘCIA MECHANICZNEGO I PRZEKSZTAŁCA SYGNAŁ MECHANICZNY NA CHEMICZNY

W wyniku mechanotransdukcji, czyli przekształcenia bodźca mechanicznego na chemiczny, powstaje swego rodzaju informacja. Informacja ta powoduje szereg kaskadowych reakcji chemicznych na poziomie komórkowym, które końcowo prowadzą do miejscowego wzrostu tempa syntezy białek mięśniowych. Oznacza to, że wzmożony MPS będzie miał miejsce tylko w mięśniu który trenujemy.



WZROST POTRENINGOWEGO TEMPA SYNTEZY BIAŁEK MIĘŚNIOWYCH



Choć potreningowy wzrost tempa syntezy białek mięśniowych w trenowanym obszarze jest uniwersalnym zdarzeniem, w zależności od stopnia wytrenowania można spodziewać się innych rezultatów długofalowych. Jak pokazało badanie Damasa z 2015 roku,⁸ osoby niewytrenowane oraz wytrenowane, różnią się specyfiką wzrostu MPS. Osoby niewytrenowane charakteryzuje spokojniejsza i opóźniona faza potreningowego wzrostu MPS. Co ważne jednak, wysoki poziom syntezy białek utrzymuje się relatywnie długo, bo nawet do 50h po wykonanej jednostce. U osób wytrenowanych faza wzrostu MPS jest gwałtowniejsza, ale parametr spada do wartości wyjściowych szybciej niż u niewytrenowanych. W praktyce może determinować to zalecenia mówiące, że wraz z stopniem zaawansowania, trenujący powinien zwiększać częstotliwość wykonywania treningu, ze względu na szybszy spadek MPS do wartości wyjściowych. Osoba początkująca z kolei, nie musi być zdeterminowana do aż tak częstego angażowania tej samej partii mięśniowej.

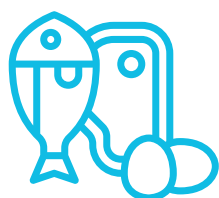


CO WARTO ZAPAMIĘTAĆ?

- ✓ Trening oporowy to nadrzędny bodziec hipertroficzny
- ✓ Wskutek treningu poddajemy nasze mięśnie wysokim napięciom mechanicznym
- ✓ Napięcie mechaniczne to nadrzędny faktor rozwoju mięśni
- ✓ Wysokie napięcie prowadzi do sygnalizacji wewnątrzkomórkowej, skutkującej wzmożeniem tempa tworzenia nowych białek mięśniowych (MPS)
- ✓ Potreningowy wzrost MPS ma charakter lokalny, co oznacza że wzmacnia się tylko w trenowanej partii mięśniowej
- ✓ Odpowiedź MPS na trening jest zróżnicowana w zależności od stopnia zaawansowania. Osoby początkujące charakteryzuje wolniejszy lecz dłuższy wzrost MPS

CZYNNIK ŻYWIENIOWY

Inną ważną interwencją, wskutek której możemy nadać bodziec hipertroficznym mięśniom jest dostarczenie białka lub niebiałkowych modulatorów anabolizmu. Umiejętnie zaprojektowany i wdrożony protokół dietetyczny zawierający białko, jest w stanie istotnie wspomagać adaptacje treningowe. To właśnie dlatego dieta bogata w źródła białka od lat stanowi podstawę kulturystycznego stylu życia.

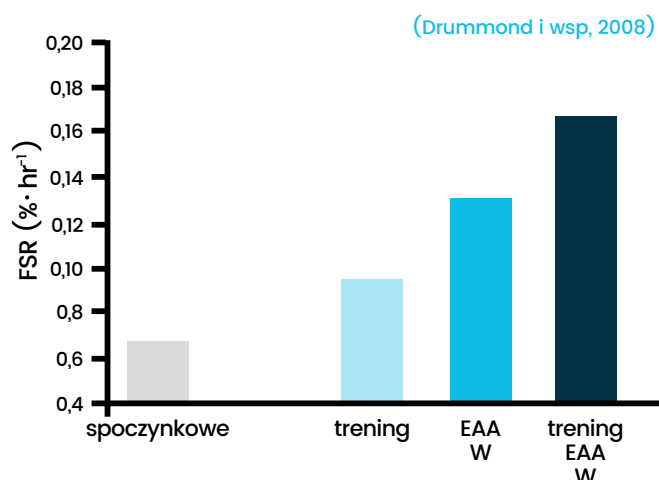


Zabieg żywieniowy oparty o dostarczenie białka powoduje wzmożenie tempa syntezy białek mięśniowych, ponieważ strawione białko zostaje rozłożone do aminokwasów. Aminokwasy z kolei podnosząc swoje stężenie we krwi inicjują biochemiczne reakcje prowadzące do wzmożenia tempa syntezy białek mięśniowych. Poza wyżej opisaną funkcją sygnalizacyjną, aminokwasy są również samym materiałem budulcowym, z którego tworzy się białka mięśniowe. Oznacza to że dostarczane z pożywienia aminokwasy, wbudowywane są w naszą tkankę mięśniową.

$$FSR = \frac{x\%}{1h}$$

Fractional synthesis rate (FSR) to metoda pozwalająca określić w jakim stopniu prekursor (np. znakowany aminokwas) wbudowywany jest w tkankę mięśniową. W celu oszacowania FSR wykonuje się kilkakrotnie biopsję mięśniową (przed posiłkiem, w trakcie i po), by oszacować w jakim stopniu spożyte aminokwasy wbudowały się w określony obszar mięśniowy.

Badanie Drummonda z 1985 roku⁹ w sposób klarowny tłumaczy mechanizm, wskutek którego spożycie białka wspiera efekt treningu oporowego. Trening oporowy wzmacnia sygnalizację, czyli produkcję nowych białek mięśniowych. Dzięki dostarczeniu białka pokarmowego nie dość, że wzmacniamy dodatkowo taki sygnał, to jeszcze dostarczamy potrzebnych komponentów do rozbudowywania mięśni. Jak widać na wykresie po prawej stronie, parametr FSR był podniesiony wskutek samego dostarczenia aminokwasów egzogennych (EAA), natomiast dzięki wykonaniu treningu jego wartość wzrosła o dodatkowe 30%.



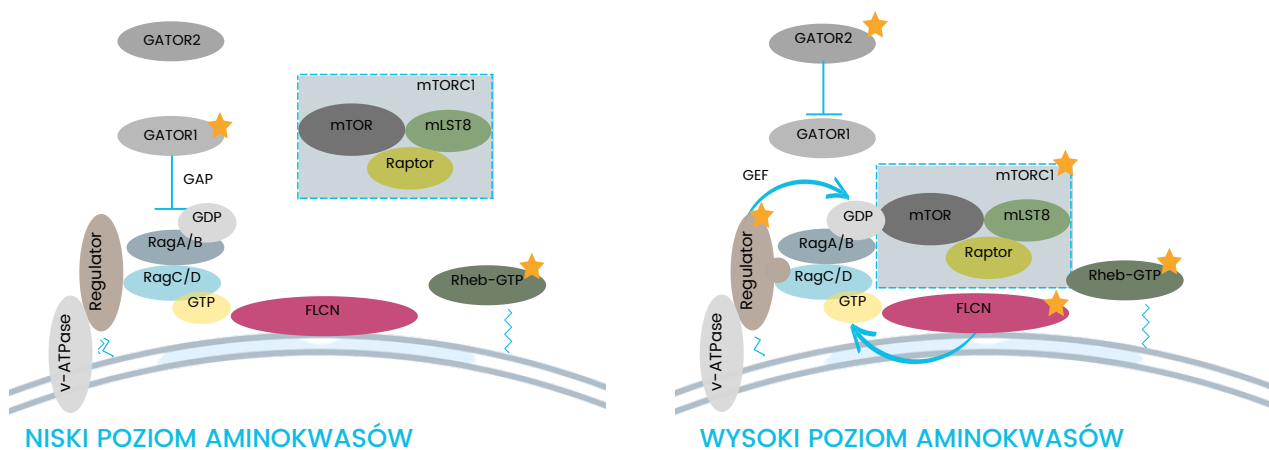
Poszczególne aminokwasy będące budulcem białek pokarmowych nie działają jednolicie co do wzmagania sygnalizacji anabolicznej. Część z nich - aminokwasy egzogenne (EAA) są dużo bardziej efektywne niż reszta - aminokwasy endogenne (NEAA). Szczególnie anabolicznym aminokwasem jest leucyna. Ten rozgałęziony aminokwas jest bowiem **głównym regulatorem uruchamiania procesów anabolicznych w komórce**. Jego działanie można porównać z kluczykiem w stacyjce samochodu. Reszta aminokwasów stanowi natomiast paliwo w baku, bez którego nie pojedziemy.



Wobec tego, iż leucyna jest inicjatorem anabolicznych reakcji komórkowych, swego czasu powstała teoria tzw. "progu leucynowego". Mówi ona, że nie osiągając pewnej ilości leucyny (ok. 3g), nie jesteśmy w stanie inicjować anabolizmu. W rzeczywistości rzecz tkwi nie tylko w leucynie, a w całej gamie aminokwasów egzogennych. Oznacza to, że owszem - leucyna jest niezbędna by maksymalnie zainicjować procesy anaboliczne, jednak dużo bardziej praktycznym zaleceniem jest to by posiłek zawierał co najmniej 10-15g EAA.



Na poniższym schemacie zobrazowana jest **regulacja mTORC1 poprzez czynniki wzrostu w warunkach wysokiej i niskiej dostępności aminokwasów**. Aktywacja receptora insulinowego i receptora insulinopodobnego czynnika wzrostu typu 1 powoduje ufosforylowanie substratu receptora insulinowego i tym samym jego aktywację. To z kolei inicjuje aktywację kinazy 3- fosfatydyloinozytolu (PI3K). W następstwie PI3k generuje PIP3, który rekrutuje kinazę-1 zależną od fosfoinozytydu (PDK1) i Akt w kierunku błony komórkowej. Dzięki temu Akt może zostać aktywowane. Dochodzi do tego poprzez fosforylację za pośrednictwem PDK1 oraz mTORC2. Aktywowana kinaza Akt hamuje substraty takie jak kompleks TSC-TBC, GSK3 β , FoxO3A i PRAS40 poprzez ich fosforylację. Aktywność Akt jest również podnoszona przez androgeny, prawdopodobnie dzięki zwiększeniu aktywności PI3K za pośrednictwem GPCR6A. Jeśli chodzi natomiast o hamowanie Akt, przyczyniają się do tego receptory ActRII za pośrednictwem Smad2 i Smad3.



MIKOŁAJ ŻEGLIŃSKI



**KOMPENDIUM
BUDOWANIA
MASY MIĘŚNIOWEJ**

GAINZDESIRE®

TOM II

**NAUKOWY PODRĘCZNIK ZAGADNIEŃ DOTYCZĄCYCH
OKRESU BUDOWANIA MASY MIĘŚNIOWEJ**





O autorze

Cześć! Nazywam się Mikołaj Żegliński. Jestem trenerem, zawodnikiem naturalnej kulturystyki, dietetykiem, researcherem oraz autorem wielu szkoleń i książek dotyczących sportów sylwetkowych. Gromadzoną w materiałach wiedzę opieram na dowodach naukowych, dokładając czasami trzy grosze z własnego doświadczenia zawodowego. Jestem Mistrzem Czech w naturalnej kulturystyce, a także trenerem Mistrzów Polski i elitarnych zawodników naturalnej kulturystyki. Swoją wiedzę dzielę się na co dzień w social mediach - głównie instagramie @gainzdesire. Moim głównym celem jest edukowanie ludzi w zakresie wiedzy dotyczącej szerokokorozumianego kształtowania sylwetki.



Przedmowa

Od wielu lat zajmuje się kwestiami związanymi z optymalizacją budowania masy mięśniowej. Moje obserwacje skłoniły mnie do wniosku, że większość osób nie przeprowadza tego okresu optymalnie. To źle, ponieważ okres budowania masy jest czasem na progres. Redukcja to tylko odkrycie efektów wypracowanych podczas budowania masy. Dlatego poświęciłem wiele czasu na zrobienie researchu i łącząc go ze swoim doświadczeniem zawodowym, stworzyłem tego ebooka. Kompendium budowania masy mięśniowej to ebook, który szeroko omawia proces budowania masy mięśniowej, zaczynając od biochemicznych podstaw, na praktycznych rozwiązaniach kończąc. Dzięki tej książce, poszerzysz swoją wiedzę teoretyczną i praktyczną. Dostajesz ode mnie wiedzę pochodzącą ze zweryfikowanych prac naukowych, przedstawioną tak, abyś w łatwy sposób przyswoił/a nawet najtrudniejsze kwestie. Materiały oparte są na setkach badań naukowych, lecz dzięki oprawie graficznej stają się łatwe do zrozumienia dla każdego. W książce znajdują się zagadnienia, które są odpowiednie zarówno dla osób początkujących, średniozaawansowanych, jak i zaawansowanych. Kompendium budowania masy mięśniowej nastawione jest na nauczenie kwestii praktycznych, do których wstępem jest teoria oparta na literaturze fachowej. Zaczynając od podstaw dotyczących mechanizmów związanych z budowaniem masy mięśniowej na poziomie komórkowym, każdy uczestnik zostanie przeprowadzony przez zagadnienia, których poznanie i zrozumienie doprowadzi finalnie do posiadania umiejętności prawidłowego i optymalnego planowania okresu budowania masy mięśniowej.

Copyright © 2021
GAINZDESIRE
Mikołaj Żegliński

Zgodnie z Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 roku (Dz.U.94 Nr 24 poz. 83, sprost.: Dz.U.94 Nr 43 poz.170) wykorzystywanie autorskich pomysłów, rozwiązań, kopiowanie, rozpowszechnianie zdjęć, fragmentów grafiki, tekstów opisów w celach zarobkowych, bez zezwolenia autora jest zabronione i stanowi naruszenie praw autorskich oraz podlega karze. Znaki towarowe i graficzne są własnością odpowiednich firm i/lub instytucji.



Spis treści



V. PERIODYZACJA DIETY NA MASIE

Teoria periodyzacji	7
Korzyści periodyzacji diety na masie	8
Zarządzanie podażą energii i makroskładników	10
Adaptacje metaboliczne a utrzymanie surplusu	10
Periodyzacja diety a okres treningowy	14
Praktyczne zalecenia periodyzacji diety na masie	14
Zmiany w diecie a periodyzacja treningu	20
Wpływ długotrwałego surplusu	22
Budowanie masy a insulinowrażliwość	23
Tkanka tłuszczowa a insulinowrażliwość	27
Wrażliwość anaboliczna na masie	30
Metody utrzymania wrażliwości anabolicznej	33
Najważniejsze manipulacje diety na masie	35
Metodyka przeprowadzania minicut'ów	36
Teoria diety rotacyjnej	48
Literatura naukowa a rotacje energii	48
Programowanie diety rotacyjnej w praktyce	50
Podsumowanie	62

VI. PRZYCZYNY BRAKU EFEKTÓW

Źródła niepowodzenia w okresie masy	71
Brak kontroli dietetycznej	72
Nieodpowiedni trening	77
Nadmiar tkanki tłuszczowej	82
Nadmierna ekspresja stanów zapalnych	98
Teoria Piloni	103

Mała ilość receptorów androgenowych	106
Metody zwiększenia wrażliwości androgenowej	109
Niska jakość pożywienia	115
Podsumowanie	118

VII. WYBRANE ASPEKTY

Wstęp do wybranych aspektów budowania masy	128
Problemy z apetytem	129
Praktyczne rozwiązania problemów z apetytem	134
Dolegliwości układu pokarmowego	138
Budowanie masy naturalnie a na wspomaganie	143
Różnice dietetyczne	144
Różnice treningowe	145
Alkohol a budowanie masy	147
Seks a budowanie masy	152

VIII. BUDOWANIE MASY U KOBIEC

Potencjał do budowania masy mięśniowej u kobiet	158
Znaczenie kobiecych hormonów w budowaniu masy	163
Rola estrogenu w budowaniu masy	163
Cykl menstruacyjny a planowanie diety i treningu	170
Fazy cyklu a anabolizm	172
Bilansowanie diety kobiet	183
Interwencje żywieniowe w oparciu o fazy cyklu	189
Tkanka tłuszczowa u kobiet	191
Specyficzne zabiegi żywieniowo-suplementacyjne	195
Kontrola glikemii	201
Zespół napięcia przedmiesiączkowego	206

Interwencje łagodzące objawy PMS.....	207
Zaburzenia snu.....	211
Interwencje łagodzące zaburzenia snu.....	212
Podsumowanie.....	218

IX. SUPLEMENTACJA W OKRESIE BUDOWANIA MASY

Podział suplementów i rekomendacja.....	226
Kreatyna.....	230
Kofeina.....	237
Beta-alanina.....	244
Azotany.....	250
Omega-3.....	255
Inne przydatne suplementy.....	258

5

PERIODYZACJA DIETY NA MASIE

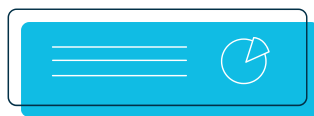


Periodyzacja diety w okresie budowania masy mięśniowej to wprowadzanie określonych w czasie zmian, mających na celu optymalizację procesów adaptacyjnych oraz regeneracyjnych. Periodyzacja to zatem sztuka manewrowania dietą i treningiem, tak by uzyskać optymalne efekty. Uniwersalnym zaleceniem nie może być wprowadzenie jakichś wytycznych i trzymanie się nich przez cały czas. Organizm to machina adaptacyjna, która zmienia się z dnia na dzień, a my musimy dostosować interwencje pod te zmiany. Dynamiczna reakcja, możliwa dzięki stałej kontroli sytuacji, jest nieoceniona nie tylko podczas redukcji, ale także masy. Jeśli wprowadzasz zaplanowane z góry zmiany w którymś z elementów planu żywieniowo-treningowego, możesz powiedzieć że periodyzujesz żywienie i trening.

Czy ta periodyzacja jest nam w ogóle potrzebna? Wyobraźmy sobie przeprowadzanie masy bez jakiegokolwiek periodyzacji diety i treningu. Po zakończeniu redukcji obliczamy swoje zapotrzebowanie, następnie ustalamy 300kcal nadwyżki, rozkładamy makro i trzymamy się tego przez rok. Co się stanie? Prawdopodobnie nie zbudujemy zbyt dużo masy mięśniowej. W odpowiedzi na zwiększenie podaży kalorii organizm zacznie wytwarzać adaptacje powodujące wzrost CPM i obniżenie lub nawet całkowite zniwelowanie założonego na początku surplusu energetycznego. Podobnie może być z treningiem. Tworzymy plan, który zakłada wykonywanie objętości równej MEV + 15 powtórzeń wysokostymulujących. Oczywiście przez jakiś czas będziemy znajdować się powyżej minimalnej efektywnej objętości, więc pewna hipertrofia nastąpi. Po kilku, kilkunastu tygodniach prawdopodobnie ta dawka objętości będzie już poniżej MEV, a więc w myśl zasady progresywnego przeciążania, nie będziemy w stanie dobudowywać mięśni. Bodziec hipertroficzny będzie zwyczajnie zbyt mały, żeby był skuteczny. Wniosek? Bez wprowadzania zmian, nie da się w ujęciu długofalowym progresować, a więc budować masy mięśniowej. Ponad wszelką wątpliwość możemy stwierdzić, że mniejsze lub większe wprowadzenie periodyzacji jest po prostu niezbędne.



PERIOD (ang.) – OKRES/PRZEDZIAŁ CZASOWY
PERIODISATION (ang.) – PODZIAŁ NA OKRESY



HTML

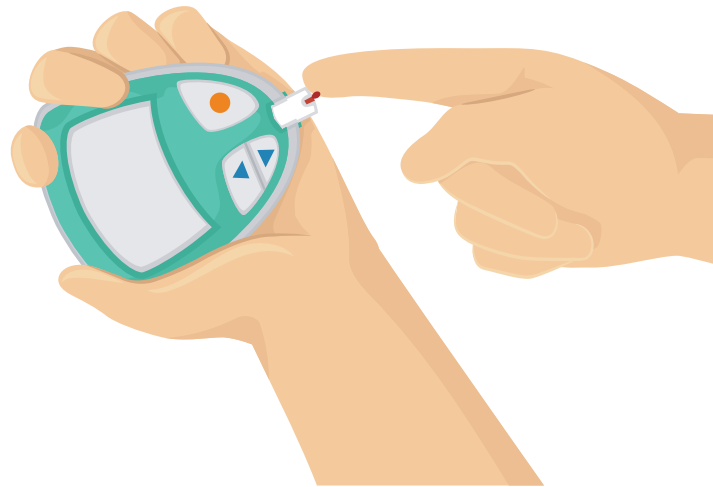


CSS

Periodyzowanie diety w okresie masy związane jest ze specyficzną działalnością surplusu energetycznego. Znajdowanie się w nadwyżce kalorycznej niesie za sobą różne konsekwencje, zarówno sprzyjające jak i niesprzyjające. Warto zacząć od tego, że nadwyżka energii powoduje nie tylko hipertrofię tkanki mięśniowej (w połączeniu z treningiem), ale także tkanki tłuszczowej. Tkanka tłuszczowa będzie przyrastać i prędzej czy później dojdzie do etapu, gdy będziemy chcieli ją uszczuplić, rozpoczynając redukcję. W związku z tym czas na okres masy jest ograniczony. Periodyzacja diety może jednak ten czas znacząco wydłużyć, dzięki metodom hamowania rozwoju zatłuszczenia.

Periodyzacja może również polepszyć p-ratio, czyli stosunek białek mięśniowych do tkanki tłuszczowej, wytwarzanych z nadwyżki energii. Im więcej ponadprogramowych kalorii zamienione będzie na mięśnie, a mniej na tłuszcz, tym p-ratio jest lepsze. Manipulacja dietą (i treningiem), może również pomóc utrzymywać relatywnie niski poziom przewlekłych zapaleń, który w skrajnych sytuacjach może obniżać efekty hipertroficzne. Na stany zapalne narażeni jesteśmy poprzez sam wpływ długotrwałego surplusu. Zmiany podaży energii, ograniczanie tempa wzrostu i ilości tkanki tłuszczowej oraz odpowiednie zabiegi żywieniowe mogą pomóc w optymalizacji tego aspektu.

Wpływ długotrwałego surplusu dotyczy nie tylko poziomu zapaleń, ale także wrażliwości insulinowej. Utrzymanie tego parametru w odpowiednich widełkach jest ważne z punktu widzenia odżywienia mięśni i wydajności treningowej. Odpowiednia periodyzacja może pomóc utrzymać wrażliwość insulinową na wysokim poziomie przez cały okres budowania masy.



KORZYŚCI PERIODYZACJI DIETY NA MASIE

✓ WYDŁUŻANIE MOŻLIWOŚCI BUDOWANIA MASY

Optymalizacja i utrzymanie wrażliwości anabolicznej.

✓ NISKI POZIOM ZAPALEŃ

Utrzymanie poziomu stanów zapalnych na poziomie niezaburzającym adaptacji.

✓ OPTYMALIZACJA P-RATIO

Uzyskiwanie maksymalnego wzrostu masy mięśniowej w stosunku do przybieranej tkanki tłuszczowej.

✓ WRAŻLIWOŚĆ INSULINOWA

Optymalizacja wrażliwości komórek mięśniowych na insulinę.



RODZAJE MANEWRÓW W RAMACH PERIODYZACJI

W SKALI MIKRO

Manewry, których ustalanie rozpatrywane jest w skali mikrocyklu masowego

- ✓ **WPROWADZANIE DNI NISKICH I WYSOKICH**
Optymalizacja wrażliwości insulinowej i utrzymania wysokiej wrażliwości anabolicznej.
- ✓ **DOPASOWANIE PODAŻY ENERGII DO DZIENNEGO WYDATKU**
Utrzymanie wysokiej wydajności treningowej każdego dnia.

W SKALI MAKRO

Manewry, których ustalanie rozpatrywane jest w skali makrocyklu masowego

- ✓ **WPROWADZANIE OKRESOWEGO DEFICYTU**
Optymalizacja wrażliwości insulinowej i utrzymanie jej na wysokim poziomie.
- ✓ **MANIPULACJA WIELKOŚCIĄ SURPLUSU**
Utrzymanie poziomu stanów zapalnych na najniższym możliwym poziomie.

W ramach sztuki periodyzacji wyróżniamy dwie grupy manewrów - w skali mikro i makro. Manewry, czyli interwencje w skali mikro to zaplanowane zmiany dietetyczne, które wprowadzone są na przestrzeni mikrocyklu (najczęściej tygodnia). Z kolei manewry makro to zmiany rozpatrywane z punktu widzenia makrocyklu (najczęściej roku). Zarówno jeden, jak i drugi rodzaj manewrów może mieć znaczenie w kontekście optymalizacji efektów, jednakże interwencje makro wydają się mieć większy wpływ. Ważne jest, że wszelkie interwencje należy dobierać indywidualnie - w zależności od potrzeb.



CO WARTO ZAPAMIĘTAĆ?

- ✓ **Periodyzacja to termin oznaczający podział na okresy.**
- ✓ **Periodyzacja diety jest różnicowaniem specyfiki danych okresów w celach optymalizacji osiągniętych efektów.**
- ✓ **Periodyzacja ma za zadanie utrzymać wrażliwość anaboliczną, wydłużyć czas umożliwiający budowanie masy, polepszyć p-ratio czy wrażliwość insulinową.**
- ✓ **Periodyzacja to termin zawierającym różnego rodzaju interwencje, zwane także manewrami. Możemy podzielić je w zależności od skali czasu, w jakim są uwzględniane - na mikro i makro.**

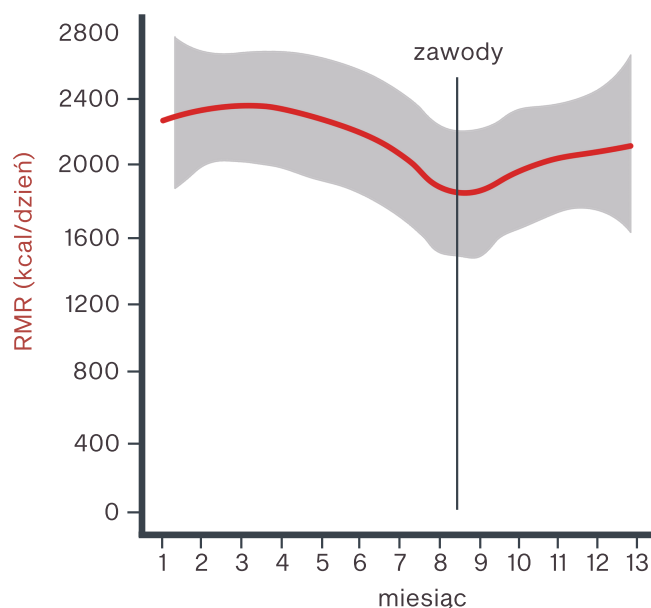
ZARZĄDZANIE PODAŻĄ ENERGI I MAKROSKŁADNIKÓW

Okres budowania masy mięśniowej podobnie jak okres redukcji tkanki tłuszczowej charakteryzuje się dynamicznymi zmianami metabolicznymi. Determinuje to potrzebę regularnych interwencji żywieniowych w celu utrzymania założeń dietetycznych prowadzących do optymalnego rozwoju.



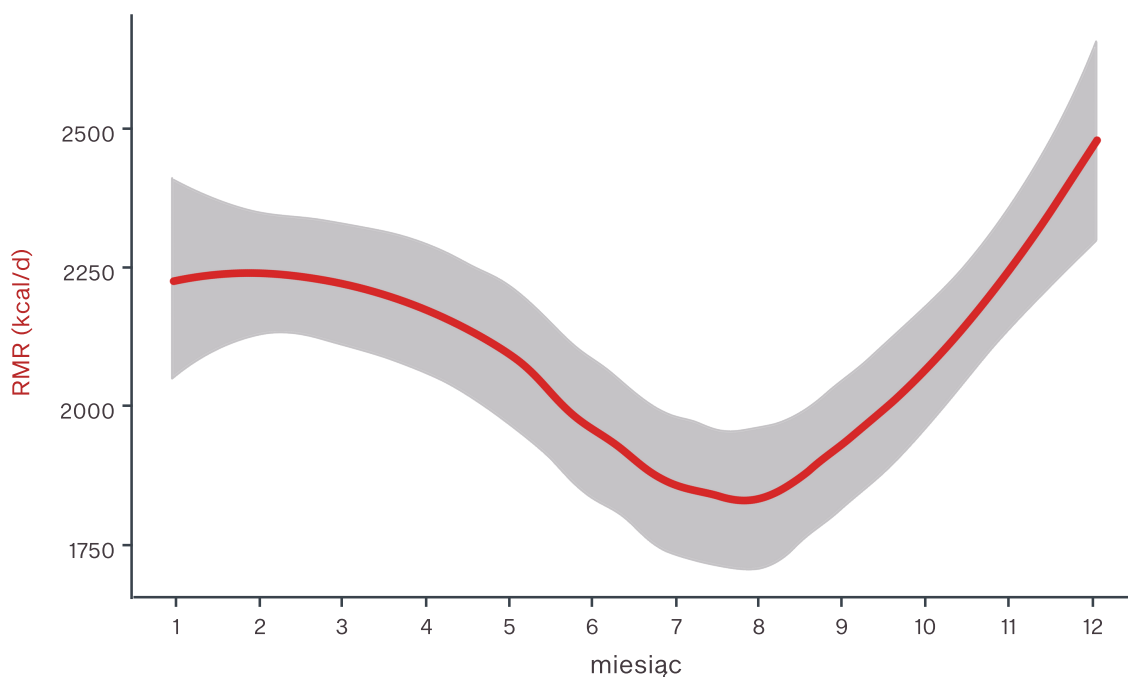
Podczas rozpoczęcia okresu masowego, organizm już od początku zaczyna reagować na zmianę w poziomie dostępności energii. Reakcja ta, choć dużo bardziej dynamiczna na samym początku, rozciąga się na przestrzeń całego okresu budowania masy mięśniowej. Wskutek zwiększenia podaży energii organizm staje się "mniej oszczędny", co jest równoznaczne ze zwiększeniem wydatkowania energii poprzez różne składowe metabolizmu. Rozszerzeniu na samym początku ulega przede wszystkim NEAT. Parametr związany ze spontaniczną i nieświadomą aktywnością fizyczną jest najbardziej czułą na poziom energii metaboliczną składową organizmu. W wyniku jego poredukcyjnego odbicia, wydatkowanie energii może zwiększyć się nawet o tysiące kilokalorii (w skrajnych przypadkach). Zwiększenie wydatkowania na pewno będzie miało miejsce wskutek EAT, czyli planowanej aktywności fizycznej. Oczywiście jest, że po wyjściu z redukcji (zwłaszcza skrajnej) chętniej i intensywniej podejmujemy się zaplanowanej aktywności fizycznej. Dysponujemy także ciekawymi dowodami naukowymi w kontekście zmian w spoczynkowej przemianie materii (RMR). Przykład stanowić może praca Pardue i współpracowników z 2017 roku, gdzie dokładnie zmierzono zwiększenie spoczynkowego poziomu przemiany materii u kulturystów w okresie po startowym. Jak widać na poniższym wykresie, pierwsze dwa miesiące powodowały największy wzrost wydatkowania wskutek RMR. Mimo to, adaptacje wsteczne postępowały dalej wraz z upływem czasu. Nie widać żadnego istotnego plateau (wyplaszczania się krzywej), co sugeruje możliwość zachodzenia adaptacji w sposób długofalowy.

(Pardue i wsp, 2017)

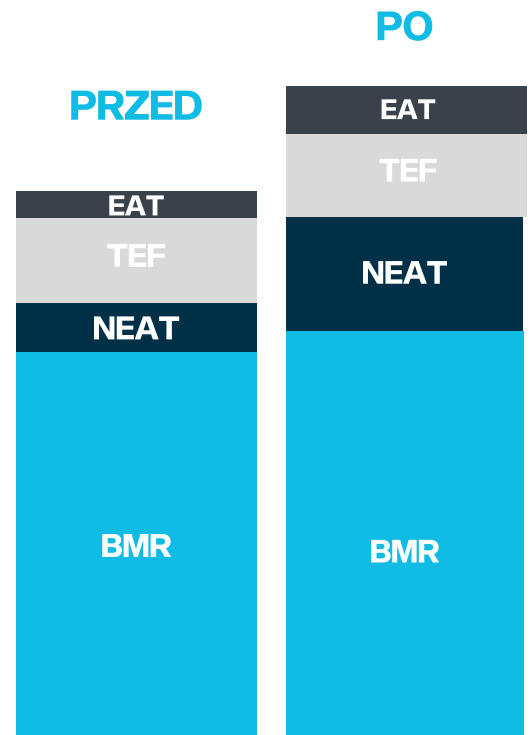


By szerzej omówić rolę insuliny i wrażliwości insulinowej, chciałbym w pierwszej kolejności przypomnieć dwa główne rodzaje zadań w kontekście sportowca sylwetkowego. Nadrzędnym i bezpośrednio przyczyniającym się do sukcesu zadaniem jest utrzymywanie jak najkorzystniejszego bilansu białek mięśniowych. W tym celu należy nie tylko maksymalizować proces syntezy białek mięśniowych (choć jest on najważniejszy), ale także hamować proces rozpadu. Dlatego prowadzimy dietę opartą o surplus energetyczny, ustalamy odpowiednio wysoką konsumpcję białka i węglowodanów oraz przede wszystkim - prowadzimy trening oporowy, wywołujący wysokie napięcia mechaniczne w mięśniach. Drugim bardzo ważnym celem, który pośrednio przyczynia się do uzyskania dobrych rezultatów jest utrzymywanie wysokiego poziomu glikogenu mięśniowego. Dostateczna podaż węglowodanów zapewnia optymalizację wydajności treningowej. Ta jak już wiemy, jest nadrzędnym faktorem inicjującym wzrost tempa MPS. Będąc świadomym tych dwóch celów, możemy przejść do dalszego omawiania roli hormonu insuliny, wrażliwości insulinowej oraz periodyzacji diety. To jak insulina i stopień wrażliwości na nią będzie wpływać na wyżej wymienione parametry, jest bowiem niezwykle ważne w kontekście słuszności wprowadzania konkretnych interwencji z zakresu periodyzacji diety. Wartym przytoczenia jest również case study z września 2020 roku autrostwa Brada Schoenfelda i współpracowników.² Analiza dotyczyła 25 letniego kulturysty z 10 letnim stażem treningowym i obejmowała okres na 8 miesięcy (Kwiecień '19 - Listopad '19) przed startem w czterech zawodach sylwetkowych na poziomie narodowym oraz okres 4 miesięcy po startach (Grudzień '19 - Marzec '20). Nas z punktu widzenia tematu ebooka interesuje oczywiście przede wszystkim okres postartowy. Najniższą spoczynkową przemianę materii zanotowano w miesiącu 7-8 i wynosiła ona ~1800kcal (410-444kcal poniżej wartości wyjściowej). Następnie rozpoczęło się dodawanie kalorii w związku z wejściem na masę. Przez 2 miesiące RMR zaczął powoli wracać do wartości wyjściowej, a w miesiącu 11 i 12 przekroczył wartość wyjściową o 173-186kcal/dzień pomimo mniejszej masy ciała niż na początku analizy. Schemat zmian w spoczynkowej przemianie materii jest podobny jak we wcześniejszych opracowaniach, odnoszących się do sportowców sylwetkowych. Wykazuje on również, że adaptacje wsteczne po redukcji, mogą zachodzić bardzo dynamicznie, co kreuje potrzebę dynamicznego zwiększania podaży kalorii w celu utrzymania założonego surplusu energetycznego. Zauważmy, że w pracy Schodenfelda z 2020 roku, zanotowano wzrost wydatkowania o około 100kcal co miesiąc, z tytułu samego wzrostu BMR. Gdy dodamy do tego wartości EAT i NEAT, może dać to wynik nawet kilkukrotnie wyższy, np. 300-500kcal/miesiąc.

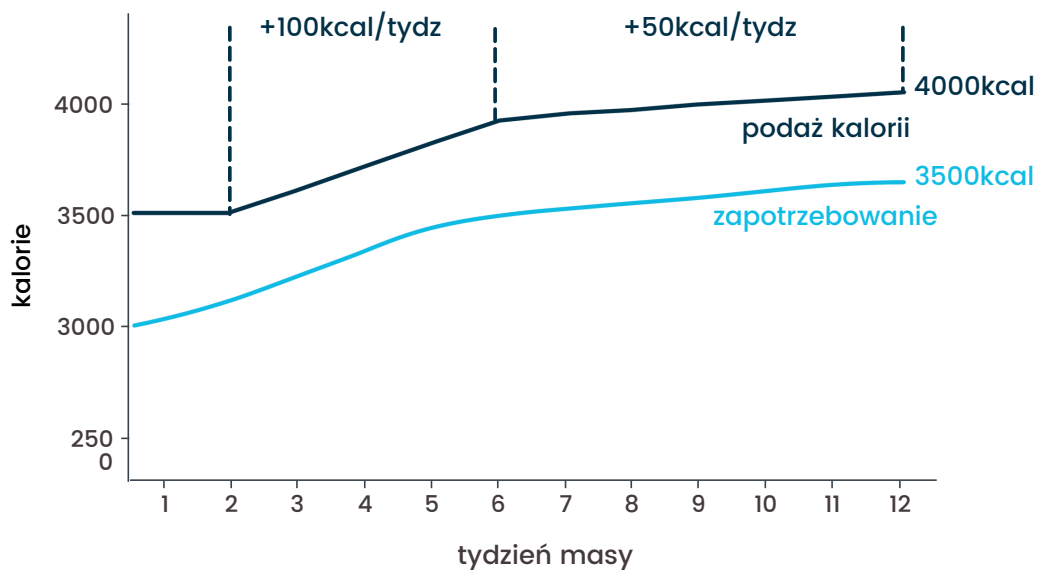
(Schoenfeld i wsp, 2020)



W praktyce może wyglądać to w następujący sposób. Wychodząc z redukcji zakładamy, iż będziemy chcieli utrzymywać surplus rzędu 500kcal. Obliczamy obecne zapotrzebowanie, które dla przykładu wynosi 3000kcal. Rozpoczynamy pierwszy tydzień jedząc 3500kcal. Jeśli dieta nie ulegnie periodyzacji, może się okazać że już po 1-2 tygodniach zamiast znajdować się w 500kcal surplusie, będziemy na dużo mniejszej nadwyżce, zerze, a w skrajnych przypadkach być może nawet w deficycie energetycznym. To podstawowy przykład ukazujący, jak ważne jest periodyzowanie, czyli długofalowe planowanie wprowadzania zmian w diecie masowej. W praktyce ciężko precyzyjnie oszacować, jak szybko będzie podnosić się nasze zapotrzebowanie. W związku z tym należy to oceniać poprzez pomiary masy ciała i inne. Zapobiegawczo jednak, dodawanie około 100-200kcal na tydzień wydaje się być słusznym zabiegiem, odzwierciedlającym przeciętne tempo zachodzenia wstecznych adaptacji metabolizmu. Konkretna wartość liczbowa będzie uzależniona od indywidualnego przypadku - osoby po ekstremalnej redukcji zanotują prawdopodobnie szybszy wzrost wydatku energetycznego niż osoby redukujące "rekreacyjnie".



ADAPTACJE METABOLICZNE A UTRZYMANIE ZAŁOŻONEGO SUPRUSU



Podsumowując, jedną z najbardziej podstawowych zasad periodyzacji diety jest dostosowywanie podaży kalorii do zmieniającego się całkowitego zapotrzebowania energetycznego (CPM). Będąc świadomym zwiększania tempa metabolizmu w odpowiedzi na surplus kaloryczny, powinniśmy z góry zaplanować periodyzację diety polegającą na regularnym zwiększaniu podaży energii. Jest to najprostszy przykład konieczności periodyzacji diety, jako jedynego prawidłowego podejścia do dynamicznie zmieniających się warunków w organizmie.