



JUSTYNA MIZERA, KRZYSZTOF MIZERA

# DIETETYKA SPORTOWA

CO JEŚĆ, BY TRENOWAĆ EFEKTYWNIE





JUSTYNA MIZERA, KRZYSZTOF MIZERA

# DIETETYKA SPORTOWA

CO JEŚĆ, BY TRENOWAĆ EFEKTYWNIE

GALAKTYKA

Tekst © Justyna Mizera, Krzysztof Mizera 2017  
Copyright © Galaktyka sp. z o.o. 2017

90-644 Łódź, ul. Żeligowskiego 35/37  
tel. +42 639 50 18, 639 50 19, tel./fax 639 50 17  
e-mail: [info@galaktyka.com.pl](mailto:info@galaktyka.com.pl); [sekretariat@galaktyka.com.pl](mailto:sekretariat@galaktyka.com.pl)  
[www.galaktyka.com.pl](http://www.galaktyka.com.pl)

ISBN: 978-83-7579-640-7

Konsultacja: *prof. Ewa Stachowska*  
Redakcja: *Aneta Wieczorek*  
Redakcja techniczna: *Marta Sobczak-Proga*  
Korekta: *Monika Ulatowska*  
Redaktor prowadzący: *Marek Janiak*

Fotografie na okładce: *Shutterstock*  
Projekt okładki: *Artur Nowakowski*

Skład: *Garamond*  
Druk i oprawa: *OZGRAF S.A.*

Księgarnia internetowa!!!  
Pełna informacja o ofercie, zapowiedziach i planach wydawniczych  
Zapraszamy  
[www.galaktyka.com.pl](http://www.galaktyka.com.pl)  
e-mail: [info@galaktyka.com.pl](mailto:info@galaktyka.com.pl); [sekretariat@galaktyka.com.pl](mailto:sekretariat@galaktyka.com.pl)

Wszelkie prawa zastrzeżone. Bez pisemnej zgody wydawcy książka ta nie może być powielana ani w częściach, ani w całości. Nie może też być reprodukowana, przechowywana i przetwarzana z zastosowaniem jakichkolwiek środków elektronicznych, mechanicznych, fotokopiarskich, nagrywających i innych.

# Spis treści

## Wstęp 13

### ROZDZIAŁ 1 **Jak i skąd organizm pozyskuje energię?** 15

Skąd organizm pozyskuje energię do wysiłku? 16

ATP – najważniejsze źródło energii 16

Odbudowa ATP 17

Wysiłki trwające do 10 s (intensywność 95–100%) 17

Wysiłki trwające 100–120 s (intensywność 80–95%) 18

Wysiłki trwające do 20 min (intensywność 60–80%) 18

Interwały to ćwiczenia beztlenowe 19

Wysiłki trwające do kilku godzin (intensywność do 60%) 20

Ćwiczę intensywnie, tracę litry potu, a nie chudnę 20

W jaki sposób odkłada się tkanka tłuszczowa? 21

Jak spala się tłuszcz? 21

Interwały a odchudzanie 22

Czym są zakwasy i kiedy się pojawiają? 24

Jak uniknąć zakwasów? 24

Bibliografia 26

### ROZDZIAŁ 2 **Węglowodany** 29

Znaczenie węglowodanów 30

Glikogen 32

Regeneracja glikogenu 32

Glikogen a rodzaj mięśni 33

Wpływ diety na zawartość glikogenu 34

Indeks glikemiczny 34

Ładunek glikemiczny	35
Węglowodany przed wysiłkiem i w jego trakcie	37
Ściana w maratonie	38
Treningi na czczo	39
Trenują na czczo, po aminokwasach	40
Węglowodany na noc – jeść czy nie?	40
Śniadania węglowodanowe czy białkowo-tłuszczowe?	41
Ile węglowodanów przyjmować?	42
Obciążenie węglowodanami	43
Obciążenie węglowodanami a sporty siłowe	44
Laktoza a sporty siłowe	45
Substancje słodzące	47
Cukier brązowy – czy faktycznie zdrowszy?	47
Syrop glukozowo-fruktozowy	48
Dieta bezglutenowa nie dla każdego	49
Bibliografia	52

### ROZDZIAŁ 3 **Białko** 55

Znaczenie białka	56
Aminokwasy	58
Trawienie białek	59
Zapotrzebowanie na białko	60
Czy wliczamy w dietę białko niepełnowartościowe?	61
Przyswajalność białka (wartość biologiczna)	62
Inne metody określające jakość białka	63
Białko a odchudzanie	64
Nadmiar białka w diecie	65
Wpływ białka na nerki	66
Białko a dna moczanowa	67
Białko a zakwaszenie	68
Białka roślinne a zwierzęce	68
Antybiotyki w mięsie	69
Źródła białka w diecie	71
Białko w jajach	71
Obróbka termiczna białek	71
Mit surowych jaj	72
Jaja nie tylko kurze	72
Bibliografia	74

**ROZDZIAŁ 4 Tłuszcze 77**

- Znaczenie tłuszczów 78
- Trzy rodzaje tłuszczów 79
- Inne klasyfikacje tłuszczów 79
- Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) 80
  - Niedobór NNKT 81
- Tłuszcze nasycone trans 81
  - Pozytywny tłuszcz 82
  - MCT – tłuszcze oszczędzające glikogen 83
- Tłuszcze zwierzęce a roślinne 85
- Tłuszcze w wysiłku fizycznym 85
- Optymalna zawartość tłuszczu w organizmie 86
- Cholesterol nie taki straszny 87
  - „Dobry” i „zły” cholesterol 88
- Czym jest zrównoważona dieta? 90
- Dieta Kwaśniewskiego 90
- Nowoczesna dieta wysokotłuszczowa 91
- Przykładowe menu dla kobiety uprawiającej bieganie 94
- Bibliografia 97

**ROZDZIAŁ 5 Płyny (woda, napoje, soki) 101**

- Równowaga wodna 102
- Znaczenie nerek w regulacji płynów 104
- Odwodnienie i przewodnienie 105
- Jak znaleźć optymalny poziom nawodnienia? 107
- Która woda dla kogo? 108
  - Woda źródłana 109
  - Woda destylowana 109
  - Woda gazowana czy niegazowana? 109
- Hipotonik, izotonik, hipertoniczny 110
  - Płyny hipotoniczne 110
  - Napoje izotoniczne 111
  - Napoje hipertoniczne 112
- Napoje energetyczne 113
- Nie tylko woda 115
  - Kofeina 115
  - Zielona kawa 116
  - Herbata czarna 116

Herbata zielona	117
Herbata czerwona	117
Herbata biała	117
Mleko czekoladowe	118
Trening a przyjmowanie płynów	118
Co pić przed treningiem?	118
Co pić w trakcie treningu?	119
Co pić po treningu?	119
Alkohol w sporcie	119
Wchłanianie i trawienie alkoholu	121
Piwo à la izotonik	121
Bibliografia	123

## ROZDZIAŁ 6 **Suplementy diety** 127

Znaczenie suplementów	128
Aminokwasy rozgałęzione (BCAA – <i>branched chain amino acids</i> )	129
Glutamina	130
Arginina	132
Kreatyna	133
Odżywki białkowe	135
Serwatka	135
Kazeina	137
Łączenie odżywek białkowych	137
Roślinne odżywki białkowe	138
Beta-alanina	140
L-karnityna	142
Odżywki węglowodanowe	144
Rodzaje cukrów w odżywkach	146
Odżywki białkowo-węglowodanowe	147
Bulk	148
Zamienniki posiłków	148
Probiotyki i prebiotyki	149
Suplementy przedtreningowe („przedtreningówki”)	150
Bibliografia	151



**ROZDZIAŁ 7 Diety 155**

- Dieta 1: sporty siłowe/sylwetkowe 156
  - Dieta mająca na celu przyrost masy mięśniowej 158
- Dieta 2: kolarstwo 162
  - Dieta w okresie startowym 164
- Dieta 3: pływanie 168
  - Dieta w okresie przygotowawczym, mająca na celu lekką redukcję tkanki tłuszczowej 169
- Dieta 4: sporty walki 173
  - Dieta mająca na celu lekką redukcję tkanki tłuszczowej 174
- Dieta 5: piłka nożna 178
  - Dieta zbilansowana mająca na celu utrzymanie składu ciała i wydolności 179
- Dieta 6: biegi długie 184
  - Dieta maratończyka w okresie przygotowawczym 185
  - Oszukany posiłek (*cheat meal*) 189
  - Bibliografia 189

**ROZDZIAŁ 8 Przepisy 191****Przydatne adresy www 202****Indeks 203**

### Mit 30 minut

Wiele osób twierdzi, że tkanka tłuszczowa spala się po 30 min wysiłku. Jest to nieprawda. Procesy tlenowe uruchamiają się już po kilku minutach wysiłku, zatem można powiedzieć, że już wtedy organizm zaczyna posiłkować się tłuszczami. Oczywiście na początku są to znikome ilości, nie można powiedzieć, że „aby schudnąć, biegaj 12 min”, jednakże faktem jest, że nawet przez te 12 min utlenisz niewielkie ilości tkanki tłuszczowej. Ponadto, jeśli twierdzisz, że tłuszcz spala się po 30 min, czy to oznacza, że po 29 min biegu nie spaliłeś ani grama? Jest to nielogiczne i niedorzeczne. Oczywiście można powiedzieć, że aby odchudzanie miało sens, warto biegać minimum 30 min, a najlepiej godzinę, ale nie, że tkanka tłuszczowa zaczyna się spalać dopiero po pół godzinie.

## Optymalna zawartość tłuszczu w organizmie

Jeśli chodzi o optymalną zawartość tkanki tłuszczowej, to trudno jednoznacznie oszacować taką wartość, bo zależy ona od wielu czynników, choćby od płci, wieku lub od tego, czy mamy do czynienia ze sportowcem czy przeciętnym Kowalskim. Szczególny problem jest ze sportowcami, bo w ich przypadku optymalny skład ciała zależy też od uprawianej przez nich dyscypliny, gdyż nie zawsze zalecana jest duża masa mięśniowa czy bardzo niski poziom tkanki tłuszczowej. Istotny jest też stopień zaawansowania, wszak inaczej rzecz będzie się miała u sportowca amatora, a inaczej u zawodowca.

Generalnie jednak w przypadku wyczynowych sportsmenek między 17. a 25. rokiem życia można przyjąć za optymalną zawartość tłuszczu na poziomie 12–16% (przy czym kobiety nawet bardzo szczupłe, ale z dużymi piersiami lub pośladkami, będą mogły mieć nawet około 20%), u sportsmenek w wieku 25–35 lat może to być o 4–5% więcej. Kobiety nieuprawiające sportu powinny mieścić się w przedziale do 20–25%. W przypadku mężczyzn w wieku 15–25 lat wyczynowo uprawiających sport za optymalny poziom tłuszczu można uznać 7–13%, u sportowców w wieku 25–35 lat – do 16%, zaś u nietreningujących 20-, 30-latków zawartość tłuszczu powinna być niższa niż 20%.

Są jednak dyscypliny, gdzie sportowcy zawartość tłuszczu redukują do minimalnych fizjologicznych wartości. U zawodowych kulturystów w okresie startowym poziom tkanki tłuszczowej spada do 5%, a u wyczynowych kolarzek, tanecerek, gimnastyczek i fitnesssek wynosi czasami mniej niż 10%. Jest to jednak obciążone dużym ryzykiem utraty zdrowia, gdyż – pamiętasz – tkanka tłuszcz-

czowa jest nam zwyczajnie niezbędna, a szczególnie ważna jest u kobiet. Wiele sportsmenek ze zbyt niską zawartością tłuszczu ma problemy z gospodarką hormonalną, co często objawia się brakiem miesiączki nawet przez wiele miesięcy. W konsekwencji stan taki może doprowadzić do bezpłodności.

## BMI

Popularny wskaźnik masy ciała (BMI – *body mass index*), służący do określania masy ciała względem wzrostu, w sporcie nie ma praktycznego zastosowania, gdyż pod uwagę bierze się tylko wspomniane dwa parametry. Nie uwzględnia się tu składu ciała ani faktu, czy dana osoba uprawia sport, czy siedzi za biurkiem, a jeśli już uprawia, to jaką dyscyplinę. Norma według BMI to wskaźnik mieszczący się między 18,5 a 24,9. Poniżej 18,5 to niedowaga, a powyżej 25 to nadwaga (powyżej 30 to otyłość). Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę kulturystę, to według BMI okaże się, że ma on sporą nadwagę i powinien zredukować znacząco masę ciała, a przecież może mieć na przykład tylko 6% tkanki tłuszczowej, jednak duża masa mięśniowa spowoduje ogólny wzrost masy ciała. Zatem zawsze ważniejszy jest skład ciała (zawartość tkanki tłuszczowej, wody, mięśni i tak dalej), a nie sama masa ciała czy wskaźnik BMI.

## Cholesterol nie taki straszny

Cholesterol znajduje się we wszystkich komórkach naszego organizmu, stąd można wysnuć wniosek, że jest bardzo potrzebny. Szczególnie istotny jest dla układów nerwowego i hormonalnego, gdyż tam występuje w sporych ilościach. Co ciekawe, organizm człowieka potrafi dokonywać syntezy cholesterolu w większości komórek całego ciała, jednak do jego tworzenia potrzebna jest spora dawka energii, dlatego też około 30% tego związku organizm przyswaja z pożywienia. Nie tylko dieta, ale i sprawność poszczególnych hormonów mają wpływ na ilość cholesterolu. I tak nadczynność tarczycy przyczynia się do obniżenia jego poziomu we krwi, a niedoczynność odwrotnie.

Cholesterol występuje w produktach odzwierzęcych w różnych stężeniach. Pamiętajmy jednak, że w większości przypadków cholesterol dostarczany z pożywieniem ma niewielki wpływ na jego stężenie we krwi, ale istnieje grupa osób nadmiernie reagujących na ilość spożytego cholesterolu i muszą one ściśle kontrolować jego zawartość w diecie.

**Tabela 10.** Zawartość cholesterolu całkowitego w różnych produktach spożywczych

Produkt	Zawartość cholesterolu w 100 g produktu [mg]
Żółtko jaj	1800
Tran	850
Wątroba	350
Masło	300
Ser topiony	100
Śmietana 30%	100
Czekolada	50
Ser biały tłusty	40
Mleko 3,2%	10
Jogurt/kefir	6–8

### „Dobry” i „zły” cholesterol

HDL i LDL nie są rodzajami cholesterolu, lecz nośnikami odpowiedzialnymi za jego transport w naszym organizmie.

LDL (*low-density lipoprotein*) to beta-lipoproteina o małej gęstości, nazywana potocznie „złym” cholesterol. Gdy jej poziom jest zbyt wysoki, wtedy duże ilości cholesterolu odkładają się w komórkach ścian tętniczych, tworząc złoże zwane blaszkami miażdżycowymi, które z czasem ulegają zwapnieniu i stwardnieniu. Powoduje to zwężenie światła naczyń oraz ogranicza zdolność organizmu do zaopatrywania tkanek w substancje odżywcze i tlen. Skutkiem tego jest ograniczona sprawność wszystkich narządów. W tworzeniu się blaszek miażdżycowych bierze udział zarówno cholesterol egzogeny, jak i endogeny. Niewłaściwa dieta obfitująca w pożywienie z dużym udziałem niezdrowych tłuszczów, węglowodanów oraz cholesterolu podwyższa stężenie LDL.

HDL (*high-density lipoprotein*) natomiast to alfa-lipoproteina o dużej gęstości, nazywana potocznie „dobrym” cholesterol. Jej zadaniem jest usuwanie cholesterolu ze ścian naczyń krwionośnych, dlatego przypisuje się jej właściwości przeciwmiażdżycowe. Za korzystny dla zdrowia uważa się wysoki poziom HDL. Za dolną granicę normy uznaje się 35 mg/dl, górnej granicy nie określono. Dla kobiet poziom ten powinien być nieco wyższy. Z danych wynika, że wartości >70 mg/dl mają w sposób szczególny zmniejszać ryzyko chorób sercowo-naczyniowych.

Pomimo ogólnie przyjętego poglądu, że zawartość cholesterolu w surowicy krwi zwiększa się wraz z wiekiem, badania dowiodły, że zależy to głównie od sposobu żywienia, trybu życia, aktywności fizycznej, a także uwarunkowań genetycznych.

Cholesterol jest ważny dla układu hormonalnego, pracy układu nerwowego, ale też bierze udział w tworzeniu kwasów żółciowych oraz witamin: A, D<sub>3</sub>, E i K.

Badania wykazały, że człowiek dostarcza w ciągu dnia przeciętnie 50–100 g tłuszczu oraz 250–500 mg cholesterolu. Okazuje się też, że cholesterol pokarmowy wchłaniany jest z jelita maksymalnie w 25–30%, jednak stopień jego absorpcji zależy głównie od wydzielanej żółci, a w mniejszym stopniu od zawartości cholesterolu i tłuszczu w spożywanych pokarmach. Badania wskazują, że redukcja dawki cholesterolu w pokarmie w niewielkim tylko stopniu wpływa na jego stężenie w surowicy i poprawę wskaźników lipidowych we krwi. Nadto w powstawaniu miażdżycy ważniejsze niż ilość tłuszczu w diecie są długotrwałe niedobory antyoksydantów.

**Tabela 11.** Normy cholesterolu całkowitego

Poziom cholesterolu całkowitego [mg/dl]	Ocena
<200	wartość pożądana
200–239	poziom podwyższony
>240	wysokie ryzyko chorób serca

**Tabela 12.** Zakresy cholesterolu frakcji HDL dla kobiet i mężczyzn

Poziom HDL [mg/dl]	Ocena
Mężczyźni: nie mniej niż 35 Kobiety: nie mniej niż 40	niski poziom HDL stwarza duże ryzyko chorób serca; pożądanym jest równy lub wyższy od podanych wartości
60	wysoki poziom HDL uważany jest za bardzo zdrowy

**Tabela 13.** Zakresy cholesterolu frakcji LDL dla kobiet i mężczyzn

Poziom LDL [mg/dl]	Ocena
Poniżej 100	optymalny
100–129	powyżej optymalnego
130–159	graniczny
160–189	wysoki
>190	bardzo wysoki

## Woda wodzie nie równa

Woda mineralna, by uzyskać taką etykietę, powinna zawierać odpowiednią ilość minerałów i pochodzić z udokumentowanych zasobów podziemnych. Powinna być czerpana z ujęć zabezpieczonych przed czynnikami zewnętrznymi, nie może być uzdatniana ani zawierać żadnych dodatków.

Skład wód mineralnych bywa różny. Większość dostępnych w sklepach zawiera 200–500 mg mikroelementów na litr wody. W 2011 roku zostało usystematyzowane nazewnictwo i skład wód mineralnych. Ze względu na zawartość składników mineralnych naturalne wody mineralne zostały podzielone na cztery kategorie (por. tabela 14).

**Tabela 14.** Zawartość składników mineralnych w wodach mineralnych

Rodzaj wody	Zawartość składników mineralnych [mg/l]
Bardzo niskozmineralizowana	<50
Niskozmineralizowana	50–500
Średnizmineralizowana	500–1500
Wysokozmineralizowana	>1500

## Która woda dla kogo?

Otóż osoby aktywne fizycznie powinny pić wody wysokozmineralizowane, najlepiej okołotreningowo, to znaczy przed treningiem, w jego trakcie i po nim, gdyż straty mikro- i makroelementów są zdecydowanie większe niż u osób prowadzących siedzący tryb życia. Największą uwagę należy skupić na zawartości potasu, magnezu i wodorowęglanów, gdyż to one pozwalają zachować równowagę kwasowo-zasadową krwi i unikać bolesnych kurczy mięśni po treningu. Jednak ten rodzaj wody nie powinien być stosowany cały czas i w dużych ilościach, gdyż może doprowadzić do przedawkowania minerałów. Dlatego warto w ciągu dnia wybierać wody o zróżnicowanej zawartości mikroelementów. Jeśli masz kłopoty z trawieniem i dokucza ci nadkwasota, to najlepszym rozwiązaniem będzie woda bogata w wodorowęglany ( $\text{HCO}_3$ ) – powyżej 500 mg/l. Wodorowęglany neutralizują kwasy żołądkowe, dzięki czemu łagodzą bóle brzucha po posiłkach. Dla osób przetrenowanych czy przemęczonych pracą zawodową, dodatkowo spożywających duże ilości kawy, przydatna będzie woda ze zwiększoną zawartością magnezu (ponad 50 mg/l). Warto także zwracać uwagę na zawartość sodu (zaleca się

powyżej 200 mg/l), zwłaszcza jeśli masz skłonność do nadmiernego pocenia się; straty tego minerału z potem są ogromne. Sód wpływa bezpośrednio na gospodarkę wodną organizmu, zapobiegając odwodnieniu. Jednak w przypadku osób z podwyższonym ciśnieniem wręcz przeciwnie, należy wybierać wody niskosodowe, czyli takie, które zawierają poniżej 50 mg/l. Ponieważ w czasie diet redukcyjnych wskazane jest spożywanie dużej ilości płynów, warto wówczas wybierać wody z dużą zawartością wapnia i magnezu, by oczyszczać organizm z toksyn, gdyż zwiększona zawartość tych minerałów potęguje filtrującą funkcję nerek.

### Woda źródłana

Naturalna woda źródłana zawiera małe ilości składników mineralnych (poniżej 500 mg/l). Nadaje się ona do codziennego spożywania, w tym dla dzieci i osób starszych. Wiele osób pije wodę z kranu bądź bezpośrednio, bądź po przefiltrowaniu jej, jednak należy pamiętać, że picie takiej wody przez dłuższy czas może powodować zaburzenie gospodarki wodno-elektrolitowej, co uzależnione jest od ujęcia oraz składu i jakości wody.

### Woda destylowana

W sporcie pojawiają się różne eksperymenty. Wśród nich dość często, zwłaszcza w sportach siłowych/sylwetkowych, zamiast wody mineralnej czy źródlanej spożywana jest woda destylowana, którą na co dzień wykorzystuje się między innymi do żelazek i chłodziw samochodowych. Woda ta, pozbawiona mikroelementów, nie dostarcza organizmowi żadnych substancji, w przeciwieństwie do wody mineralnej czy nawet wody z kranu, której to jakość z każdym rokiem się poprawia. W wyniku osmozy może natomiast wypłukiwać z organizmu niektóre mikroelementy, co jest dla niego bardzo szkodliwe. Picie jej może powodować wręcz odwodnienie organizmu i tak uzasadnia się spożywanie tego rodzaju płynów. Zabieg ten jest głównie stosowany przed zawodami w celu pozbycia się w krótkim czasie nawet kilkuset mililitrów płynów, by zmieścić się w kategorii wagowej oraz by odwodnić organizm w celu zaprezentowania bardziej widocznej muskulatury („rzeźby”). Trzeba jednak pamiętać, że wypicie większej ilości wody destylowanej może być bardzo szkodliwe dla zdrowia, a nawet grozi śmiercią, dlatego takie praktyki z punktu widzenia medycznego nie są zalecane.

### Woda gazowana czy niegazowana?

To też sprawa dyskusyjna, bo obie te wody można spożywać, ale w uzasadnionych sytuacjach. Na pewno woda gazowana nie będzie wskazana podczas treningu, gdyż dostarcza dwutlenek węgla, który nasz organizm na bieżąco wydala, więc nie po-

winną się jeszcze dokładać tego związku do pracującego organizmu. Ponadto gorzej gasi pragnienie, hamuje uczucie pragnienia, powoduje wzdęcia (zwłaszcza u osób z problemami gastrycznymi) i zaburza równowagę elektrolitową organizmu (zwłaszcza u osób z chorymi nerkami). Co więcej, wpływa także na spadek wentylacji płuc (tym samym niższą wydolność) na skutek podniesienia przepony oraz odwodnienie organizmu poprzez nasilenie diurezy. Sportowcy podczas ćwiczeń, ale też osoby cierpiące na nadkwasotę, chorobę wrzodową żołądka lub z problemami gardła albo krtani, powinni wybierać zatem wodę niegazowaną. Z kolei wodę gazowaną można spożywać po wysiłku, gdyż wówczas przyspiesza ona wydalanie z organizmu szkodliwych produktów przemiany materii.

## Hipotonik, izotonik, hipertonic

Poza ilością spożywanych płynów istotny jest również ich rodzaj, szczególnie podczas wysiłków trwających powyżej 60 min, a także odbywających się w wysokiej temperaturze czy dużej wilgotności powietrza. O skuteczności i efektywności wchłaniania płynów decyduje ich osmolalność (ciśnienie osmotyczne).

Ciśnienie osmotyczne osocza krwi wynosi 275–295 mOsm/kg wody, a wartość ta oznacza liczbę moli substancji osmotycznie czynnych rozpuszczonych w 1 l osocza. Organizm tracący wodę w pierwszej kolejności zmniejsza objętość płynów zewnątrzkomórkowych, a następnie wszystkich płynów ustrojowych, co powoduje wzrost ich ciśnienia osmotycznego. Jak podaje literatura, różnice w stężeniu elektrolitów powodują przenikanie wody przez błony komórkowe aż do wyrównania ciśnienia osmotycznego, określanego jako izotonia. Ze względu na ilość soli mineralnych zawartych w napojach w stosunku do ilości elektrolitów we krwi wyróżnia się napoje: hipotoniczne, izotoniczne i hipertoniczne.

## Płyny hipotoniczne

Są to płyny, które zmieniają osmolalność osocza krwi (200–250 mOsm/kg), a właściwie wpływają na retencję (głównie) sodu. Zalicza się do nich wodę i inne rozcieńczone napoje (na przykład soki warzywne, owocowe), które zawierają mniej minerałów i innych składników niż płyny ustrojowe oraz, co równie ważne, ilość węglowodanów poniżej 4 g/100 ml. Napoje tego typu bardzo szybko wchłaniają się z przewodu pokarmowego, co – jeśli spożywane są w nadmiarze – może powodować rozcieńczenie osocza oraz nasilenie diurezy. Podawanie czystej wody podczas długiego, intensywnego wysiłku nie wystarczy do optymalnego nawodnienia organizmu, gdyż część elektrolitów może przenikać do wnętrza przewodu pokarmowego, wywołując hiponatremię. Natomiast płyny hipotoniczne dobrze sprawdzą się



w celu nawadniania w bardzo upalne dni. Dlatego też naszym podopiecznym polecamy dodawanie do wody elektrolitów, a czasem nawet glukozy.

## Napoje izotoniczne

W przypadku napojów izotonicznych ciśnienie osmotyczne osocza krwi wynosi 270–330 mOsm/kg. Izotoniki mają niemal identyczny skład jak nasze płyny ustrojowe. Zawartość węglowodanów mieści się w zakresie 4–8 g/100 ml, a składniki mineralne są zbliżone do składu potu. Napoje izotoniczne dostarczają elektrolity oraz glukozę, która pozwala oszczędzać bądź uzupełniać glikogen mięśniowy. Stąd też naszym podopiecznym zalecamy stosowanie tego typu napojów podczas wysiłków trwających powyżej 60 min lub zaraz po ich zakończeniu, aby uzupełnili straty, zwłaszcza przy wysokiej intensywności, kiedy glikogen i elektrolity są szybko tracone. Pamiętaj, że jeżeli pijesz bogaty w elektrolity izotonik, nie powinieneś dodatkowo sięgać po wodę wysokozmineralizowaną, ale po wodę źródlaną lub niskozmineralizowaną. Ponadto napoje izotoniczne nie powinny być spożywane jako zamiennik innych napojów wypijanych w ciągu dnia, typu herbata czy soki, zwłaszcza przez młodzież.

Jednak gdy celem treningu jest redukcja tkanki tłuszczowej, to w jego trakcie nie należy sięgać po napoje izotoniczne, bo wówczas w mniejszej ilości organizm będzie czerpał energię z tkanki tłuszczowej.

### Woda kokosowa

Jest to „naturalny izotonik”, pochodzący z wnętrza orzecha kokosowego. Ma podobne stężenie cukru i elektrolitów jak nasze płyny ustrojowe. Do tego zawiera spore ilości witamin z grupy B, aminokwasy i enzymy. Lekarze zalecają ją osobom, które mają kamienie nerkowe, gdyż to naturalny środek moczopędny, zwiększający produkcję moczu.

Woda kokosowa zawiera różnorodne składniki mineralne (patrz tabela 15). Kompozycja jonów zawartych w wodzie kokosowej może wspomagać uzupełnianie elektrolitów utraconych z potem podczas wysiłku fizycznego lub w gorącym klimacie, takich jak sód, potas, wapń i magnez. Właściwości te są powodem, dla którego woda kokosowa może być wykorzystywana jako naturalny napój izotoniczny. Dodatkowo wykazano, że ze względu na wysoką zawartość potasu woda kokosowa ma właściwości przyczyniające się do prawidłowej pracy serca.

Zawiera ona witaminy z grupy B, wykorzystywane do reakcji enzymatycznych w organizmie, kluczowych dla działania komórek. Na przykład witamina B<sub>6</sub> przyczynia się do wytwarzania cysteiny niezbędnej w biosyntezie białka i glutationu.

## L-karnityna

Jest jednym z najbardziej znanych suplementów stosowanych przede wszystkim do redukcji tkanki tłuszczowej. Po raz pierwszy *L*-karnitynę wyizolowano w 1905 roku z mięśni (mięso – łac. *carnus*), stąd pochodzi jej nazwa. Dorosły człowiek do prawidłowego funkcjonowania potrzebuje jej 15–16 mg na dobę, jednakże taka ilość dostarczana jest z dietą, a w razie potrzeby organizm sam jest w stanie ją syntezować, by pokryć swe zapotrzebowanie (organizm dorosłego człowieka o masie 80 kg jest w stanie zsyntetyzować 13–38 mg *L*-karnityny dziennie). Badania wskazują, że ilość *L*-karnityny dostarczana codziennie z dietą wynosi średnio 20–200 mg, jednakże zależy to od rodzaju stosowanej diety. Przy diecie z dużą zawartością wołowiny może ona dochodzić nawet do 300 mg/dobę. W przypadku wegetarian ilość ta jest dużo mniejsza i stanowi mniej niż 1 mg/dobę. Przy prawidłowej diecie 75% dziennego zapotrzebowania na *L*-karnitynę pokrywa pożywienie, pozostałe 25% powstaje w wyniku endogennej syntezy.

U wegetarian, z powodu małych jej ilości w diecie, do 90% *L*-karnityny pochodzi z jej biosyntezy w organizmie. Warto też wiedzieć, że prawie całość z około 25 g *L*-karnityny występującej w organizmie skumulowana jest w mięśniach.

*L*-karnityna syntezowana jest z dwóch aminokwasów: lizyny i metioniny, a ponieważ są one aminokwasami niezbędnymi, muszą być dostarczane w wystarczających ilościach z dietą. *L*-karnityna pełni wiele bardzo pożytecznych dla organizmu funkcji. Bierze udział w metabolizmie tłuszczów. Spalanie (utlenianie) lipidów rozpoczyna się od przyłączenia kwasów tłuszczowych do cząsteczki koenzymu A (CoA). Powstały acylokoenzym A (acylo-CoA) jest formą transportową kwasów tłuszczowych. Błona mitochondrialna jest trudno przepuszczalna dla długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, stąd też cząsteczki acylo-CoA pomagają przeniknąć tłuszczowi do wnętrza mitochondrium po połączeniu z cząsteczką karnityny, a tym samym usprawniają jego redukcję.

*L*-karnityna jest podstawowym ogniwem procesu rozkładu tłuszczów, zwłaszcza jego ostatniej fazy. Wolne kwasy tłuszczowe za jej pośrednictwem przedostają się do mitochondriów komórek mięśniowych, czyli miejsc, w których są utleniane. Tłuszcz, jak wiadomo, jest dostarczycielem energii. Jego wykorzystanie może jednak wzrosnąć nawet o 70% dzięki stosowaniu *L*-karnityny. Nasilając procesy spalania kwasów tłuszczowych, hamuje ona powstawanie tkanki tłuszczowej. Wskutek szybszego spalania tkanki tłuszczowej przyczynia się do obniżenia stężenia triacylogliceroli i cholesterolu. Co więcej, w na-

stępsztwie jej działania zmniejsza się zapotrzebowanie kaloryczne i zwiększa się tolerancja na wysiłek. Najlepsze efekty *L*-karnityna przynosi jednak u osób z zawartością tłuszczu przekraczającą 17–18% (w przypadku mężczyzn) oraz powyżej 25% (w przypadku kobiet), zwłaszcza gdy regularnie podejmują one treningi o charakterze tlenowym (na przykład bieg ciągły, jazda rowerem).

Jednakże *L*-karnityna pełni też inne funkcje, między innymi usprawnia detoksykację organizmu i jest antyoksydantem. Dodatkowo, na skutek łączenia się z rozgałęzionymi alfa-ketokwasami, uczestniczy w metabolizmie rozgałęzionych aminokwasów, między innymi waliny, leucyny i izoleucyny, będących niezbędnym materiałem energetycznym i budulcowym dla pracujących mięśni. Rozgałęzione alfa-ketokwasy wraz z krwią przedostają się do wątroby, gdzie w wyniku glukoneogenezy mogą zmieniać się w glukozę.

*L*-karnityna pełni również ważną rolę w przemianach węglowodanów. Jej wysoki poziom w mięśniach pozwala zaoszczędzić glikogen, gdyż organizm pozyskuje więcej energii z tłuszczów, co ma szczególne znaczenie w warunkach długo trwającego wysiłku fizycznego, zwłaszcza o charakterze tlenowym. Dowiodły tego badania w grupie maratończyków, którzy mieli bardzo niskie wyjściowe stężenie karnityny. Zastosowanie *L*-karnityny w dawce 2 g przez 6 tygodni spowodowało u nich zmniejszenie zużycia tlenu przez mięśnie, obniżenie się tętna podczas biegu oraz wzrost ilości energii pozyskiwanej z tłuszczów.

Warto pamiętać, iż *L*-karnitynę można pozyskiwać z produktów spożywczych. Badania wykazały, że największą jej zawartością odznaczają się produkty mięsne – w 100 g znajduje się od 10,7 mg (wątroba wieprzowa) do 637 mg (mięso kangura) tego aminokwasu.

*L*-karnityna przyjmowana z pokarmem jest wchłaniana w 50–85% w przewodzie pokarmowym. Resztę eliminuje flora bakteryjna jelita grubego. Zdecydowanie gorzej przyswajana przez organizm (15–20%, a według wyników niektórych badań 5–15%) jest *L*-karnityna obecna w suplementach, ale zależy to od przyjętej dawki.

Jeśli chodzi o dawkowanie suplementu *L*-karnityny, badania naukowe nie są jednoznaczne, wobec czego nie ustalono optymalnej ilości. W pracach naukowych rekomendacje oscylują w granicach od 100 mg do 2 g dziennie, co jest dość dużym zakresem. U ludzi dorosłych zaleca się przyjmowanie 250 mg – 2 g *L*-karnityny w 2–3 dawkach dziennie. Wyższe jej dawki (nawet do 6 g) mogą być stosowane przez sportowców. Najlepiej przyjmować ten suplement około 1–2 godz. przed treningiem. Można go spożywać także rano po przebudzeniu, gdyż wówczas jego wchłanianie jest najszybsze. My zalecamy stosowanie jednej dawki także na noc (około 30 min przed snem) z racji działania detoksykacyj-

nego i antyoksydacyjnego. Karnitynę należy brać na pusty żołądek i nie łączyć jej z żadnym posiłkiem. Według najnowszych badań aminokwas ten po spożyciu dostaje się do krwiobiegu w ciągu kilkunastu minut (po jakichś 30 min od jej przyjęcia można już zjeść posiłek). Stwierdzono też, że najlepsze jej działanie jest zauważane po wysyceniu organizmu *L*-karnityną (po jakichś 3 tygodniach od rozpoczęcia kuracji). Korzystne jest wspomaganie odchudzającego działania *L*-karnityny synergicznie działającymi preparatami, takimi jak fat burnery, CLA, HCA (*hydroxycitric acid* – kwas hydroksycytrynowy), kofeina.

Nie stwierdzono działań niepożądanych stosowania doustnych preparatów *L*-karnityny. Tylko u nielicznych osób (ułamek procenta) pojawiają się przejściowe reakcje ze strony przewodu pokarmowego (okresowe nudności, bóle brzucha, biegunka).

Warto jednak zaznaczyć, że *L*-karnityna, mimo wielu korzystnych właściwości, nie u każdego spowoduje istotną redukcję tkanki tłuszczowej; zdarza się nawet, że nie przynosi żadnych oczekiwanych efektów. Wśród naszych podopiecznych bywają osoby, które po włączeniu suplementu *L*-karnityny do zbilansowanej diety połączonej z treningiem nie zaobserwowały szybszej redukcji tkanki tłuszczowej, jednak są też i takie, które chwają sobie jego działanie.

## Odżywki węglowodanowe

Węglowodany to dla każdej trenującej osoby bardzo istotne składniki energetyczne, które dość często trzeba uzupełniać suplementami o różnym czasie wchłaniania. Dodatkowo biorą też udział w regeneracji glikogenu, co ma duże znaczenie dla osób trenujących więcej niż 3 razy w tygodniu.

Wszyscy stosujący odżywki węglowodanowe powinni wiedzieć, iż przyjmowanie ich w postaci płynnej podczas treningu ma na celu uzupełnienie energii, witamin i minerałów na bieżąco, natomiast po treningu – szybką odbudowę rezerw energetycznych i ograniczenie katabolizmu mięśniowego.

Zawodnicy używają często także odżywek opartych na dwucukrach, to jest maltozie i dekstrozie. Cukry te posiadają wysoki indeks glikemiczny, wobec czego ich spożycie może spowodować niebezpieczne skoki insulinowe. Co prawda, dostateczna ilość tego hormonu jest korzystna szczególnie w fazie potreningowej, ponieważ odpowiada on za transport substancji odżywczych między innymi do komórek mięśni, ale zbyt duża jego ilość może spowodować odkładanie się niechcianego tłuszczu – dlatego też wspomniane odżywki należy stosować z umiarem.

Tymczasem niejednokrotnie odżywki z węglowodanami są nadużywane bądź stosowane niezgodnie z przeznaczeniem. Pamiętaj, że jeśli zjesz odpo-

wiedni posiłek przed treningiem, to powinien on zapewnić energię na 60 min intensywnej pracy, takiej jak trening interwałowy czy crossfitowy. Liczne badania potwierdzają, że przyjęcie napoju z węglowodanami w ciągu 60-minutowego treningu o umiarkowanej intensywności nie przyniesie istotnej poprawy zdolności wysiłkowych. Natomiast trzeba mieć na uwadze, że każdy trening, czy to siłowy, biegowy, czy fitnessowy, powoduje w mniejszym bądź większym stopniu uszczuplenie rezerw glikogenu, dlatego po zakończeniu sesji treningowej uzasadnione jest przyjęcie odżywki węglowodanowej. Z reguły bezpośrednio po średnio intensywnym treningu trwającym około godziny wystarczy przyjąć węglowodany w dawce 0,8–1 g/kg m.c., czyli w przypadku kobiety o masie ciała 60 kg po godzinnych zajęciach zumbi byłoby to 48–60 g. Efektywniejsze będzie przyjęcie tej ilości w 2 dawkach w odstępach około 30 min.

Zupełnie inaczej ma się spożycie węglowodanów w trakcie wysiłku trwającego minimum 90 min – wówczas zasoby glikogenu należy zacząć uzupełniać nawet od 45. min treningu w porcjach około 40–50 g/godz. wysiłku. Pozwala to na sukcesywne dostarczanie energii bez zbytegno obciążania układu pokarmowego. W takiej sytuacji najlepiej sprawdzą się węglowodany w postaci płynnej, na przykład odżywki węglowodanowe zawierające węglowodany o różnym czasie wchłaniania, wzbogacone witaminami i elektrolitami. Ponadto zawodnicy dyscyplin wytrzymałościowych (triathlon, ultrakolarstwo, biegi długodystansowe i tym podobne) stosują w trakcie wysiłku żele energetyczne z dużą zawartością węglowodanów. Często są one wzbogacane kofeiną i tauryną w celu stymulacji układu nerwowego. Jeśli zawodnik stosuje tego typu żele, zawsze zalecamy, aby bezpośrednio popił je około 200 ml wody (nie napojem izotonicznym). Odradzamy ich stosowanie podczas treningów i sugerujemy, aby ewentualnie korzystać z nich w trakcie zawodów. Zalecamy je szczególnie pod koniec wysiłku (nie na początku czy przed), kiedy zmęczone są nie tylko mięśnie, ale też sterujący nimi układ nerwowy. Natomiast w sportach siłowych odżywki węglowodanowe dość często stosowane są w trakcie treningu, na przykład osoba ćwicząca siłowo pod koniec treningu z ciężarami zaczyna przyjmować napój z węglowodanami, a potem przechodzi na trening kardio z podwyższonym poziomem glikogenu, dzięki czemu mięśnie nie są tak obciążane, zaś glikogen jest na bieżąco uzupełniany, co pozwoli na mniejsze straty podczas wysiłku i szybszą jego resyntezę po zakończeniu aktywności. Inaczej będzie to wyglądało w sytuacji, kiedy dana osoba trenuje kardio w celu redukcji tkanki tłuszczowej. Wówczas węglowodany należy dostarczyć dopiero po całym treningu, a nie w przerwie między pracą z ciężarami a treningiem kardio.

Autorzy książki to cenieni i znani m.in. z programów TVN, TVP oraz Polsat News polscy specjaliści, pracujący z czołowymi sportowcami różnych dyscyplin.



**MGR JUSTYNA MIZERA** – dietetyk sportowy. Od 2009 roku zbilansowała ponad 1000 diet dla różnych dyscyplin sportowych. Pracuje między innymi z 30 medalistami mistrzostw świata i olimpijczykami, ale też osobami otyłymi i dziećmi. Startowała w zawodach w fitness sylwetkowym oraz w dwóch półmaratonach. Autorka licznych artykułów naukowych i popularnonaukowych. Ekspert największych stacji telewizyjnych. Była dietetykiem w programie *Cofnij Czas* w TVN Style. Prowadzi kursy z zakresu dietetyki. [www.sportowydietetyk.com.pl](http://www.sportowydietetyk.com.pl)



**DR KRZYSZTOF MIZERA** – fizjolog sportu, trener personalny, szkoleniowiec. Współpracuje z czołowymi sportowcami oraz amatorami w zakresie treningu, odchudzania, przygotowania motorycznego, badań wydolnościowych i żywienia. Od 2008 roku wykładowca na uczelniach wyższych. Uczestnik licznych projektów naukowych oraz konferencji. Jego praca doktorska dotyczyła żywienia i treningu w sportach siłowych. Autor ponad 120 publikacji oraz bestsellera *Bieganie jest proste*. Przebiegł pięć półmaratonów. Założyciel Centrum OLIMPIAKOS. [www.zmizerami.pl](http://www.zmizerami.pl)

Jeżeli ktoś jeszcze nie wie, że żywienie odgrywa największą rolę w poprawie jakości naszego życia, powinien koniecznie przeczytać tę książkę! Dla sportowców wyczynowych to lektura obowiązkowa. Gorąco polecam!

**ANDRZEJ SUPRON**, polski zapaśnik, mistrz świata i Europy, wicemistrz olimpijski, trener i sędzia zapaśniczy

Zdrowa i zbilansowana dieta bardzo pomaga mi w karierze. Z doświadczenia wiem, że osiągnięcie najwyższego poziomu sportowego bez prawidłowego żywienia jest niemożliwe.

**MAŁGORZATA WOJTYRA**, wielokrotna medalistka mistrzostw Polski i Europy w kolarstwie torowym, uczestniczka igrzysk olimpijskich w Londynie i w Rio de Janeiro

PATRONAT MEDIALNY:

**Men'sHealth**

**myfitness.pl**



**Asystent Trenera**  
www.asystent-trenera.pl



ISBN: 978-83-7579-640-7



9 788375 796407

Cena: 44,90 zł (w tym 5% VAT)