

WALDEMAR WARCHOŁ

GOTOWY DO GRY 3

SPORTOWE DNA

**OSTATNI ETAP
OPTYMALIZUJ FORMĘ**
PIERWSZY W POLSCE **PODRECZNIK**
PRZYGOTOWANIA MOTORYCZNEGO
DLA TRENERÓW I ZAWODNIKÓW

SPIS TREŚCI



ETAP 1 - PRZYGOTUJ SIĘ

ETAP 2 - TRENUJ I RUSZAJ SIĘ

PRZEDMOWA - SPORTOWE DNA

5

ETAP 3 - ODPOCZYWAJ

ROZDZIAŁ 1 - DO GRANIC MOŻLIWOŚCI

9

ZMĘCZENIE W SPORCIE

ROZDZIAŁ 2 - ODZYSKAJ SPRAWNOŚĆ

45

STRATEGIE REGENERACJI I ODBUDOWY

ROZDZIAŁ 3 - ŚPIJ DOBRZE

83

SEKRETY SNU SPORTOWCA

ETAP 4 - JEDZ JAK MISTRZ

ROZDZIAŁ 4 - DOBRE PALIWO

117

PODSTAWY ŻYWIENIA SPORTOWCÓW

ROZDZIAŁ 5 - JEDZENIE NA PIERWSZYM MIEJSCU

141

GŁÓWNE ŹRÓDŁA SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

ROZDZIAŁ 6 - NAPÓJ ŻYCIA

185

STRATEGIE NAWADNIANIA W SPORCIE

ROZDZIAŁ 7 - JEDZ TAK JAK TRENUJESZ

207

PERIODYZACJA ŻYWIENIA SPORTOWCÓW

ETAP 5 - MOCNY MENTAL

ROZDZIAŁ 8 - WEWNĘTRZNA GRA

245

OGRANICZENIA UKRYTE W GŁOWIE

EPILOG

269

SPORTOWE DNA

„W drodze do celu tym, co daje największe szczęście, jest droga, a nie cel” – te słowa bardzo mocno utknęły mi w głowie na początku mojego trenerskiego rozwoju. Każdy z nas ma w życiu jakiś cel. Każdy sportowiec czy trener zaczyna od marzenia – od czegoś, co będzie definiowało podejmowany wysiłek. Zanim jednak marzenie zmieni się w cel, a cel w realne osiągnięcie, czeka nas wszystkich długa i wyboista droga. To, kim jesteś dzisiaj jako zawodnik czy trener, jest sumą i odzwierciedleniem Twoich działań i zachowań. Zarówno fizycznie, jak i emocjonalnie, umysłowo czy zawodowo. To suma Twoich wyborów i decyzji z przeszłości. Jeśli chcesz osiągnąć obrany cel, musisz wziąć odpowiedzialność za każdy dzień i każde działanie, które Cię do niego przybliży.

W dwóch poprzednich częściach „Gotowego do gry” przeszliśmy przez dwa etapy przygotowania mistrzowskiej formy sportowej. Ich dopełnieniem jest ostatni etap, który jeśli dobrze go przepracujesz, stworzy w Tobie „gen najlepszych” – sportowe DNA. Trening to nie tylko jedna godzina Twojego dnia. Nieustanne doskonalenie się na wielu obszarach każdego dnia to coś, co pozwoli Ci stać się mądrzejszym i wydajniejszym przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Dobre wyniki na treningu to żadne wyzwanie. Prawdziwą sztuką jest utrzymać wysoki poziom przez pozostałe 23 godziny w ciągu doby. Godzina treningu jest bardzo cenna, ale jej efekty będą uzależnione od tego, co się dzieje w ciągu pozostałych godzin Twojego dnia. Trening to nie tylko wysiłek, ale przede wszystkim proces, który wymaga tego, aby każdy dzień był krokiem, który zbliża Cię do obranego celu. Tyczy się to zarówno trenerów i zawodników, jak i każdego człowieka. Zmierzaj do doskonałości we wszystkim, co robisz. Ta doskonałość musi się wyrażać w Twoim profesjonalizmie – to on wszystko zmienia. Polega to na nieustannym ulepszaniu wszystkiego, co pozwala Ci stać się najlepszym. Tym, co pomoże Ci najbardziej, jest – podobnie jak w treningu – identyfikacja każdego obszaru nieefektywności w Twoim życiu, który blokuje rozwój oraz osiąganie najwyższej formy i efektów. Dąż do tego, żeby być w formie w każdym aspekcie życia. Kiedy sobie to uświadomisz, zaczniesz wygrywać.

W tej części „Gotowego do gry” przejdziemy przez trzy etapy, które pomogą Ci stać się profesjonalistą, trenerem i sportowcem, którego działania są skoncentrowane na osiąganiu najlepszych rezultatów. Są to:

ETAP 3 - ODPOCZYWAJ

Poznasz najlepsze strategie regeneracji i odbudowy, które pozwolą Ci być zawsze gotowym do treningu i gry następnego dnia.

ETAP 4 - JEDZ JAK MISTRZ

Dowiesz się, jak to, co jesz, wpływa na osiągane przez Ciebie rezultaty.

ETAP 5 - MOCNY MENTAL

Wypracujesz i wprowadzisz optymalne strategie programujące Twój umysł i nastawienie.

W całym procesie musisz pamiętać o jednej podstawowej zasadzie, którą wspomniałem we wstępie do pierwszej części „Gotowego do gry” – **Nie musisz być doskonały. Celem jest podejmowanie najlepszych decyzji w każdej sytuacji.** Bez względu na to, czym się zajmujesz, Twoim podstawowym celem powinno być wydłużenie bezcennego czasu, w którym możesz działać, funkcjonować i się rozwijać. To jedyna szansa na działanie i przygotowanie mistrzowskiego poziomu, który pozwoli Ci osiągać wyznaczone cele. Wielu wspaniałym zawodnikom, dobrze zapowiadającym się talentom i genialnym wizjonerom, którzy mogli zmienić historię, nie udało się maksymalnie wykorzystać tych wspaniałych lat i potencjału, jaki w sobie posiadali. Powodem był brak systemu, który pozwoliłby zmniejszyć ryzyko kontuzji, choroby czy złych decyzji. Jeżeli nie posiadasz DNA zwycięzcy w sporcie – przegrywasz, osiągasz gorsze wyniki lub ledwo wieszysz koniec z końcem. Twoją niewielką inwestycją jako sportowca i trenera jest codzienne wdrażanie strategii regeneracji, żywienia i treningu mentalnego zaczerpniętych od najlepszych sportowców. To zapewni Ci więcej czasu, który będziesz mógł poświęcić na lepszy i efektywniejszy trening.

Waldemar Warchol

O AUTORZE

WALDEMAR WARCHOŁ

TRENER PIŁKI NOŻNEJ
TRENER PRZYGOTOWANIA MOTORYCZNEGO

Trener przygotowania motorycznego, absolwent Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie na kierunku Wychowanie Fizyczne oraz podyplomowych studiów z Przygotowania Motorycznego w grach zespołowych na Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach. Uczestnik prestiżowego kursu UEFA w ramach programu Wyższe kwalifikacje przy współpracy z DFB (Niemiecki Związek Piłki Nożnej). Twórca TRAIN WITH BRAIN SPORT PERFORMANCE oraz koordynator COACHES EDUCATION PROGRAM.

Posiada ponad 10 letnie doświadczenie w pracy z zawodnikami na poziomie sportu wyczynowego i amatorskiego w takich dyscyplinach jak piłka nożna, tenis ziemny, futbol amerykański, koszykówka, triathlon, piłka ręczna czy kajakarstwo. Współpracował z akademiami i klubami piłkarskimi w Polsce i za granicą. Uczestnik wielu specjalistycznych szkoleń, konferencji naukowych oraz staży trenerskich.

Prelegent podczas konferencji i kongresów psychologii sportu, rozwoju personalnego oraz biznesowych a także konferencjach i wykładach dla trenerów sportowych, zawodników i nauczycieli wychowania fizycznego. W latach 2015-2020 w jego wykładach, autorskich kursach i szkoleniach udział wzięło ponad 3 tys. słuchaczy.

Autor pierwszego w Polsce podręcznika przygotowania motorycznego dla trenerów i sportowców - GOTOWY DO GRY





Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- na czym polega zmęczenie i co sprawia, że obniża się wydajność sportowca pod wpływem wysiłku fizycznego
- jakie procesy fizjologiczne przyczyniają się do nagromadzenia zmęczenia i powstania stanu przetrenowania
- jakie są strategie przeciwdziałania powstawaniu stanu przetrenowania w sporcie
- czym są neuroprzekazniki i jaką rolę odgrywają w kontroli wydajności i zmęczenia
- czym są neurotypy i na czym polega neurologiczne dopasowanie
- dlaczego jedni sportowcy preferują wysiłki krótkotrwałe i intensywne, a inni długie treningi o charakterze wytrzymałościowym

1

DO GRANIC MOŻLIWOŚCI

ZMĘCZENIE W SPORCIE

FIZJOLOGICZNE PRZYCZYNY ZMĘCZENIA	12
KUMULACJA ZMĘCZENIA I ZESPÓŁ PRZETRENOWANIA W SPORCIE	16
ROLA NEUROPRZEKAŹNIKÓW W ZMĘCZENIU I PRZETRENOWANIU	21
PROFIL NEUROLOGICZNY SPORTOWCA A EFEKTYWNOŚĆ TRENINGU	28
PODSUMOWANIE / QUIZ / BOOKS & RESEARCH	41

DO GRANIC MOŻLIWOŚCI

Początkowo zasady treningu fizycznego opierały się w dużej mierze na intuicji. Trenerzy odnoszący sukcesy często posiadali duże wyczucie sportu. Byli w stanie manipulować obciążeniami treningowymi w taki sposób, aby wywołać zmiany, którym towarzyszyła poprawa wyników sportowców. Jednak na początku XX wieku zaczęto analizować fizjologię i biochemię związaną z ćwiczeniami i adaptacją do wysiłku. Stopniowo wiedza w tym temacie się zwiększała, co pozwoliło wyjaśnić mechanizmy skurczu, uszkodzenia i regeneracji mięśni oraz zmęczenia i koordynacji ruchowej. W miarę jak ta wiedza stawała się bardziej dostępna, zaczynano ją stosować w różnych aspektach życia społecznego. Początkowo była wykorzystywana przez naukowców w takich dziedzinach, jak górnictwo, kosmonautyka czy służba zdrowia.

Dopiero pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku fizjologia została zastosowana do treningu sportowego w celu poprawy wyników (Tipton 1997). To zapoczątkowało koncepcję naukowego podejścia do treningu sportowego. Gdy podejście naukowe stało się bardziej powszechne, trenerzy zaczęli zdawać sobie sprawę, jak ważne jest zrozumienie i stosowanie zasad biologii, w szczególności zasady impulsu i reakcji (wysiłek – impuls – jest bodźcem sesji treningowej, a odpowiedzią – reakcją – jest wynik tej sesji). Stało się jasne, że sportowcy, których trenerzy rozumieli i stosowali te zasady, mieli przewagę nad konkurentami, których trenerzy w dalszym ciągu działali na tak zwanego nosa. Naukowe podejście do treningu zapoczątkowało istnienie takich form, jak trening interwałowy, obwodowy i wytrzymałościowy oraz periodyzację treningu. Inne strategie poprawy wyników, takie jak stosowanie zasad żywienia, biomechaniki oraz psychologii, również zaczęły wpływać na przygotowanie do osiągnięcia najlepszych wyników sportowych.

Żeby lepiej zrozumieć, czym jest trening, musimy wrócić do prostej zależności leżącej u podstaw teorii treningu sportowego i fizjologii wysiłku fizycznego. Związek pomiędzy zmęczeniem a adaptacją wyjaśnia, dlaczego aby zwiększyć przystosowanie organizmu do wysiłku, należy stosować bodźce treningowe. Pozostaje do

rozwikłania jeszcze jedna tajemnica: **dlaczego jesteśmy zmęczeni podczas ćwiczeń fizycznych i jak w naszym organizmie zachodzi proces męczenia się?** Na pierwszy rzut oka wydaje się, że odpowiedź jest stosunkowo prosta. W końcu każdy, kto uprawiał sport lub wykonywał ćwiczenia fizyczne, prawdopodobnie jest świadomy niektórych typowych odczuć, które kojarzymy ze zmęczeniem, takich jak duszność, bóle mięśni, ciężkie i zmęczone kończyny oraz wszechogarniająca chęć zatrzymania się i odpoczynku. Prześledzenie fizycznych i psychologicznych przyczyn tych doznań to wszystko, co musimy zrobić, aby dojść do odpowiedzi na nasze pytanie.

Badania nad zmęczeniem prowadzone od ponad wieku pomagają nam otworzyć oczy na niewiarygodnie złożone przyczyny zmęczenia w sporcie. Na zmęczenie ma wpływ wiele czynników zewnętrznych (niektóre z nich omówię w tym etapie „Gotowego do gry”), a także skomplikowane procesy zachodzące w naszym organizmie. W rezultacie przyczyny, dla których jesteśmy zmęczeni podczas ćwiczeń, są teraz częstszym tematem dyskusji niż kiedykolwiek wcześniej, i każda teoria dotycząca mechanizmu zmęczenia jest w badaniach równie często potwierdzana, co obalana.



FIZJOLOGICZNE PRZYCZYNY ZMĘCZENIA

PODSTAWY EFEKTYWNOŚCI TRENINGU

Skuteczny program treningowy, który ma prowadzić do poprawy możliwości fizycznych i zwiększenia wydajności, musi obejmować intensywne, wywołujące zmęczenie sesje. Zmęczenie to stan wynikający z fizjologicznych i psychologicznych ograniczeń prowadzących do obniżenia sprawności fizycznej lub umysłowej. Przez długi czas rozpoznawano je wyłącznie poprzez jego konsekwencje, takie jak obniżona wydajność pracy. Sportowcy obawiają się głównie ostrego zmęczenia. W istocie zmęczenie postrzegamy jako coś normalnego, ponieważ dotyczy zdrowych ludzi i znamy jego pochodzenie. Ostre zmęczenie mięśni, które pojawia się szybko, odgrywa rolę ochronną. Zmusza sportowców do zmniejszenia wydajności pracy lub zaprzestania ćwiczeń i odpoczynku. Zapobiega to zbyt niemu zaburzeniu stałych biologicznych w stosunku do stanu równowagi fizjologicznej zwanego **homeostazą**.

Zakłócenia stałych biologicznych organizmu wywołane ćwiczeniami wyzwalają reakcje adaptacyjne, które przeciwdziałają zmianom metabolicznym i naprawiają uszkodzenia strukturalne spowodowane sesją treningową. Okres rekonwalescencji, podczas którego zachodzą te reakcje, musi zatem być odpowiedni, zarówno pod względem czasu trwania, jak i jakości. Dzięki temu możliwa będzie pełna naprawa powstałych w czasie treningu uszkodzeń. Musimy pamiętać o tym, że chociaż jakość treningu i formy pracy nad poprawą naszej wydajności są bardzo ważne, to efekty zależą także od jakości regeneracji, podczas której zachodzi większość zmian adaptacyjnych. Jest ona jednym z najmniej poznanych i zbadanych elementów cyklu adaptacyjno-wysiłkowego, pomimo że zawodowi sportowcy spędzają dużo więcej czasu na regeneracji niż na aktywnym treningu. Z praktycznego punktu widzenia regenerację definiujemy jako cały zestaw procesów, które skutkują odnową zdolności sportowca do osiągnięcia lub przewyższenia poprzednich wyników. Dodatkowo okres regeneracji i odbudowy definiuje się również jako czas niezbędny do tego, aby różne parametry fizjologiczne zmodyfikowane przez ćwiczenia powróciły do wartości spoczynkowych.

CZYM JEST ZMĘCZENIE?

Fizjolodzy często opisywali zmęczenie jako spadek siły mięśniowej spowodowany wysiłkiem fizycznym (Edwards 1981). Z drugiej strony badacze zajmujący się treningiem odnosili zmęczenie po prostu do osłabienia lub upośledzenia poziomu wydolności wywołanego wysiłkiem fizycznym (Knicker i in. 2011). Jednak obie te definicje są zdecydowanie zbyt dużym uogólnieniem. Choć obie te definicje zgadzają się w tym, że zmęczenie jest związane z obiektywnymi miarami, takimi jak wydajność i fizjologia, to jednak nie uwzględniają miar subiektywnych, jak na przykład poziom odczuwanego stresu czy jakość nastroju. Aby odpowiednio i skutecznie monitorować zmęczenie oraz nim zarządzać, powinno się uwzględniać zarówno pomiary obiektywne, jak i subiektywne, dlatego konieczne jest włączenie do definicji zmęczenia aspektu subiektywności (Saw i in. 2016). Dlatego prawdopodobnie najlepsza obecna definicja zmęczenia jest następująca:

Zmęczenie to jakakolwiek utrata ogólnej sprawności wywołana wysiłkiem fizycznym, spowodowana różnymi czynnikami fizjologicznymi i psychologicznymi zgłaszanymi przez sportowców lub kombinacją obu tych czynników (Micklewright i in. 2017).

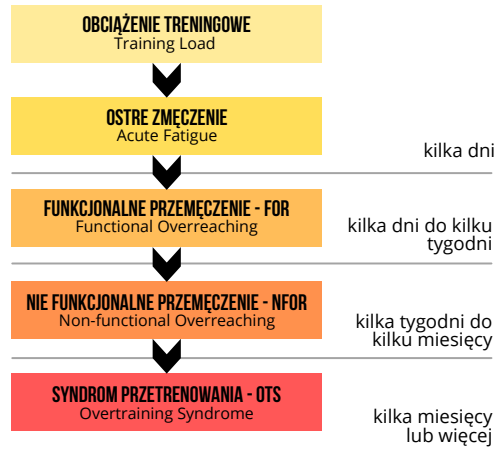
Zatem zmęczenie można zdefiniować jako stan, który uniemożliwia wykonanie danego zadania ze względu na niezdolność naszego organizmu do rekrutacji mięśni i efektywnego poruszania różnymi segmentami. Jest to doznanie o szkodliwym wpływie na poziomie fizjologicznym, funkcjonalnym i percepcyjnym, które może utrzymywać się kilka dni po wysiłku (Nédélec i in. 2012). Jednym z poziomów, na którym zmęczenie występuje po znacznym bodźcu fizycznym, jest poziom obwodowy, na którym mięśnie szkieletowe będą pod wpływem miejscowego stanu zapalnego i krótkotrwałego uszkodzenia (Fatouros i in. 2010, Ispirlidis i in. 2008).

Kiedy sportowiec poddawany jest nadmiernemu treningowi, który prowadzi do krótkotrwałego spadku wydajności, tę tymczasową reakcję określa się jako **krótkotrwałe przemęczenie** (przeciążenie) (ang. *overreaching*) lub **przemęczenie funkcjonalne** (ang. *functional overreaching, FOR*) (Ratamess i in. 2003). Powrót z tego stanu do pełnej sprawności zwykle osiąga się w ciągu kilku dni lub tygodni odpoczynku. W konsekwencji *overreaching* może być zaplanowaną fazą w wielu programach treningowych. Uzasadnieniem takiego rozwiązania jest zwiększenie wykonanej pracy (w celu stłumienia wydajności i budowania tolerancji), a następnie zmniejszenie obciążeń (*tapering*) w celu wystąpienia zjawiska superkompensacji wydajności. Udowodniono, że krótkotrwałe przemęczenie, po którym następuje odpowiedni okres *taperingu*, może skutkować korzystnym wzrostem siły i mocy (Ratamess i in. 2003). Niewłaściwe stosowanie tego zabiegu może jednak prowadzić do szkodliwych efektów (Moore, Fry 2007).

Kiedy trwa intensyfikacja bodźca treningowego, a nie towarzyszy temu odbudowa i regeneracja, sportowiec może przejść w stan ekstremalnego przemęczenia lub **przemęczenia niefunkcjonalnego** (ang. *non-functional overreaching, NFOR*). NFOR prowadzi do stagnacji i spadku wydajności, który trwa przez kilka tygodni lub nawet miesięcy. Pierwszymi objawami przedłużającego się stresu treningowego są obniżona wydajność, zwiększone zmęczenie, zmniejszony wigor i zaburzenia hormonalne. Kiedy te stany nastąpią, trudno jest odróżnić NFOR od **zespołu przetrenowania** (ang. *overtraining syndrome, OTS*). Kluczem do definicji OTS jest „przedłużone nieprzystosowanie” sportowca w kilku biologicznych, neurochemicznych i hormonalnych mechanizmach regulacji. Poniższa grafika przedstawia chronologię występowania poszczególnych stanów przetrenowania (rys. 1.3).

W literaturze medycznej możemy znaleźć kilka znaczeń syndromu przetrenowania, związanych na ogół z przeciążeniem wywołanym treningiem, które nazywamy przemęceniem. Wiąże się ono z kilkudniowym ciężkim treningiem, po którym następuje zbyt krótki okres regeneracji, która w tym przypadku jest niezbędna. W celu poprawy zdolności sportowych należy stymulować fizjologiczną homeostazę organizmu za pomocą intensywnego treningu. Ten proces nazywa się **superkompensacją**. Po kilku dniach celowo ciężkich treningów następuje lżejszy trening i kilku dniowy odpoczynek w celu osiągnięcia superkom-

pensacji i kulminacji wydolnościowej. Konieczne jest rozpoznanie czasu niezbędnego do osiągnięcia superkompensacji. Jeśli sportowiec nie jest jeszcze przystosowany do poddania go nowemu bodźcowi treningowemu, wystąpi postępujący brak równowagi (Fry, Morton, Keast 1991).



rys. 1.3 Oś czasu powstawania syndromu przetrenowania

OVERTRAINING SYNDROME - OTS

Zespół przetrenowania może trwać nawet sześć miesięcy lub dłużej, a w najgorszym przypadku może zrujnować karierę sportowca. Rozróżniamy dwa typy OTS: **współczulny** i **przywspółczulny**. Pierwszy z nich obejmuje zwiększoną aktywność układu współczulnego w spoczynku, natomiast drugi obejmuje zwiększoną aktywność układu przywspółczulnego w spoczynku i podczas ćwiczeń (Meeusen i in. 2013).

Uważa się, że zespół współczulny rozwija się przed zespołem przywspółczulnym i dominuje u młodszych sportowców trenujących szybkość lub moc (Fry, Kraemer 1997). Ostatecznie wszystkie stany przetrenowania kończą się zespołem przywspółczulnym i przewlekłą supresją (stłumieniem) większości układów fizjologicznych w całym ciele (Meeusen i in. 2013). Ponieważ możliwe są wahania, trudno jest dokładnie określić, kiedy przetrenowanie staje się przewlekłe. Dodatkowo niektórzy sportowcy pozytywnie reagują na strategię polegającą na przekraczaniu granic (Ratamess i in. 2003), podczas gdy dla innych mogą one być katalizatorem OTS.

JAKIE SĄ MARKERY PRZETRENOWANIA ?

Aby marker był wiarygodny w diagnostyce przetrenowania, musi spełniać kilka kryteriów:

- Marker powinien być wrażliwy na obciążenie treningowe.
- Na marker nie powinny mieć wpływu inne czynniki.
- Zmiany markera powinny poprzedzać rozwój zespołu przetrenowania.
- Dokładny pomiar markera powinien być łatwy do przeprowadzenia.
- Pomiar nie powinien być głęboko inwazyjny.
- Marker nie powinien być drogi w użyciu.

Następujące zmienne zostały zidentyfikowane jako potencjalne markery, ale żadna nie spełnia wszystkich wymienionych kryteriów:

- zmniejszona wydajność
- zmniejszony procent tkanki tłuszczowej
- zmniejszony maksymalny pobór tlenu
- zmienione ciśnienie krwi
- zwiększona bolesność mięśni
- zmniejszony glikogen mięśniowy
- zmienione tętno spoczynkowe i zmniejszona zmienność tętna
- zwiększone submaksymalne tętno podczas ćwiczeń
- zmniejszony poziom mleczanu
- zwiększona kinaza kreatynowa
- zmienione stężenie kortyzolu
- zmniejszone całkowite stężenie testosteronu
- zmniejszony stosunek całkowitego testosteronu do kortyzolu
- zmniejszony stosunek wolnego testosteronu do kortyzolu
- zmniejszony stosunek całkowitego testosteronu do globuliny wiążącej hormony płciowe
- zwiększona reakcja na stres współczulny
- zmiana stanów nastroju
- zmniejszona wydajność w testach psychomotorycznych.

tab. 1.3 Kryteria dotyczące markerów syndromu przetrenowania - OTS

ROLA NEUROPRZEKAŹNIKÓW W ZMĘCZENIU I PRZETRENOWANIU

Żyjemy w czasach, w których odbieranie i przekazywanie informacji jest kluczowe, aby odnieść sukces w jakiegokolwiek dziedzinie – zwłaszcza w sporcie. Dlatego sportowcy i zawodowe kluby stale rozbudowują swoje sztaby trenerskie, aby współpracować z różnymi specjalistami, którzy pomagają im zbierać informacje o tym, co wymaga poprawy. Dzięki temu mogą wejść do ścisłej światowej czołówki i rywalizować z najlepszymi w swojej dyscyplinie.

Każdy z nas codziennie przetwarza ogromną ilość informacji. Wysyłamy dziesiątki SMS-ów, e-maili, wykonujemy kilka rozmów telefonicznych, oglądamy telewizję, słuchamy podcastów, czytamy artykuły lub konsumujemy dobrane przez algorytmy treści i reklamy podczas przewijania mediów społecznościowych. Zwykle wyjazd na stację benzynową czy do sklepu łączy się z zalewem informacji w postaci billboardów czy znaków drogowych. Statystyki pokazują, że

dziennie każdy z nas przyjmuje i przetwarza ok. 34 gigabajty informacji, czyli równowartość 100 tysięcy słów. Docierają do nas zarówno istotne informacje związane z wykonywaną przez nas pracą, jak i te mniej ważne – jak na przykład myśl, że wieczorem trzeba zrobić zakupy (nic więc dziwnego, że kończymy dzień, biegając po całym sklepie i zapominając o najważniejszym produkcie do przygotowania kolacji). Cały ten natłok treści i bodźców ma swój wspólny początek i koniec – nasz umysł.

Ludzki mózg składa się z prawie 86 miliardów neuronów, które odpowiadają za przewodzenie informacji w postaci sygnałów elektrycznych. Neurony komunikują się między sobą za pomocą chemicznych przekazników nazywanych **neuroprzekaznikami** (neurotransmiterami). Ich głównym zadaniem jest regulowanie naszego nastroju, energii, snu, zachcianek czy nałogów. Są odpowiedzialne za zdolność skupie-

nia uwagi, zapamiętywania oraz radzenia sobie ze stresującymi sytuacjami. Wszystko jest regulowane naszym zegarem biologicznym.

Dzięki genetycznemu zaprogramowaniu życie człowieka jest nastawione na ciągłą walkę. Priorytetem pierwotnego człowieka tysiące lat temu były efekty polowania i to, ile mięsa dał radę przynieść do jaskini. Rano budziły go promienie słoneczne, które informowały organizm o tym, że pora przestać wydzielać melatoninę, aby poziom kortyzolu mógł zacząć wzrastać. Dzięki temu człowiek pierwotny był gotowy do działania. Współczesny „korpocząłowiek” jest stale stymulowany ogromnymi ilościami wypitej kofeiny, drożdżówkami z serem i napojami energetycznymi. W rezultacie jest tak rozbity, że kolejne espresso już nie dostarcza „kopa” do działania, a on zarywa nockę, dopieszczając arcyważny projekt dla szefa, który miał być gotowy na wczoraj. Ciągły stres, choroby autoimmunologiczne, zła dieta, chroniczne odwodnienie, toksyny środowiskowe, leki, suplementy, alkohol, nikotyna czy kofeina doprowadzają do zaburzenia równowagi neuroprzekazników. W efekcie obserwujemy coraz więcej osób, które mają problemy ze snem, skupieniem, nauką czy motywacją do działania. Za te wszystkie sprawy odpowiedzialne są zaprogramowane neuroprzekazniki.

CZYM SĄ NEUROPRZEKAZNIKI?

Neuroprzekazniki to chemiczne przekazy, które przenoszą, wzmacniają i równoważą sygnały pomiędzy neuronami (zwanymi również komórkami nerwowymi) a komórkami docelowymi w całym ciele. Te komórki docelowe mogą się znajdować w gruczołach, mięśniach lub innych neuronach. Miliardy cząsteczek neuroprzekazników nieustannie pracują, aby utrzymać funkcjonowanie naszego mózgu, zarządzając wszystkim: od oddychania przez bicie serca aż po poziom uczenia się i koncentracji. Mogą również wpływać na różne funkcje psychologiczne, takie jak strach, nastrój, przyjemność i radość. Mózg potrzebuje neuroprzekazników do regulacji takich niezbędnych mechanizmów, jak na przykład:

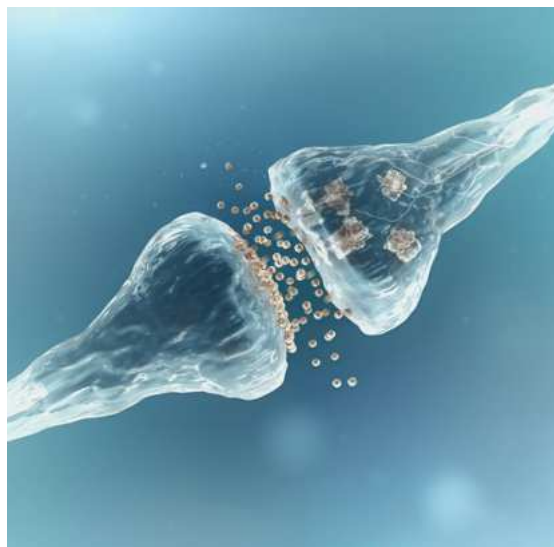
- **tętno**
- **oddychanie**
- **cykle snu**
- **procesy trawienne**
- **nastrój**

- **koncentracja**
- **apetyt**
- **ruch mięśni.**

Układ nerwowy – w którym kluczową rolę odgrywają neurony i neuroprzekazniki – kontroluje narządy organizmu, funkcje psychologiczne i fizyczne. Neurony pobudzają impulsy nerwowe, uwalniając neuroprzekazniki, które przenoszą sygnały do innych komórek. Neuroprzekazniki przekazują swoje wiadomości, podróżując między komórkami i przyczepiając się do określonych receptorów na komórkach docelowych. Po tym, jak neuroprzekazniki dostarczą swoje wiadomości, organizm rozkłada je lub przetwarza.

JAK DZIAŁAJĄ NEUROPRZEKAZNIKI?

Aby neurony mogły rozsyłać wiadomości po całym ciele, muszą być w stanie komunikować się ze sobą. Jednak nie są one ze sobą bezpośrednio połączone. Na końcu każdego neuronu znajduje się mała szczelina zwana synapsą i aby komunikacja z następną komórką się udała, sygnał musi przejść przez tę niewielką przestrzeń. Ten proces nazywamy **neurotransmisją**. W większości przypadków neuroprzekaznik jest uwalniany z zakończenia aksonu, w chwili gdy potencjał czynnościowy synapsy osiąga miejsce, w którym neurony mogą przekazywać sobie nawzajem sygnały.



A black and white photograph of Michael Jordan in a celebratory pose, shouting with his mouth wide open and arms raised. He is wearing a Chicago Bulls jersey. The image is dark, with the text overlaid in white and yellow.

MICHAEL JORDAN

**NIGDY NIE MÓW NIGDY.
LIMITY, TAK JAK LĘKI,
CZĘSTO SĄ TYLKO ILUZJĄ.**

#GOTOWYDOGRY

PODSUMOWANIE

Zmęczenie to jakakolwiek utrata ogólnej sprawności wywołana wysiłkiem fizycznym, spowodowana różnymi czynnikami fizjologicznymi i psychologicznymi zgłaszanymi przez sportowców lub kombinacją obu tych czynników.

Ostre zmęczenie mięśni, charakteryzujące się szybkim początkiem występowania i odgrywa rolę ochronną. Zmusza sportowców do zmniejszenia wydajności pracy lub zaprzestania ćwiczeń i odpoczynku. Zapobiega to zbyt niemu zaburzeniu stałych biologicznych od stanu równowagi fizjologicznej zwanego homeostazą.

Regeneracja jest jednym z najmniej poznanych i zbadanych elementów cyklu adaptacyjno-wysiłkowego, pomimo tego, że zawodowi sportowcy spędzają dużo więcej czasu na regeneracji niż na aktywnym treningu. Z praktycznego punktu widzenia regenerację definiujemy jako cały zestaw procesów, które skutkują odnową zdolności sportowca do osiągnięcia lub przewyższenia poprzednich wyników.

Aby lepiej zrozumieć znaczenie zmęczenia w organizmie oraz efektywnie wykorzystać dostępną wiedzę w tym temacie do kontroli i monitoringu zmęczenia oraz regeneracji sportowców, należy uwzględnić istnienie tego zjawiska na dwóch poziomach: zmęczenia obwodowego skoncentrowanego na pracy i funkcjonowaniu włókien mięśniowych oraz zmęczenia ośrodkowego odnoszącego się do ośrodkowego układu nerwowego (OUN).

Zmęczenie obwodowe jest związane z osłabieniem wytwarzania siły mięśniowej spowodowanym procesem lub procesami znajdującymi dalej od połączenia nerwowo-mięśniowego. Charakteryzuje się brakiem utrzymania generowanej siły i mocy wyjściowej i może być spowodowane zubożeniem glikogenu, związków fosforanowych lub acetylocholino w obrębie jednostki mięśniowej oraz nagromadzeniem mleczanu lub innych metabolitów uwalnianych podczas aktywności.

Zmęczenie ośrodkowe jest opisywane jako zmęczenie pochodzące nie z samego mięśnia, ale z ośrodkowego układu nerwowego (OUN) i zaburzenia mechanizmów przekazywania sygnałów nerwowych z mózgu do mięśni. Dlatego jest ono związane z funkcjonowaniem mózgu i rdzenia kręgowego.

Celem treningu sportowego jest stopniowe przeciążanie organizmu sportowca w celu uzyskania adaptacji fizjologicznych. Przyczynia się to do poprawy wydajności. Skuteczny trening powinien wiązać się nie tylko z przeciążaniem, ale także z unikaniem nadmiernej kumulacji obciążeń przy niedostatecznej regeneracji. Gdy częstotliwość, objętość lub intensywność treningu (czy też ich kombinacja) są nadmierne, a jakość odpoczynku, regeneracji i spożycia składników odżywczych jest niewystarczająca, mogą wystąpić stany skrajnego zmęczenia, choroby i urazy.

Kiedy sportowiec poddawany jest nadmiernemu treningowi, który prowadzi do krótkotrwałego spadku wydajności, tę tymczasową reakcję określa się jako krótkotrwałe przemęczenie (przeciążenie) (ang. overreaching) lub przemęczenie funkcjonalne (ang. functional overreaching, FOR).

Kiedy trwa intensyfikacja bodźca treningowego, a nie towarzyszy temu odbudowa i regeneracja, sportowiec może przejść w stan ekstremalnego przemęczenia lub przemęczenia niefunkcjonalnego (ang. non-functional overreaching, NFOR). NFOR prowadzi do stagnacji i spadku wydajności, który trwa przez kilka tygodni lub nawet miesięcy.

Kluczem do definicji OTS jest „przedłużone nieprzystosowanie” sportowca w kilku biologicznych, neurochemicznych i hormonalnych mechanizmach regulacji.

W celu poprawy zdolności sportowych należy stymulować fizjologiczną homeostazę organizmu za pomocą intensywnego treningu. Ten proces nazywa się superkompensacją. Po kilku dniach celowo ciężkich treningów następuje lżejszy trening i kilkudniowy odpoczynek w celu osiągnięcia superkompensacji i kulminacji wydolnościowej.

Odpowiednio zaprojektowane programy treningowe mają olbrzymie znaczenie dla sukcesu sportowców wyczynowych. Ale również ważny jest właściwy odpoczynek po intensywnym treningu. Gdy występuje nierównowaga między obciążeniami treningowymi a regeneracją, zwiększa się ryzyko przetrenowania i rozwoju OTS.

Chociaż ostateczna identyfikacja OTS pozostaje nieco kontrowersyjna, wciąż istnieją pewne strategie, które sportowcy i trenerzy mogą stosować, aby mu zapobiegać. Skuteczną taktyką będzie upewnienie się, że sportowiec przestrzega dobrych wytycznych żywieniowych, a także zapewnia sobie wystarczającą ilość snu i czasu na regenerację. Trenerzy muszą kontrolować program treningowy, który powinien być różnorodny pod względem intensywności i objętości.

Ludzki mózg składa się z prawie 86 miliardów neuronów, które odpowiadają za przewodzenie informacji w postaci sygnałów elektrycznych. Neurony komunikują się między sobą za pomocą chemicznych przekaźników nazywanych neuroprzekaźnikami neurotransmiterami. Ich głównym zadaniem jest regulowanie naszego nastroju, energii, snu, zachcianek czy nałogów. Są odpowiedzialne za zdolność skupienia uwagi, zapamiętywania oraz radzenia sobie ze stresującymi sytuacjami.

Neurotransmitery to chemiczne przekaźniki, które przenoszą, wzmacniają i równoważą sygnały pomiędzy neuronami (zwanymi również komórkami nerwowymi) a komórkami docelowymi w całym ciele. Te komórki docelowe mogą się znajdować w gruczołach, mięśniach lub innych neuronach.

Miliardy cząsteczek neuroprzekaźników nieustannie pracują, aby utrzymać funkcjonowanie naszego mózgu, zarządzając wszystkim: od oddychania przez bicie serca aż po poziom uczenia się i koncentracji. Mogą również wpływać na różne funkcje psychologiczne, takie jak strach, nastrój, przyjemność i radość.

W odniesieniu do modeli ostrego zmęczenia ośrodkowego uważa się, że kluczowymi graczami w tym zadaniu są neuroprzekaźniki monoaminowe, do których należą serotonina, norepinefryna i dopamina.

Głównym czynnikiem prowadzącym do zmęczenia centralnego jest wywołana wysiłkiem zmiana stężenia neuroprzekaźników monoaminowych w określonych częściach mózgu.

W czasie intensywnego wysiłku, głównie za sprawą kortyzolu, dochodzi do dużego wyrzutu dopaminy, która pobudza układ nerwowy i działa mobilizująco. Jednak zbyt duże obciążenie może prowadzić do zmniejszenia ilości dopaminy w organizmie lub do oporności receptorów na jej działanie.

Kiedy poziom pobudzenia jest wysoki, a naturalny poziom neuroprzekaźników hamujących jest zbyt niski, dochodzi do nadmiernej ekscytacji i tym samym do wyczerpania zasobów neuroprzekaźników pobudzających lub zmniejszenia wrażliwości neuroreceptorów na ich działanie.

Neuroprzekaźniki odgrywają ogromną rolę w kreowaniu osobowości, a także w różnych kluczowych obszarach naszego działania, takich jak tolerancja i reakcja na stres, motywacja, popęd i potrzeba struktury lub zmienności treningu.

QUIZ

1. Stan równowagi fizjologicznej organizmu to:

- a. superkompensacja
- b. homeostaza
- c. overreaching
- d. homeoplasa

2. Zmęczenie to jakkolwiek utrata ogólnej sprawności wywołana:

- a. wysiłkiem fizycznym i zmęczeniem układu nerwowego
- b. nagromadzeniem obciążeń treningowych i czynnikami wewnętrznymi
- c. osłabieniem funkcji mięśni i układu nerwowego
- d. wysiłkiem fizycznym, spowodowana różnymi czynnikami fizjologicznymi i psychologicznymi

3. Koncepcja zmęczenia obwodowego zakłada:

- a. że miejsce zmęczenia znajduje się poza ośrodkowym układem nerwowym
- b. osłabienie wytwarzania siły znajdujące się bliżej połączenia nerwowo-mięśniowego
- c. zaburzenie mechanizmów przekazywania sygnałów nerwowych z mózgu do mięśni
- d. zmniejszenie przewodnictwa ośrodkowego układu nerwowego oraz rekrutacji jednostek motorycznych

4. Dominującą cechą OTS jest:

- a. planowana faza osłabienia wydajności
- b. zmniejszenie pobudzenia nerwowego
- c. krótkotrwały spadek wydajności
- d. niezdolność kontynuowania wysiłku

5. W czasie intensywnego wysiłku, za sprawą kortyzolu, dochodzi do:

- a. zaburzenia funkcji neuroprzekaźników
- b. wyrzutu norepinefryny i spadku dopaminy
- c. obniżenia aktywności GABA
- d. dużego wyrzutu dopaminy

ODPOWIEDZI

1.b 2.d 3.a 4.d 5.d

BOOKS & RESEARCH

Tipton, C.M. 1997. Sports medicine: A century of progress. *J Nutr* 127(5):S878–S885.

Edwards RH. "Human Muscle Function and Fatigue." Ciba Foundation Symposium. National Institute of Health. February 1981.

Knicker AJ, Renshaw I, Oldham AR, Cairns SP. "Interactive Process Link Multiple Symptoms of Fatigue in Sport." *Sports Medicine*. Volume 41, Issue 4. April 2011.

Saw AE, Main LC, Gastin PB. "Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review." *British Journal of Sports Medicine*. September 9, 2016.

Micklewright D, Gibson ASC, Gladwell V, Salman AA. "Development and Validity of the Rating-of-Fatigue Scale." *Sports Medicine*. March 2017.

Nédélec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. (2012). Recovery in soccer: Part I – Post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Med*, 42(12), pp. 997-1015.

Fatouros IG, Chatzinikolaou A, Douroudos II, Nikolaidis MG, Kyparos A, Margonis K, Michailidis Y, Vantarakis A, Taxildaris K, Katrabasas I, Mandalidis D, Kouretas D, Jamurtas AZ. (2010). Time-course of changes in oxidative stress and antioxidant status responses following a soccer game. *J Strength Cond Res*, 24(12), pp. 3278-3286.

Ispirlidis I, Fatouros IG, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG, Michailidis I, Douroudos I, Margonis K, Chatzinikolaou A, Kalistratos E, Katrabasas I, Alexiou V, Taxildaris K. (2008). Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 18(5), pp. 423-431.

Lattier G, Millet GY, Martin A, Martin V. (2004). Fatigue and recovery after high-intensity exercise. Part I: neuromuscular fatigue. *International Journal of Sports Medicine*, 25, pp. 450-456.

Kirkdenall, DT. (1990). "Mechanisms of Peripheral Fatigue." *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 22. 44-59.

Asmussen, E. (1979). "Muscle Fatigue." *Medicine and Science in Sports*, 11. 313-321.

Noakes, Timothy David. "Fatigue Is a Brain-Derived Emotion That Regulates the Exercise Behavior to Ensure the Protection of Whole Body Homeostasis." *Frontiers in Physiology* 3 (2012): 82. PMC.

Zajac A, Chalimoniuk M, Maszczyk A, Golaś A, Lngfort J. Central and Peripheral Fatigue During Resistance Exercise – A Critical Review. *Journal of Human Kinetics* volume 49/2015, 159-169.

Favero TG, Zable, Anthony C., Colter, David, Abramson JJ. Lactate inhibits Ca²⁺-activated Ca²⁺-channel activity from skeletal muscle sarcoplasmic reticulum. *J Appl Physiol*. 1997;82: 447-452.

MacIntosh BR, Holash RJ, Renaud JM. Skeletal muscle fatigue - regulation of excitation- contraction coupling to avoid metabolic catastrophe. *J Cell Sci*. 2012;125:2105-2114.

Brooks GA, Dubouchaud H, Brown M, Sicurello JP, Butz CE. Role of mitochondrial lactate dehydrogenase and lactate oxidation in the intracellular lactate shuttle. *Proc Natl Acad Sci*. 1999;96:1129-1134.

Markert CL. Lactate Dehydrogenase Isozymes: Dissociation and recombination of subunits. *Science*. 1963;140:1329-1330

Lindinger MI, Kowalchuk JM, Heigenhauser GJF. Applying physicochemical principles to skeletal muscle acid-base status. *Am J Physiol - Reg Integr Comp Physiol*. 2005;289:R891- R894.

Sugden PH, Newsholme EA. The effects of ammonium, inorganic phosphate and potassium ions on the activity of phosphofructokinases from muscle and nervous tissues of vertebrates and invertebrates. *Biochem J*. 1975;150:113-122.

Cooke R, Pate E. The effects of ADP and phosphate on the contraction of muscle fibers. *Biophys J*. 1985;48:789-798.

Cooke R, Franks K, Luciani GB, Pate E. The inhibition of rabbit skeletal muscle contraction by hydrogen ions and phosphate. *J Physiol*. 1988;395:77-97.

Dutka TL, Cole L, Lamb GD. Calcium phosphate precipitation in the sarcoplasmic reticulum reduces action potential-mediated Ca²⁺ release in mammalian skeletal muscle. *Am J Physiol - Cell Physiol*. 2005;289:C1502-C1512.

Chance B, Eleff S, Leigh JS, Sokolow D, Sapega A. Mitochondrial regulation of phosphocreatine/inorganic phosphate ratios in exercising human muscle: A gated 31P NMR study. *Proc Natl Acad Sci*. 1981;78:6714-6718.

Scrutton MC, Utter MF. The regulation of glycolysis and gluconeogenesis in animal tissues. *Annu Rev Biochem*. 1968;37:249-302.

Pilkis SJ, Granner DK. Molecular physiology of the regulation of hepatic gluconeogenesis and glycolysis. *Annu Rev Physiol*. 1992;54:885-909.

Whipp BJ, Wasserman K. Oxygen uptake kinetics for various intensities of constant-load work. *J Appl Physiol*. 1972;33:351-356.

Amann M, Calbet JAL. Convective oxygen transport and fatigue. *J Appl Physiol*. 2008;104: 861-870.

Dempsey JA, Wagner PD. Exercise-induced arterial hypoxemia. *J Appl Physiol*. 1999;87: 1997-2006.

Bigland-Ritchie B, Jones DA, Hosking GP, Edwards RHT. Central and peripheral fatigue in sustained maximum voluntary contractions of human quadriceps muscle. *Clin Sci Mol Med*. 1978;54:609-614.

Enoka RM, Stuart DG. Neurobiology of muscle fatigue. *J Appl Physiol*. 1992;72:1631-1648.

Gandevia SC, Allen GM, Butler JE, Taylor JL. Supraspinal factors in human muscle fatigue: Evidence for suboptimal output from the motor cortex. *J Physiol*. 1996;490:529-536.

Thomas R, Stephane P. Prefrontal cortex oxygenation and neuromuscular responses to exhaustive exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2008;102:153-163.

Taylor JL, Allen GM, Butler JE, Gandevia SC. Supraspinal fatigue during intermittent maximal voluntary contractions of the human elbow flexors. *J Appl Physiol*. 2000;89:305-313.

Martin PG, Weerakkody N, Gandevia SC, Taylor JL. Group III and IV muscle afferents differentially affect the motor cortex and motoneurons in humans. *J Physiol*. 2008;586:1277- 1289.

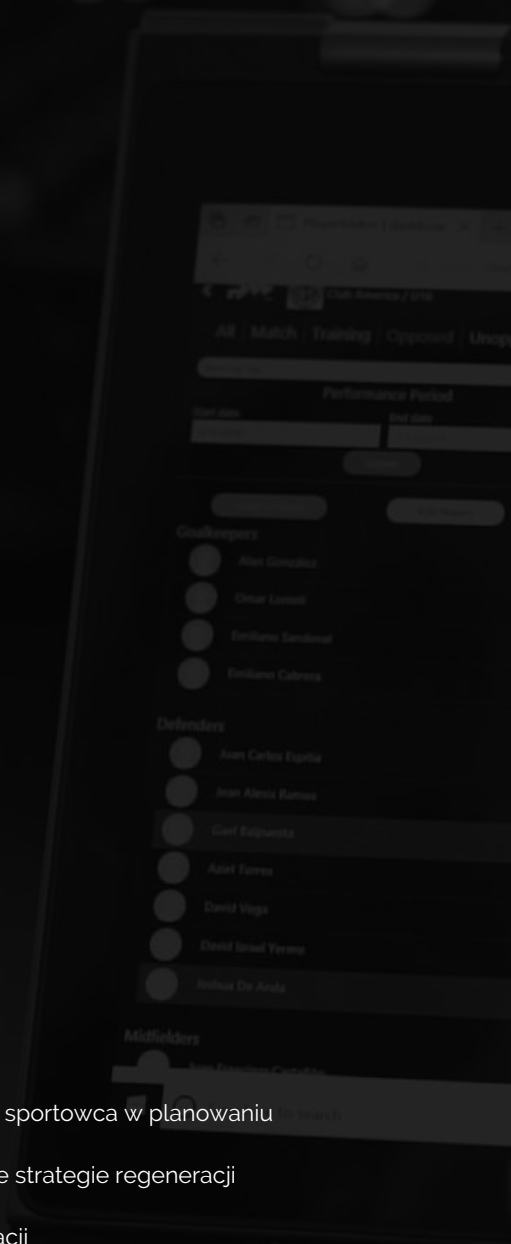
Amann M. Central and peripheral fatigue: Interaction during cycling exercise in human. *Med Sci Sports*. 2011;43:2039-2045.

Amann M, Blain GM, Proctor LT, Sebranek JJ, Pegelow DF, Dempsey JA. Implications of group III and IV muscle afferents for high-intensity endurance exercise performance in humans. *J Physiol*. 2011;589:5299-5309.

- Bailey SP, Davis JM, Ahlborn EN. Neuroendocrine and substrate responses to altered brain 5-HT activity during prolonged exercise to fatigue. *J Appl Physiol*. 1993;74:3006-3012.
- Newsholme EA, Ackworth IN, Blomstrand E. *Advances in Myochemistry*. London: John Libbey/Eurotext, 1987.
- Blomstrand E, Perrett D, Parry-Billings M, Newsholme EA. Effect of sustained exercise on plasma amino acid concentrations and on 5-hydroxytryptamine metabolism in six different brain regions in the rat. *Acta Physiol Scand*. 1989;136:473-482.
- Meeusen R, Duclos M, Foster C, Fry A, Gleeson M, Nieman D, Raglin J, Rietens G, Steinacker J, and Urhausen A. Prevention, diagnosis, and treatment of the over training syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sports Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc* 45:186-205, 2013.
- Kraemer, WJ, and Nindl, BC. Factors involved with overtraining for strength and power. In *Overtraining in Sport*. Kreider, RB, Fry, AC, and O'Toole, ML, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 69-86, 1998.
- Halson, SL, and Jeukendrup, AE. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Med* 34:967-981, 2004.
- Ratamess, NA, Kraemer, WJ, Volek, JS, Rubin, MR, Gómez, AL, French, DN, Sharmar, MJ, McGuigan, MM, Scheett, TP, Häkkinen, K, and Dioguardi, F. The effects of amino acid supplementation on muscular performance during resistance training overreaching: Evidence of an effective overreaching protocol. *J Strength Cond Res* 17:250-258, 2003.
- Moore, CA, and Fry, AC. Nonfunctional overreaching during off-season training for skill position players in collegiate American football. *J Strength Cond Res* 21:793-800, 2007.
- Meeusen R, Piacentini MF, Busschaert B, Buysse L, De Schutter G, and Stray-Gundersen J. Hormonal responses in athletes: The use of a two bout exercise protocol to detect subtle differences in (over) training status. *Eur J Appl Physiol* 91:140-146, 2004.
- Fry, AC, and Kraemer, WJ. Resistance exercise overtraining and overreaching. *Sports Med* 23:106-129, 1997.
- Raglin JS, Morgan WP. Development of a scale for use in monitoring training-induced distress in athletes. *Int J Sports Med* 1994;15:84-8.
- Morgan WP, Brown DR, Raglin JS, O'Connor PJ, Ellickson KA. Psychological monitoring of overtraining and staleness. *Br J Sports Med* 1987;25:107-14.
- Lehmann M, Foster C, Netzer N, Lormes W, Steinacker MJ, Liu Y, et al. Physiological responses to short and long-term overtraining in endurance athletes. In: Kreider RB, Fry AC, O'Toole ML, editors. *Overtraining in sport*. Champaign (IL): Human Kinetics, 1998;7-9.
- Fry, AC, Kraemer, WJ, Lynch, JM, Triplett, NT, and Koziris, LP. Does short-term near maximal intensity machine resistance training induce overtraining? *J Strength Cond Res* 8:188-191, 1994.
- Fry, AC, Kraemer, WJ, van Borselen, F, Lynch, JM, Marsit, JL, Roy, EP, Triplett, NT, and Knuttgen, HG. Performance decrements with high-intensity resistance exercise overtraining. *Med Sci Sports Exerc* 26:1165-1173, 1994.
- Fleck, SJ, and Kraemer, WJ. The overtraining syndrome. *NSCA J* 4:50-51, 1982
- Kraemer, WJ, and Nindl, BC. Factors involved with overtraining for strength and power. In *Overtraining in Sport*. Kreider, RB, Fry, AC, and O'Toole, ML, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 69-86, 1998.
- Stone, MH, Keith, RE, Kearney, JT, Fleck, SE, Wilson, GD, and Triplett, NT. Overtraining: A review of the signs, symptoms and possible causes. *J Appl Sport Sci Res* 5:35-50, 1991.
- Urhausen, A, and Kindermann, W. Diagnosis of overtraining: What tools do we have? *Sports Med* 32:95-102, 2002.
- Fry RW, Morton AR, Keast D. Overtraining in athletes. An update. *Sports Med* 1991;12:32-65.
- Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, et al., editors. *What defines a neurotransmitter?* Neuroscience. 2nd edition. Sunderland (MA): Sinauer Associates; 2001.
- Boto T, Tomchik SM. The excitatory, the inhibitory, and the modulatory: mapping chemical neurotransmission in the brain. *Neuron*. 2019;101(5):763-765.
- Valenzuela CF, Puglia MP, Zucca S. Focus on: neurotransmitter systems. *Alcohol Res Health*. 2011;34(1):106-120.
- Wang R, Reddy PH. Role of glutamate and NMDA receptors in Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*. 2017;57(4):1041-1048.
- Magon, N & Kalra, S. The orgasmic history of oxytocin: love, lust and labor. *Indian J Endocrinol Metab*. 2011;15:S156-S161.
- Sprouse-Blum AS, Smith G, Sugai D, Parsa FD. Understanding endorphins and their importance in pain management. *Hawaii Med J*. 2010;69(3):70-71.
- Tank AW, Lee wong D. Peripheral and central effects of circulating catecholamines. *Compr Physiol*. 2015;5(1):1-15.
- Teatero ML, Penney AM. Fight-or-Flight Response. In Milosevic, McCabe RE, (Eds.), *Phobias: The Psychology of Irrational Fear*. Santa Barbara, CA: Greenwood; 2015.
- Nuutinen S, Panula P. Histamine in neurotransmission and brain diseases. *Adv Exp Med Biol*. 2010;709:95-107.
- Arias-Carrión O, Stamelou M, Murillo-Rodríguez E, Menéndez-González M, Pöppel E. Dopaminergic reward system: a short integrative review. *Int Arch Med*. 2010;3:24. doi:10.1186/1755-7682-3-24
- Albert PR, Vahid-Ansari F, Luckhart C. Serotonin-prefrontal cortical circuitry in anxiety and depression phenotypes: pivotal role of pre- and post-synaptic 5-HT1A receptor expression. *Front Behav Neurosci*. 2014;8:199.
- Benarroch, EE. Adenosine triphosphate: a multifaceted chemical signal in the nervous system. *Neurology*. 2010;74(7).
- Picciotto MR, Higley MJ, Mineur YS. Acetylcholine as a neuromodulator: Cholinergic signaling shapes nervous system function and behavior. *Neuron*. 2012;76(1):116-129.
- Taylor JL, Amann M, Duchateau J, Meeusen R, Rice CL. Neural Contributions to Muscle Fatigue: From the Brain to the Muscle and Back Again. *Med and Science in Sports and Exercise*. (2016); 48(11): 2294-2306.
- Meeusen R, De Meirleir K. Exercise and Brain neurotransmission. *Sports Med* (1995): 20(3): 160-188.
- Chaudhuri A, Behan PO. Fatigue in neurological disorders. *The Lancet* (2004); 363: 978-88
- C. Robert Cloninger (1994). *The temperament and character inventory (TCI): A guide to its development and use*. St. Louis, MO: Center for Psychobiology of Personality, Washington University.
- Cloninger, C.R., Svrakic, D. M., Przybeck, T. R. (1993). A psychobiological model of temperament and character. *Archives of General Psychiatry*, 50, 975-990.
- De la Rie, S.M., Duijsens, I.J., Cloninger, C.R. (1998). Temperament, character, and personality disorders. *Journal of Personality Disorders*, 12/4, 362-372.

Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- czym jest monitoring i kontrola zmęczenia sportowców
- w jaki sposób wykorzystać kontrolę zmęczenia i obciążeń sportowca w planowaniu jego treningu
- jakie znaczenie w optymalizacji wydajności mają najlepsze strategie regeneracji wykorzystywane w sporcie
- jak projektować skuteczne strategie odbudowy i regeneracji
- w jaki sposób praktycznie wdrażać nowe nawyki i standardy regeneracji sportowców



2

ODZYSKAJ SPRAWNOŚĆ

STRATEGIE REGENERACJI I ODBUDOWY

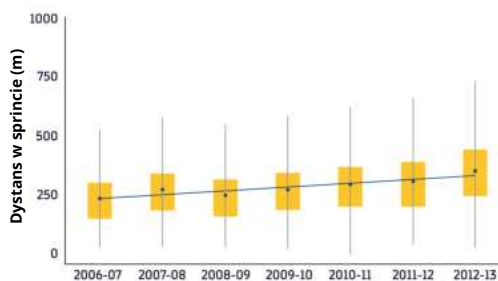
MONITORING I KONTROLA ZMĘCZENIA W SPORCIE	47
SYSTEMOWE PODEJŚCIE DO MONITORINGU OBCIĄŻEŃ	56
PROJEKTOWANIE PROGRAMÓW REGENERACJI	59
STRATEGIE REGENERACJI STOSOWANE W TRENINGU SPORTOWYM	62
PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE STRATEGII REGENERACYJNYCH	73
PODSUMOWANIE / QUIZ / BOOKS & RESEARCH	77

ODZYSKAJ SPRAWNOŚĆ

Kierunek i tempo rozwoju sportu wyczynowego sprawia, że zawodnicy są stale narażeni na coraz większe obciążenia treningowe, bardziej napięte harmonogramy zawodów i krótsze okresy odpoczynku. Wzrost tych wymagań bardzo dobrze obrazuje rozwój intensywności gry w piłkę nożną. Zwiększa się zarówno odległość, jaką zawodnicy pokonują w meczu, jak i intensywność ich działań. Badanie, w którym przeanalizowano wszystkie mecze Premier League od sezonu 2006/2007 do sezonu 2012/2013, pokazuje, że w ciągu tego okresu liczba sprintów wzrosła o 85% (z 31 na 57), a dystans pokonywany podczas meczu wzrósł o 35% (z 232 m do 350 m) (Barnes i in. 2014) (rys. 2.1).

Abym sprostać rosnącym wymaganiom rywalizacji, konieczne jest stałe optymalizowanie procesu treningowego, kontrola obciążeń i zmęczenia oraz wdrażanie odpowiednich strategii służących poprawie wydajności zawodników. Zespoły sportowe oraz profesjonalne sztaby opie-

kujące się zawodnikami korzystają więc z najnowszych osiągnięć technologicznych i naukowych w dziedzinie medycyny sportowej w celu zmniejszenia ryzyka kontuzji bez obniżania wydajności.



(Barnes i in. 2014)

rys. 2.1 Wzrost dystansu w sprincie na mecz w ciągu 7 sezonów w angielskiej Premier League (wartości maksymalne i linia trendu)

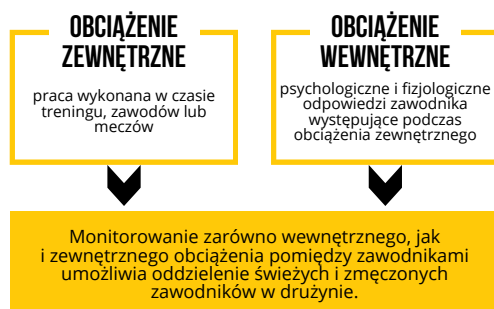
MONITORING I KONTROLA ZMĘCZENIA W SPORCIE

Monitorowanie obciążenia treningowego (ang. *training load* - TL) stało się niezbędne w procesie planowania i programowania treningu, optymalizowania kondycji fizycznej i unikania ryzyka kontuzji. TL jest zwykle klasyfikowane jako **obciążenie zewnętrzne** lub **wewnętrzne** i definiowane odpowiednio jako praca wykonywana przez sportowca (np. przebyty dystans, liczba przyspieszeń) i związana z nią reakcja fizyczna organizmu (np. ocena odczuwanego wysiłku, tętno, stężenie mleczanu we krwi) (rys. 2.2).

DLACZEGO KONTROLA ZMĘCZENIA JEST WAŻNA?

Monitorowanie zmęczenia to wykorzystanie różnych technik w celu zbadania fizjologicznego i psychicznego zmęczenia nagromadzonego podczas uprawiania sportu. Jest to szczególnie ważne narzędzie dla trenerów, ponieważ

wysoki poziom zmęczenia może utrudniać prawidłową adaptację do treningu oraz obniżać wyniki w zawodach. Dlatego aktywne monitorowanie poziomu zmęczenia u sportowców może dostarczyć informacji potrzebnych do zmodyfikowania treningu w celu poprawy ogólnej wydajności.



rys. 2.2 Klasyfikacja obciążeń treningowych

Ponieważ trening przy wysokim poziomie zmęczenia może skutkować zmniejszeniem lub zanikiem adaptacji treningowej, monitorowanie tego poziomu jest szczególnie ważne wówczas, gdy zależy nam na zoptymalizowaniu wyników sportowca (Zatsiorsk, Kraemer 2006). W związku z tym monitorowanie „świeżości” sportowca zapewni trenerowi wiedzę na temat jego wrażliwości na adaptację oraz zdolności do wykonywania wysiłku.

Program treningowy sportowca (dawka) i odpowiadające mu poziomy zmęczenia (odpowiedź) są często określane jako zależność dawka – odpowiedź (Matveyev 1981). Trener musi zrozumieć tę zależność i uwzględnić wnioski z niej płynące w programach swoich zawodników. Jest to konieczne, jeśli chce się zmaksymalizować wydajność, zwłaszcza w dniu zawodów. Proces monitorowania zmęczenia jest więc próbą wzbogacenia sztuki periodyzowania rywalizacji sportowej o system podejmowania decyzji oparty na dowodach (ang. evidence-based decision-making system).

Mówiąc prościej, wdrożenie systemu monitorowania zmęczenia polega na sprawdzeniu, jak każdy sportowiec reaguje na trening. Jeśli celem jest maksymalizacja lub utrzymanie wyników, wówczas wiedza o tym, jak reaguje organizm zawodnika, ma kluczowe znaczenie. Informacja o tym, kiedy sportowiec dobrze reaguje na trening, a kiedy nie, jest niezbędna z punktu widzenia zaleceń treningowych. Posiadanie tych informacji pozwoli trenerowi odpowiednio dostosować program treningowy, aby zapewnić ciągłą adaptację, zapobiec przetrenowaniu i ostatecznie zmaksymalizować wydajność.

KORZYŚCI Z KONTROLI ZMĘCZENIA

Istnieje wiele powodów, dla których monitorowanie zmęczenia i obciążenia treningowego staje się coraz nowocześniejszym i naukowym podejściem do zrozumienia sportowców, reakcji treningowych i gotowości do zawodów. Monitorowanie obciążenia treningowego może wyjaśnić zmiany w wydajności, jeśli jest wykonywane z wykorzystaniem naukowych dowodów. Może to pomóc w lepszym zrozumieniu tych zmian i ich możliwych przyczyn. Możliwe jest wtedy nie tylko wsteczne analizowanie zależności obciążenia od wydajności, ale także odpowiednie planowanie obciążeń treningowych i zawodów na przyszłość.

Monitorowanie obciążenia stosuje się głównie w celu zmniejszenia ryzyka kontuzji, choroby i nefunkcjonalnego zmęczenia. Może to być również przydatne do wyboru składu i określenia, którzy zawodnicy są w pełni gotowi do sprostania wymaganiom meczu.

Istnieje również wiele korzyści związanych z komunikacją i budowaniem relacji pomiędzy sportowcami, sztabem medycznym i trenerskim. Kiedy sportowcy biorą udział w monitorowaniu swojego zmęczenia, może to wzmocnić ich poczucie wpływu na program treningowy, co sprawi, że będą bardziej odpowiedzialni i zaangażowani. Zebrane dane mogą również ułatwiać komunikację wewnątrz sztabu trenerskiego i medycznego. Wszystko to może się przełożyć na przekonanie o słuszności odpowiednich modyfikacji w programie treningowym.

Jednak nie wszyscy trenerzy stosują monitoring zmęczenia i obciążeń. Dla niektórych sportowców lub drużyn głównym tego powodem mogą być niewystarczające możliwości i zasoby, które możemy rozumieć jako dostępność czasu, pieniędzy lub ludzi potrzebnych do gromadzenia, przetwarzania i analizowania danych. Brak wiedzy lub doświadczenia w tym zakresie może przekładać się na brak systematycznej kontroli i odpowiedniego systemu oraz możliwości do interpretacji zebranych danych. Oczywiście pierwszym krokiem do sukcesu jest jasne określenie, dlaczego stosujemy monitoring, jakie obszary będziemy kontrolować, z jaką częstotliwością będzie on stosowany oraz w jaki sposób dane będą interpretowane i przedstawiane sztabowi trenerskiemu.



OBCIĄŻENIE WEWNĘTRZNE A ZEWNĘTRZNE

Podczas monitorowania jednostki obciążenia można traktować jako zewnętrzne lub wewnętrzne. Podstawą większości systemów jest **obciążenie zewnętrzne**. Definiuje się je jako pracę wykonaną przez sportowca mierzoną niezależnie od jego cech wewnętrznych (Wallace i in. 2009). Przykładem obciążenia zewnętrznego w kolarstwie szosowym może być moc wyjściowa osiągnięta przez określony czas (np. 400 W przez 30 minut), a w piłce nożnej – przebiegnięty dystans czy liczba sprintów.

Podczas gdy obciążenie zewnętrzne jest ważne dla zrozumienia wykonanej pracy oraz możliwości i zdolności sportowca, **obciążenie wewnętrzne** lub względny stres fizjologiczny i psychologiczny ma kluczowe znaczenie dla określenia obciążenia treningowego i późniejszej adaptacji. Ponieważ zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne elementy mają wpływ na zrozumienie obciąże-

METODY REJESTRACJI OBCIĄŻENIA ZEWNĘTRZNEGO:

- maksymalna moc, prędkość i przyspieszenie
- analiza ruchu w czasie (za pomocą GPS oraz video)
- funkcja nerwowo-mięśniowa (np. za pomocą wysoku CMJ).

METODY REJESTRACJI OBCIĄŻENIA WEWNĘTRZNEGO:

- ocena postrzeganego wysiłku (RPE)
- ocena postrzeganego wysiłku w odniesieniu do czasu trwania sesji treningowej (session RPE, sRPE)
- tętno (HR) jako parametr intensywności stresu
- stosunek tętna do RPE (stosunek HR – RPE)
- pomiar impulsów treningowych (TRIMP, pomiar czasu trwania treningu i parametrów HR)
- poziom mleczanu we krwi
- stosunek stężenia mleczanu we krwi do odczuwanego wysiłku (stosunek mleczan – RPE)
- odzyskiwanie tętna (HRR) i zmienność rytmu serca (HRV)
- ocena biochemiczna, hormonalna i immunologiczna
- kwestionariusze i dzienniki treningowe, jakość i ilość snu.

nia treningowego sportowca, dla skutecznego monitorowania konieczne jest połączenie jednej i drugiej grupy. Stres to fizjologiczna reakcja organizmu na bodziec zewnętrzny. Jest on rejestrowany za pomocą odpowiednich parametrów, takich jak tętno czy stężenie mleczanu we krwi. Dopiero kiedy stres zewnętrzny i wewnętrzny są rozpatrywane jako całość, możemy mieć pełny obraz tego, jak sprawny lub wyczerpany jest sportowiec oraz jaki ma to wpływ na jego wyniki (Pyne, Martin 2011).

OBSZARY KONTROLI ZMĘCZENIA

Rutynowe monitorowanie obciążeń treningowych i kondycji sportowców zapewnia optymalną progresję wyników. Dowody naukowe pokazują nam różne metody wykorzystywane w tym celu. Profesjonalne zespoły mają dostęp do akcelerometrów mierzących zewnętrzne obciążenia treningowe, urządzeń do pomiaru siły i platform kontaktowych czy fotokomórek elektrycznych pozwalających na pomiar zdolności skoków lub sprintu. Narzędzia te są jednak skomplikowane technicznie lub drogie, co większości zespołów utrudnia korzystanie z nich.

W dzisiejszych czasach telefon komórkowy stał się niemal przedłużeniem naszego ciała. Prawie każdy z nas ma smartfon, który działa jak telefon, ale zawiera również aparat, krokomierz, GPS i wiele innych funkcji. W ostatnich latach powstał również szereg aplikacji mobilnych, które mogą ułatwić codzienną pracę kadry trenerskiej na każdym poziomie sportowym. Zanim jednak skorzystamy z pomocy techniki i komputerów, musimy wiedzieć, które dane mamy zdobyć i które



rys. 2.3 Najczęściej używane zmienne do ilościowego określenia obciążenia treningowego

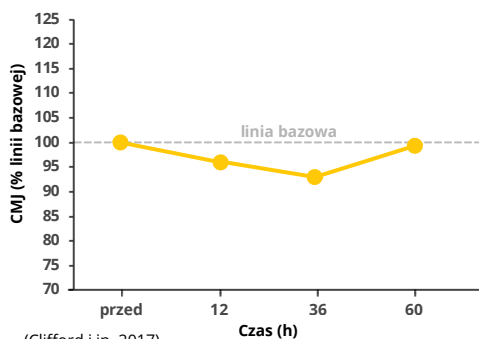
z uzyskanych informacji jesteśmy w stanie w praktyce przenieść na plan i realizację treningu.

W 2016 roku opublikowano badanie analizujące główne zmienne wykorzystywane przez różne profesjonalne drużyny piłkarskie w celu monitorowania obciążenia pracą (Akenhead, Nassis 2016). Do ilościowego określenia obciążenia zewnętrznego i wewnętrznego najczęściej wykorzystywano odpowiednio dane z globalnego systemu pozycjonowania (GPS) i oceny odczuwanego wysiłku (RPE) (rys. 2.3).

ZDOLNOŚCI SKOCZNOŚCIOWE - CMJ

Zdolności skocznościowe okazały się jednym z najprostszych, a jednocześnie najbardziej wiarygodnych wskaźników oceny sprawności fizycznej, szczególnie w odniesieniu do siły mięśni. Różni badacze pod kierunkiem dr. Gonzáleza-Badilla wykazali, że utrata wysokości podczas skoku wertykalnego (CMJ) może być wykorzystana jako wskaźnik zmęczenia podczas treningu, ponieważ zmienna ta jest silnie związana z utratą prędkości podczas serii siłowych (Sánchez-Medina, González-Badillo 2011), podczas treningu powtarzających się sesji sprinterskich (Jiménez-Reyes i in. 2016) oraz spadku procentowej zmiany wysokości CMJ w kontroli pomeczowej regeneracji piłkarzy nożnych (Doeven i in. 2018). Wyniki te wskazują zatem na dużą przydatność pomiaru zdolności skocznościowych do oceny siły mięśni czy określenia momentu, w którym ćwiczenie powinno zostać zakończone. Testy CMJ mogą być stosowane do pomiaru mocy, prędkości lub przemieszczenia skoku (Welsh i in. 2008). Wykazano też, że są wrażliwe na zmęczenie wywołane meczem (Roe i in. 2016).

Wykorzystanie tego narzędzia jest proste. Zaczniemy od metody pomiaru – możemy zarówno użyć profesjonalnego sprzętu, takiego jak akcelerometry czy maty, jak i wykorzystać zwykły skok dosiężny. Ważne jest, czego używamy do określenia poziomu wyjściowego, czyli 100% CMJ, bo to wyznaczy nam punkt odniesienia przy następnych pomiarach. Tak więc jeśli stosujemy skok dosiężny, to później tak samo sprawdzamy skok zawodników. Niezależnie od metody pomiaru ocena wygląda tak samo. Mając określoną pozycję wyjściową (100% CMJ), mierzymy CMJ zawodnikom przez kolejne dni po meczu, obserwując procentową zmianę parametrów skoku. Im większy jest spadek, tym mniejszy stopień odbudowy i regeneracji (rys. 2.4).



(Clifford i in. 2017)

rys. 2.4 Procentowe zmiany wysokości skoku CMJ do 60 godzin po meczu (średnia badań)

POMIAR GPS W KONTROLI OBCIĄŻEŃ I ZMĘCZENIA

Dzięki specjalistycznej technologii pomiarowej treningi w piłce nożnej i innych dyscyplinach zespołowych na najwyższym poziomie w coraz większym stopniu opierają się na zbieraniu i interpretacji danych. Obecnie systemy GPS są standardowym narzędziem używanym na każdym treningu i meczu. Dają głębszy wgląd w to, co się dzieje w grze, i w wyniki zawodników – podczas treningu, rehabilitacji po kontuzji, w przygotowaniu pod przeciwnika i w samej grze. Śledzą trasy biegu, obliczają prędkości, sprinty i dystanse biegowe. Urządzenia śledzące GPS są również wyposażone w czujniki elektro-mechaniczne, takie jak akcelerometry. Zbierają one surowe dane fizyczne, które – wczytywane do bazy danych, oceniane przez algorytmy i porównywane z innymi – dostarczają szczegółowych informacji na temat wysiłku fizycznego każdego gracza.

Technologia sprawia, że sportowcy stają się coraz bardziej „przezroczysti”. Pozwala na całościowe spojrzenie na wyniki zarówno podczas gry, jak i treningu. Daje wiele korzyści do wykorzystania w indywidualnych ćwiczeniach i w zarządzaniu obciążeniem, jeśli chcemy np. poprawić wydajność, zmniejszyć ryzyko kontuzji czy monitorować rehabilitację po kontuzji i określić gotowość do gry (Scott i in. 2016; Serrano i in. 2013; Torreno i in. 2016). Duża liczba danych rodzi również wątpliwości, na ile tak naprawdę jesteśmy w stanie efektywnie korzystać z technologii GPS.

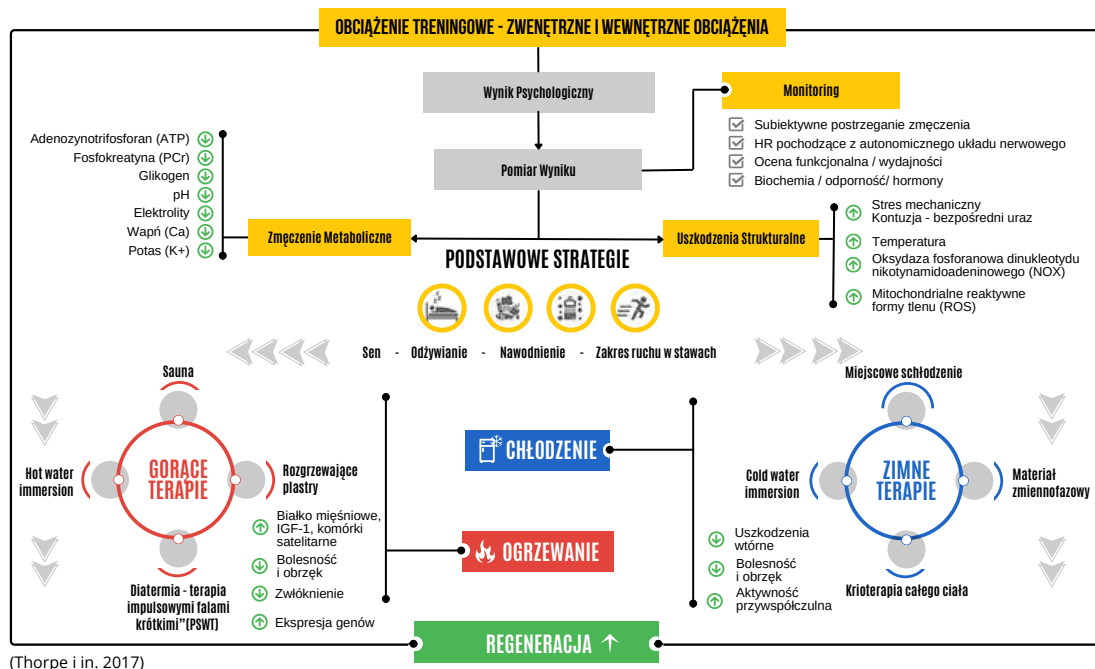
Specyficzny profil aktywności fizycznej poszczególnych zawodników podczas meczów wykorzystuje się do planowania zewnętrznego

PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE STRATEGII REGENERACYJNYCH

Sportowcy stosują szereg strategii w celu złagodzenia szkodliwych objawów związanych z treningiem i zawodami. Brakuje jednak konsensusu co do tego, jak projektować i wdrażać strategię wieloaspektowego systemu regeneracji. Wydaje się, że pierwszym i najbardziej krytycznym zdarzeniem fizjologicznym, któremu taki system powinien pośredniczyć, jest faza wtórnego uszkodzenia krótko po uszkodzeniu mechanicznym. Najnowsze dowody sugerują, że najbardziej odpowiednią interwencją jest schładzanie (Kwiecień, McHugh 2021). Wykazano, że schładzanie organizmu poprzez zanurzenie w wodzie (w niektórych przypadkach wielokrotne ekspozycje) ma najskuteczniejsze skutki w obniżaniu temperatury tkanek (Mawhinney i in. 2017; Kwiecień i in. 2020). Aby promować usuwanie i zwiększony transport produktów ubocznych metabolizmu oraz możliwą modulację gojenia się komórek, hemodynamikę i resyntezę substratów (McGorm i in. 2018), preferowane jest następnie ogrzewanie za pomocą sauny lub kąpiele w gorącej wodzie (Hyldahl, Peake 2020). Ta proponowana strategia może

być zindywidualizowana w oparciu o proporcjonalny koszt zmęczenia mechanicznego i metabolicznego oraz zwiększenie lub obniżenie temperatury tkanek. Kiedy podejście jest zindywidualizowane oraz gdy reakcja na monitorowanie obciążenia i zmęczenia jest ograniczona, proponowane są strategie periodyzacji, które nie tylko skonsolidują regenerację w okresie treningowym, ale także spowodują poprawę adaptacji (Thorpe i in. 2017) (**rys. 2.18**).

Wyraźny stres fizyczny i psychiczny występuje pod wpływem treningów i zawodów z ostrymi uszkodzeniami tkanek. Następuje wtedy unikalna kaskada fizjologiczna i immunologiczna. Identyfikacja różnych zmian mechanicznych ma kluczowe znaczenie dla złagodzenia dalszego obniżenia wydajności, urazów i ryzyka choroby. Priorytetowe traktowanie snu, odpoczynku, odżywiania, nawodnienia i zakresu ruchu stawów w tej fazie ma fundamentalne znaczenie. Dopiero kolejnym krokiem będzie rozważenie stosowania interwencji regeneracyjnych, które złagodzą szczególnie stres fizjologiczny występujący w dowolnym



tab. 2.18 Praktyczne zasady usprawniające regenerację u sportowców, bazując na zewnętrznych i wewnętrznych pomiarach wyników reakcji na obciążenie i stres

punkcie czasowym regeneracji (Kellmann i in. 2018). Udowodniono, że obniżenie temperatury tkanek poprzez chłodzenie pośredniczy w uszkażdaniu wtórnym wynikającym ze stresu mechanicznego (Merrick 2002), podczas gdy ogrzewanie poprawia temperaturę tkanek, przepływ krwi i metabolizm, łagodząc zmęczenie metaboliczne (McGorm i in. 2018). Identyfikacja źródeł zmęczenia za pomocą praktycznych procesów monitorowania jest zalecana w celu indywidualizacji zaleceń dotyczących strategii powrotu do zdrowia (Thorpe i in. 2017). W przypadku braku monitorowania zmęczenia zalecane jest podejście ogólne, w którym zmniejszenie uszkodzeń wtórnych następuje w wyniku chłodzenia jako początkowej strategii, po której następuje ogrzewanie po zmniejszeniu stanów zapalnych.

Chociaż nie ma zbyt wielu badań naukowych dotyczących najlepszych strategii regeneracji u sportowców, obecne dowody, a także praktyczne rozwiązania pochodzące od sporto-

wców sugerują, że odpowiednia regeneracja może pomóc w poprawie wyników.

Ze względu na fakt, że poszczególni zawodnicy będą prawdopodobnie mieli różne poziomy zmęczenia czy bolesności, inny przebieg regeneracji w czasie i inaczej będą reagować na określone strategie regeneracji, konieczne może być zastosowanie zindywidualizowanego podejścia. Na tę samą strategię jedni zawodnicy będą reagować pozytywnie, a inni negatywnie, dlatego bardzo ważne jest znalezienie optymalnego rozwiązania dla każdego sportowca w oparciu o subiektywne odczucia. Obszar badań nad regeneracją jest stosunkowo nowy w porównaniu z innymi dziedzinami fizjologii czy żywienia. Przyszłe obszary zainteresowania badaczy obejmują periodyzację oraz indywidualizację powrotu do zdrowia, a także kwestie regeneracji psychologicznej (medytacja, relaksacja, uważność) i to, w jaki sposób sportowcy się regenerują po zmęczeniu psychicznym.

WYTYCZNE I ZASADY WPROWADZANIA PROTOKOŁÓW REGENERACJI

Aby skuteczniej wprowadzać protokoły regeneracji, niezbędne jest określenie i przestrzeganie następujących wytycznych i zasad:

- Weź pod uwagę ilość czasu do następnej sesji treningowej lub zawodów. Czy konieczna jest procedura regeneracji? Co możesz wykonać w dostępnych ramach czasowych?
- Podstawą każdego systemu regeneracji jest sen i odpoczynek. Wprowadź wytyczne dla zawodników dotyczących optymalnego wykorzystania snu w celu regeneracji.
- Niezbędne w procesach odbudowy jest wysokie nawodnienie, wysokiej jakości odżywianie i suplementacja. Zadbaj o podstawowe wytyczne na ten temat. Zadbaj o wysokie spożycie antyoksydantów w diecie.
- Lepiej regenerować się dokładniej niż szybciej. Zarówno trenerzy, jak i zawodnicy muszą wykazać się konsekwencją i cierpliwością.
- Musisz wiedzieć, jak regenerują się poszczególne układy organizmu, jak długo trwa przebudowa i jaka jest najlepsza kolejność sesji.
- Minimum, które musisz wykonać, to kontrola nastroju zawodnika i otwarcie na jego odczucia.
- Dowiedz się jakie strategie są oparte o dowody naukowe popierające ich stosowanie w danym czasie?
- Używaj odpowiednich temperatur i czasu trwania kąpieli. Badania wykazały pozytywne skutki zanurzenia w zimnej wodzie w temperaturze 10–15°C i 38–40°C w wodzie gorącej.
- W wybranych badaniach wykazano, że zanurzenie w zimnej wodzie lub terapia wodą kontrastową przez 14–15 minut poprawiają wydajność.
- Stosunek zanurzenia w wodzie gorącej i zimnej podczas terapii kontrastowej powinien wynosić 1:1. W badaniach, które wykazały pozytywne efekty wydajności, zastosowano 7 obwodów, po 1 minucie zanurzenia w wodzie gorącej i 1 minucie w wodzie zimnej.
- Odzież uciskowa i aktywna regeneracja mogą być korzystne dla procesu odbudowy u sportowców. Chociaż liczba pozytywnych dowodów jest obecnie niewielka, nie wydaje się, aby miały one jakiegokolwiek szkodliwych skutki.
- Niezależnie od poziomu sportowcy do rywalizacji sportowej potrzebują regeneracji, którą musimy traktować z takim samym szacunkiem jak zasady treningu.

A dark, moody photograph of a football player lying on their back on a grass field. The player is wearing a dark jersey with a circular logo on the chest and a helmet with a face mask. A football is lying on the grass near the player's head. The background is blurred, showing other players and spectators.

Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- czym jest rytm okołodobowy i jak wpływa na naszą efektywność
- dlaczego mit 8 godzin snu zastępuje spanie w cyklach
- jak planować sen, żeby był efektywny i jakościowy
- w jaki sposób sen wpływa na wyniki sportowe
- jak powinna wyglądać higiena snu i w jaki sposób przygotować senną rutynę

3

ŚPIJ DOBRZE

SEKRETY SNU SPORTOWCA

CHRONOBIOLOGIA I RYTM OKOŁODOBOWY 85

SPANIE W CYKLACH, NIE W GODZINACH 91

PLANOWANIE SNU 95

SEN – PODSTAWA ZDROWIA I WYNIKÓW SPORTOWCA 101

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE HIGIENY SNU DLA SPORTOWCÓW 105

PODSUMOWANIE / QUIZ / BOOKS & RESEARCH 111

#GOTOWYDOGRY

Jedną trzecią naszego życia spędzamy w łóżku. Sen odgrywa kluczową rolę w ogólnym zdrowiu człowieka. Jest bardzo ważną zmienną biofizjologiczną dla sportowców, ponieważ jego ilość i jakość wpływa na wydolność oraz proces regeneracji. Wielu z nas nie zwraca uwagi na kolejne nieprzespane noce, stymulując się następnego dnia kofeiną i cukrem. Co zatem zrobić, aby sen skutecznie regenerował nasze siły, uspokajał emocje i porządkował myśli? W tym rozdziale postaram się znaleźć odpowiedź na to pytanie.

Sen uważany jest za najważniejszy – obok żywienia i nawodnienia – czynnik regeneracji w sporcie wyczynowym (Fullagar i in. 2014). Istnieje kilka teorii na temat jego znaczenia dla regeneracji immunologicznej i hormonalnej, regeneracji po nerwowym i metabolicznym stresie oraz dla rozwoju poznawczego. Ta ostatnia opiera

się na założeniu, że sen jest kluczowy w procesie uczenia się i zapamiętywania.

Dobrej jakości odpoczynek jest niezbędny dla zdrowia mózgu i ciała, ponieważ pomaga usprawnić niezbędne procesy regeneracji po aktywności wykonywanej w ciągu dnia. Brak snu negatywnie wpływa na konsolidację pamięci, zdolności poznawcze, procesy uczenia się; zmniejsza również metabolizm glukozy i zmniejsza odpowiedź immunologiczną (Walsh 2020). Dlatego sen jest czynnikiem, który determinuje regenerację fizyczną i funkcje odpornościowe sportowca. Chociaż uważa się, że zmienne związane z treningiem i możliwością wpływania na wyniki sportowców są ważniejsze, chęć zrozumienia fizjologii snu spowodowała wzrost liczby publikacji analizujących jego wpływ na zdrowie i wyniki. W ciągu ostatnich 10 lat wzrosła ona o 80%.

CHRONOBIOLOGIA I RYTM OKOŁODOBOWY

W świecie sportu priorytetem jest poszukiwanie czynników, które polepszają wyniki. Zarówno wśród zawodowców, jak i amatorów osiąganie lepszych rezultatów jest przedmiotem pożądania. Obecnie żyjemy w tzw. społeczeństwie osiągnięć, w którym uzyskanie lepszej klasyfikacji i wyniku względem reszty jest bardziej cenione niż przekazywanie tak ważnych w sporcie wartości, jak rywalizacja, wysiłek, praca zespołowa, fair play czy zdrowe życie. Właśnie na tym pragnieniu ciągłego doskonalenia się nauki o sporcie skupiają swoje wysiłki. Od niedawna wprowadzają one również pojęcie chronobiologii.

Chronobiologia to nauka badająca endogenne rytmy biologiczne, które są wewnętrznymi cyklami wszystkich żywych istot (Postolache i in. 2020). Organizm posiada centralny zegar biologiczny, zlokalizowany w podwzgórzu, a konkretnie w jądrze nadskrzyżowaniowym (SCN). Jest to centrum dowodzenia skomplikowanymi mechanizmami związanymi z rytmem dobowym, które odbiera i emituje informacje (Postolache i in. 2020; Vitale i Weydahl 2017; Vitosevic 2017). Rytmy biologiczne są dostosowane do elementów otoczenia, głównie cyklu światło – ciemność, przy

czym światło jest jego głównym synchronizatorem środowiskowym (Roden i in. 2017; Vitale, Weydahl 2017). Bodźce egzogenne (zewnętrzne), takie jak przyjmowanie pokarmu, stres, aktywność fizyczna lub sen, mogą pomóc w utrzymaniu okresowości rytμών okołodobowych (Postolache i in. 2020). SCN odbiera bodźce świetlne za pośrednictwem szlaku siatkówkowo-podwzgórzowego, a dzięki tym informacjom koordynuje pozostałe „zegary obwodowe” za pośrednictwem sygnałów hormonalnych lub nerwowych (Aoyama, Shibata 2020). Te „zegary” mają również zdolność do samodzielnego i niezależnego funkcjonowania i są rozlokowane po całym organizmie: nerkach, trzustce, tkance tłuszczowej i tkance mięśniowej (Mirizio i in. 2020).

RYTM OKOŁODOBOWY

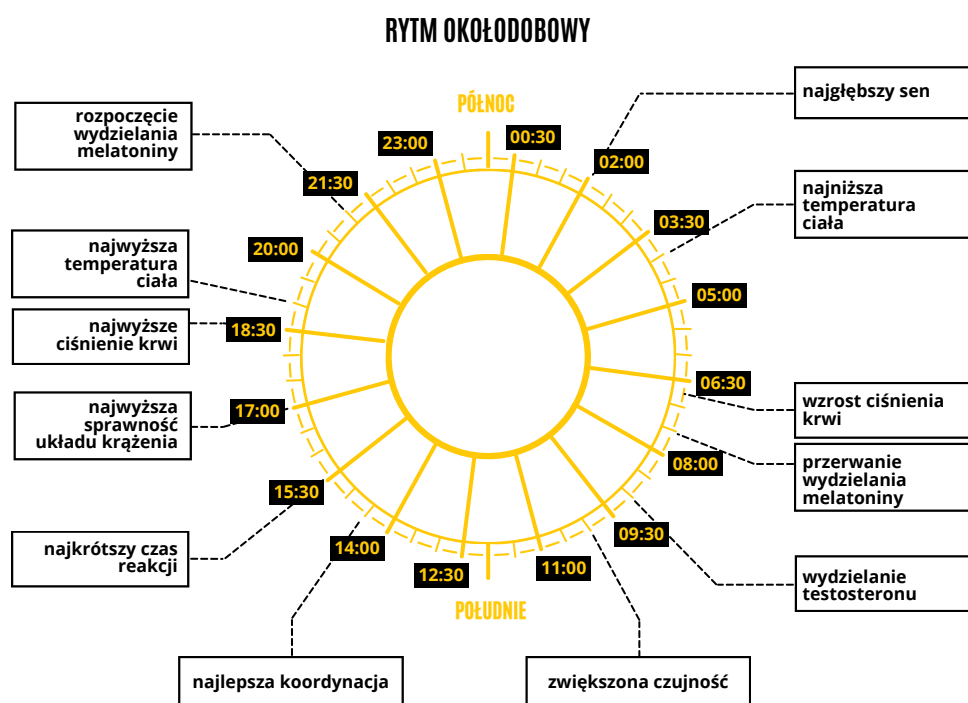
Rytmy biologiczne to cykliczne zmiany procesów fizjologicznych i aktywności behawioralnej, które odgrywają bardzo ważną rolę w utrzymaniu prawidłowej czynności całego orga-

nizmu (Dmitrzak-Węglarz, Pawlak 2010; Karasek 2006). Zakłócenia w ich funkcjonowaniu mogą prowadzić do powstania wielu patologii, jak na przykład: zaburzenia hormonalne, zaburzenia ze strony przewodu pokarmowego, choroba wrzodowa, zaburzenia w układzie sercowo-naczyniowym, zaburzenia neurologiczne i psychiczne (Bilski 2005; Romankow, Hyżyk 2007), zmiana ekspresji niektórych genów czy aktywności enzymów (Zawilska, Nowak 2006). Prawidłowe funkcjonowanie zegara biologicznego zależy od informacji płynących ze środowiska zewnętrznego – zmian intensywności oświetlenia oraz temperatury (Zawilska, Nowak 2006).

U ludzi występuje kilka rodzajów rytmów biologicznych, na przykład rytm okołodobowy (trwa około 24 godziny) czy rytm sezonowy – zależny od pór roku. Rytm okołodobowy, przy braku bodźców ze środowiska zewnętrznego, charakteryzuje się swobodą przebiegu trwającą około 24–25 godzin (Karasek 2006). Rytm okołodobowy jest regulowany przez hormon, jakim jest melatonina (Bilski 2005). Powstaje ona przede wszystkim w szyszynce, siatkówce, przewodzie pokarmowym i szpiku kostnym, a jej receptory

znajdują się w każdej komórce organizmu ludzkiego (Pracka, Pracki 2002). Po jej wytworzeniu w szyszynce jest ona szybko i pulsacyjnie wydzielana do krwi oraz do płynu mózgowo-rdzeniowego i tą drogą dociera do narządów oraz tkanek całego organizmu. Narażenie na światło w nocy hamuje wydzielanie melatoniny, co może powodować przesunięcie rytmu okołodobowego (Zawilska, Nowak 2006). W organizmie ludzkim synteza melatoniny jest największa między godziną 2:00 a 4:00 w nocy, a najniższa w ciągu dnia (Pracka, Pracki 2002).

Rytm okołodobowy to 24-godzinny wewnętrzny cykl, który wyznacza zegar biologiczny naszego ciała zsynchronizowany z mózgiem. Schemat ten reguluje przebieg procesów biologicznych i pracę układów wewnętrznych, między innymi związanych z produkcją hormonów, temperaturą ciała, rozbudzeniem uwagi, nastrojem, trawieniem, a także posiłkami i oczywiście snem. Wszystko dzieje się w zgodzie z 24-godzinnym cyklem zharmonizowanym z dobowym ruchem obrotowym ziemi (**rys. 3.1**). Nasze zegary biologiczne są nastawiane za sprawą zewnętrznych czynników, z których najważniejszym jest światło



(Littlehales 2016)

rys. 3.1 Rytm okołodobowy

dzienne, ale także takie zjawiska i nawyki, jak temperatura powietrza czy pory posiłków. Ważne, żeby zrozumieć, że te rytmy są w nas głęboko zakorzenione i stanowią część struktury każdego człowieka. Są bowiem wytworem milionów lat ewolucji (Littlehailes 2016).

Jak to wszystko działa? Musimy pamiętać, że te mechanizmy są tak trwale zakorzenione w naszej naturze, że gdybyśmy byli zmuszeni do życia pod ziemią, bez dostępu do światła dziennego, to i tak nie wyzbylibyśmy się naszej cyklicznej natury. Gdy słońce zachodzi, w szyszynce, która reaguje na światło, zaczyna się wydzielanie melatoniny – hormonu regulującego nasz sen. Gdy na dłuższy czas zapada ciemność, wytwarzamy odpowiednie ilości melatoniny, by przygotować organizm do snu. Rytm okołodobowy wyznacza moment pojawienia się impulsu do pójścia spać, przez co zaczynamy odczuwać wynikającą z biologii potrzebę spania. Kiedy jednak pracujemy w nocy lub lubimy do późna posiedzieć przed komputerem czy z telefonem w ręku, to bardzo trudno będzie nam zasnąć o określonych porach w ciągu dnia, jeśli nie spało się w nocy. Chcemy wtedy odsypiać w ciągu dnia, a naturalny okołodobowy impuls do pozostania świadomym, kiedy świeci słońce, chce, żebyśmy działali (Littlehailes 2016).

Jeśli pracujemy regularnie i rozpoczynamy dzień, budząc się rano, nasza potrzeba snu będzie większa nocą. Zbiega się to z okołodobowym impulsem, tworząc idealne „okno snu”. W nocy okres najbardziej efektywnego snu zazwyczaj

następuje między godziną 2:00 - 3:00. Takie samo okno zwiększonej senności otwiera się 12 godzin później, w porze wczesnej popołudniowej drzemki. Chwilę po godzinie 3:00 temperatura ciała obniża się do najniższych poziomów i pozostaje niska aż do wschodu słońca. Szyszynka przestaje wtedy wydelać melatoninę, ponieważ zaczynamy przechodzić z ciemności do światła. Dzielne światło stymuluje wytwarzanie serotoniny, czyli neuroprzekaznika decydującego m.in. o naszym nastroju.

ŚWIATŁO – NAJWAŻNIEJSZY ZEGARMISTRZ

Światło dzielne to najważniejszy czynnik regulujący nasz zegar biologiczny. Jest on największym bodźcem pobudzającym każdego poranka. Gdybyśmy spali pod gołym niebem, z chwilą przebudzenia dokonywałyby się naturalna regulacja naszych biologicznych zegarów. W realnym świecie większość czasu spędzamy w zamkniętych pomieszczeniach, jednak nawet niewielkie światło w pochmurny dzień jest dużo lepsze od jakiegokolwiek sztucznego światła.

Człowiek wykazuje szczególną wrażliwość na światło o określonej długości fal. Nazywamy je światłem niebieskim. Emitują je przeróżne urządzenia elektroniczne, takie jak komputery czy smartfony, przez co nie cieszy się zbyt dobrą sławą. Nie chodzi jednak o to, że jakiś rodzaj światła jest w pewien sposób szkodliwy, a o to, że jest on wykorzystywany w niewłaściwy sposób. W naturalnym świetle dziennym te długości fal działają na nas korzystnie. Reguluje zegar biologiczny, hamuje wytwarzanie melatoniny, zwiększa wydzielanie serotoniny oraz poprawia czujność i wydajność (Rahman i in. 2014).

Kiedy jednak zapada zmrok, wszystko to staje się niepożądane. Korzystanie z urządzeń elektronicznych lub przesiadywanie do późnych godzin nocnych przy zapalonym świetle to tworzenie problemów. Największym z nich jest coś, co nazywamy snem śmiciowym, czyli snem zakłóconym, płytkim i nieregenerującym. Musimy pamiętać, że urządzenia, z których korzystamy, a także nasze nawyki ograniczają produkcję melatoniny i rozstrajają nasze zegary biologiczne. Niezależnie od tego, jak wyglądają nasze obowiązki, słońce codziennie będzie wschodzić i zachodzić. Jeśli będziemy w harmonii z tym procesem, mózg będzie dążył do zjawisk opisanych na wykresie rytmu okołodobowego (Littlehailes 2016).



Najlepiej istnienie i znaczenie wewnętrznego rytmu okołodobowego poznajemy, kiedy latamy samolotem na duże odległości i doświadczamy jet lagu: zjawiska, do którego dochodzi, kiedy nasz rytm nie zgadza się z lokalnym cyklem światła – ciemność. Podobnie dzieje się, kiedy pracujemy na nocną zmianę, a nasze godziny pracy są niezgodne z naturalnym cyklem światła.

CHRONOTYPY – SKOWRONEK CZY SOWA?

Indywidualną biologiczną preferencję do wykonywania czynności i odpoczynku o określonych porach dnia określamy jako **chronotyp** (Postolache i in. 2020). Tak więc preferencję dla aktywności porannej i wczesnego pójścia spać nazywamy **chronotypem porannym**, a osobę o takim chronotypie – skowronkiem. Osoba z **chronotypem wieczornym**, określana też jako sowa lub nocny marek, umiejscawia momenty największej aktywności po południu, opóźniając czas na sen. Pomiędzy obydwooma znajduje się **chronotyp pośredni**, który stanowi większość wśród populacji osób dorosłych (Roden i in. 2017). Różnice obserwuje się nie tylko we wzorcach snu, ale także w wielu fizjologicznych, behawioralnych i genetycznych oscylacjach, które występują w ciągu 24-godzinne go cyklu (Bailey 2001; Roenneberg i in. 2003; Takahashi i in. 2008). Indywidualny chronotyp można ustalić, wypełniając kwestionariusz **Automated Morningness-Eveningness Questionnaire – AutoMEQ** – (Postolache i in. 2020; Vitale, Weydahl 2017; Vitosevic 2017).

Chronotyp opisuje charakterystykę funkcjonowania organizmu w ciągu doby. Nie znaczy to, że przesądza, o jakiej porze powinniśmy się kłaść spać i wstawać. Wskazuje on raczej pory, w których nasze ciało chce wykonywać czynności przedstawione na wykresie rytmu okołodobowego. Jeśli jesteś typem porannym (skowronkiem), Twój zegar biologiczny bije po prostu w sposób nieco przyspieszony, jeśli jesteś typem wieczornym (sową), Twój zegar działa w sposób trochę spowolniony. Chronotyp to cecha genetyczna, a więc ma swoje odzwierciedlenie w naszych zachowaniach i nawykach. Jeśli lubisz długo pozostawać na nogach i kłaść się do łóżka późno, potrzebujesz budzika, żeby wstać rano do pracy, masz skłonność do ucinania sobie drzemki w ciągu dnia, często nie jadasz śniadań lub dużo sypiasz w dni wolne od pracy, to najprawdopo-

dobniej jesteś sową. Skowronki budzą się naturalnie, uwielbiają poranki i delektują się śniadaniami. Zazwyczaj nie potrzebują budzika, nie odczuwają zmęczenia w ciągu dnia, za to kładą się do łóżka stosunkowo wcześnie. Rozbieżność wynosi zwykle zaledwie parę godzin w jedną lub drugą stronę, ale nie więcej niż sześć (Littlehales 2016).

WPLYW CHRONOTYPU NA WYDAJNOŚĆ

Wpływ rytmów okołodobowych na wyniki sportowe jest dobrze udokumentowany i istnieją dowody sugerujące, że rytmiczność procesów fizjologicznych oraz behawioralnych jest skorelowana z czasem szczytowej wydajności. Większość aktualnych badań sugeruje, że optymalne wyniki sportowe występują późnym popołudniem i wczesnym wieczorem, co zbiega się ze szczytem temperatury głębokiej ciała (ang. *core body temperature*, CBT), czyli między godziną 16:00 a 18:00 (Kline i in. 2007). Z kolei wydajność jest osłabiona, gdy CBT jest najniższe, czyli w okolicy godziny 03:00 (Waterhouse i in. 2005). Wyższa temperatura głęboka ciała ułatwia krzyżowanie się aktywności z miozyna w mięśniach szkieletowych, a zatem jest to czynnik związany ze zwiększoną wydajnością fizyczną (Teo i in. 2011). Wiele badań wykazało, że siła mięśni – niezależnie od ich grupy lub szybkości skurczu – osiąga szczyt późnym popołudniem lub wczesnym wieczorem. Podobne wartości szczytowe odnotowano również w przypadku ćwiczeń beztlenowych i krótkotrwałej mocy (Thun i in. 2015).

Wiele badań na temat fizycznych elementów wpływających na wyniki sportowe potwierdziło wyższą aktywność wczesnym wieczorem. Jednak w stosunku do czynników poznawczych nadal występują pewne kontrowersje. Wykazano, że dokładność i precyzja oraz kontrola motoryczna i pamięć krótkotrwała są lepsze rano (Atkinson, Speirs 1998; Drust i in. 2005). Inne badanie, dotyczące umiejętności technicznych w tenisie, pływaniu i piłce nożnej wskazało natomiast, że są one lepsze po południu lub wieczorem (Thun i in. 2015). Ogólnie rzecz biorąc, bardzo niewiele badań było w stanie zmierzyć jednocześnie wiele elementów sprawności poznawczej i fizycznej, co potwierdza potrzebę dalszego analizowania kombinacji różnych pomiarów wydajności sportowców. Większość badań nad wpływem pory dnia na wyniki poznawcze i fizyczne w sporcie nie uwzględ-



Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- jaką rolę odgrywa żywienie i jakie jest jego znaczenie dla wydajności sportowca
- czym jest dostępność energii w sporcie
- jak określić spożycie energii i bilans energetyczny
- dlaczego kontrola składu ciała sportowca jest ważna w kontekście wydajności i sprawności
- jakie są najpopularniejsze metody pomiaru składu ciała i jak je wykonywać

4

DOBRE PALIWO

PODSTAWY ŻYWIENIA SPORTOWCÓW

ROLA ŻYWIENIA W SPORCIE	119
DOSTĘPNOŚĆ ENERGII W SPORCIE I BILANS ENERGETYCZNY	123
SKŁAD I KOMPOZYCJA CIAŁA SPORTOWCÓW	127
PODSUMOWANIE / QUIZ / BOOKS & RESEARCH	137

Odpowiednia dieta sportowca odgrywa kluczową rolę w osiągnięciu długiej i udanej kariery. Plany żywieniowe muszą dostarczać odpowiedniego paliwa do ciężkiego treningu, a także składników odżywczych potrzebnych do optymalnej adaptacji i dobrej regeneracji. Odpowiedni bilans energetyczny i zrównoważona podaż makroskładników oraz witamin i minerałów to podstawa, jeśli chcemy zachować ogólne zdrowie i uniknąć urazów. Aby osiągnąć i utrzymać optymalny skład ciała bez nadmiernego stresu związanego z restrykcyjną dietą musimy rozsądnie zarządzać dostarczaniem energii w postaci pożywienia. W kontekście rywalizacji w zawodach czy meczach sportowiec musi rozpoznać czynniki fizjologiczne, które powodują u niego zmęczenie lub nieoptymalną wydajność. W miarę możliwości może stosować strategie żywieniowe przed zawodami, w trakcie zawodów lub między nimi, aby opóźnić wystąpienie tych problemów lub ograniczyć ich nasilenie. Chociaż najlepszą strategią – nie tylko dla sportowców – jest podejście stawiające na pierwszym miejscu zbilansowaną dietę i nisko-przetworzoną żywność, zdarzają się sytuacje, w których praktycznym i skutecznym sposobem uzupełnienia niedoborów żywieniowych i bezpośredniej poprawy wydajności będzie odpowiednio dobrana suplementacja.

ROLA ŻYWIENIA W SPORCIE

Żywnienie sportowców to odrębna specjalizacja, która jest ściśle oparta o wyniki badań nad ludzkim ciałem i fizjologią wysiłku fizycznego. Można ją zdefiniować jako praktyczne zastosowanie wiedzy na temat żywienia w codziennym planie żywieniowym, skoncentrowanym na dostarczaniu paliwa do aktywności fizycznej, ułatwianiu procesu regeneracji i odbudowy po ciężkiej pracy fizycznej oraz optymalizacji wyników sportowych podczas zawodów przy jednoczesnym promowaniu ogólnego stanu zdrowia i dobrego samopoczucia. Pojęcie żywienia sportowego może su-

Jedną z takich strategii jest **food first**, gdzie starannie dobieramy pokarm oraz dostosowujemy posiłki do odpowiedniej fazy treningu i zawodów, dzięki czemu zapewniamy organizmowi doskonałe przygotowanie energetyczne i odżywcze. Dieta dostosowana do potrzeb pomaga utrzymać procesy metaboliczne i regulować przepływ wszystkich funkcji organizmu. Pożywienie nie tylko dostarcza energii, ale również pomaga organizmowi kontrolować temperaturę ciała, utrzymywać funkcje organizmu takie jak chodzenie, oddychanie, spanie, aktywność mięśni, trawienie i funkcjonowanie narządów wewnętrznych oraz utrzymywać zdrowie i sprawność psychiczną. Zasadą takiej diety jest dostosowanie spożycia energii i składników odżywczych na przykład do wieku, płci, masy ciała i aktywności sportowej w celu zapewnienia zrównoważonych wyników i uniknięcia niedoborów. Zrozumienie kluczowych zasad żywienia sportowego może pomóc trenerom oraz samym zawodnikom w stworzeniu środowiska i systemu, które nie tylko wspomogą procesy adaptacyjne, ale również pomogą w identyfikacji i rozwiązywaniu problemów zdrowotnych na wczesnym etapie.

gerować, że jest ono zarezerwowane tylko dla sportowców osiągających wyniki na poziomie elitarnym. W rzeczywistości sportowcem, w rozumieniu dietetyki, jest każda osoba, która regularnie podejmuje aktywność fizyczną – od miłośników zajęć fitness po amatorów lub sportowców wyczynowych. Różnice pomiędzy poszczególnymi typami sportowców mogą występować w potrzebach żywieniowych i poziomie, na jakim podejmowana jest aktywność fizyczna. Stwarza to ekscytujące wyzwanie indywidualizacji planów żywieniowych.

Żywnienie jest istotne dla poprawy zdrowia każdego człowieka, ale dla sportowców ważna jest również optymalizacja wydajności, przez co jest ono kluczowym elementem do osiągnięcia maksymalnego rozwoju fizycznego. W poprzednim rozdziale wspominałem, że sen stanowi dla sportowca „niewidzialny trening”. Mówiąc o żywieniu w sporcie, możemy dorzucić kolejną „niewidzialną” jednostkę treningową. Dowody naukowe sprawiają, że coraz więcej sportowców dostrzega znaczenie żywienia i ma świadomość, jak ważnym jest ono elementem procesu treningowego. Uprawianie sportu na wysokim poziomie wymaga optymalnego żywienia.

Każdy sportowiec regularnie rzuca wyzwanie swojemu ciału poprzez ciężki trening i bezkompromisową rywalizację podczas zawodów. Aby nadażyć za zapotrzebowaniem na energię, potrzebuje na co dzień odpowiedniego paliwa dla swojego organizmu. W czasie rozgrywek powinien być dobrze odżywiony, wolny od kontuzji, sprawny, skoncentrowany i gotowy do rywalizacji. Żywnienie w sporcie to nie tylko liczenie kalorii potrzebne do utrzymania odpowiedniej wagi lub składu ciała. Nie chodzi też wyłącznie o dostarczenie białka dla mięśni czy węglowodanów jako źródła paliwa. Nawyki żywieniowe są przedmiotem szczególnego zainteresowania w sporcie głównie ze względu na ich wpływ na osiągnięte przez zawodników wyniki

Odżywianie dostarcza energii potrzebnej do wykonywania aktywności. Jedzenie, które sportowiec spożywa, wpływa na siłę, intensywność treningu, wydajność i regenerację. Ważny jest nie tylko rodzaj pokarmu, ale także czas w ciągu dnia, w którym posiłki są spożywane. Żywnienie ma również wpływ na poziom wydolności i zdolność organizmu do regeneracji po treningu. Sportowiec musi zwracać szczególną uwagę na to, kiedy, co i ile je lub pije przed meczem lub zawodami.

Właściwe odżywianie musimy zapewnić przed zawodami czy treningami, w ich trakcie i po nich. Budowanie masy mięśniowej i optymalne odżywianie zapewniają najlepszą podstawę dla odniesienia sukcesu w każdym sporcie. Posiłki spożywane tuż przed ćwiczeniami i po nich są kluczowe. Zgodnie z ogólną zasadą sportowiec powinien jeść około dwie godziny przed jakimkolwiek wysiłkiem, a posiłek ten powinien być bogaty w węglowodany, ubogi w tłuszcze z umiarkowaną zawartością białka. Węglowodany są głównym źródłem energii, która zapewnia siłę sportowcowi w reżimie treningowym, białko natomiast jest niezbędne do rozwoju i wzrostu mięśni.

Liczy się wszystko, co spożywa sportowiec. Nie możesz oczekiwać lepszych wyników, jeśli będziesz dbał o siebie tylko w dniu meczu czy zawodów, obniżając jakość swojej diety na co dzień. Kontrolowanie tego, co spożywasz, pozwala Ci aspirować do bycia zawodnikiem najwyższej klasy. Połączenie zdrowej diety, genetyki i optymalnego treningu pozwoli Ci stać się najlepszą wersją siebie, a Twoje wysiłki będą widoczne w uzyskiwanych wynikach.



rys. 4.1 Rola żywienia w sporcie

INDYWIDUALIZACJA ŻYWIENIA

Aby w pełni zrozumieć, a następnie skutecznie zastosować koncepcję żywienia sportowców, musisz poznać ogólne zasady odżywiania, a także wykorzystać wiedzę o treningu. Drugim krokiem jest zdobycie informacji o tym, jak te dyscypliny są ze sobą powiązane, oraz zrozumienie, że trening fizyczny i nawyki żywieniowe są od siebie zależne. Ostatni krok można uznać za jeden z najbardziej krytycznych. Jest nim praktyczne zastosowanie wiedzy o żywieniu w sporcie u poszczególnych osób. Zrozumienie fizycznych i fizjologicznych obciążeń, jakie wywierane są na sportowcu podczas treningu i zawodów, ma kluczowe znaczenie dla indywidualizacji interwencji żywieniowych, które mogą poprawić adaptację treningową (Hawley, Burke 1997; Philp i in. 2012), powrót do zdrowia po urazach i chorobach (Tipton 2010) oraz wydajność (Hawley, Burke 1997; Williams, Rollo 2015; Jager i in. 2017), a także pomóc we wspieraniu zdrowia w dłuższej perspektywie (Tucker i in. 2009; Allen i in. 2010).

Na poziomie profesjonalnym programy żywieniowe wymagają stałej modyfikacji i są często dostosowywane do wymogów udziału w poszczególnych zawodach, takich jak igrzyska olimpijskie, turnieje kontynentalne, rozgrywki ligowe i pucharowe czy mecze drużyn narodowych. Dlatego koordynacja strategii żywieniowych może wydawać się trudna. Ważne jest jednak, aby pamiętać, że żywienie w sporcie musi być dostosowane przede wszystkim do zawodnika, a w mniejszym stopniu do dyscypliny sportu. Lepsze zrozumienie fizycznych wymagań danej dyscypliny pozwoli na bardziej naukowe podejście do przygotowania treningowego i konfiguracji przyjmowanych makroskładników odżywczych, co umożliwi wsparcie treningu i polepszenie wyników w dniu zawodów oraz regenerację.

WYTYCZNE DO INDYWIDUALIZACJI ŻYWIENIA

Równowaga energetyczna i skład ciała sportowca

W sportach zespołowych rywalizacja ligowa nie wymaga od zawodników szczytu formy na pojedynczy mecz. Konieczne jest utrzymywanie wysokiego poziomu wydajności przez kilka tygodni lub nawet miesięcy.

Celem zawodnika sportów zespołowych jest więc utrzymanie masy ciała przez cały sezon rozgrywek. Strategia ta jest również skuteczna w sportach indywidualnych, jednak tam poza kluczowymi punktami sezonu może być dopuszczalna kontrolowana zmienność masy i kompozycji ciała. Masa ciała sportowca powinna być realistyczna zarówno z punktu widzenia zdrowia, jak i wydajności. Spożycie energii i zawartość makroskładników w diecie należy dostosować do wymagań treningowych lub dnia zawodów, a także konkretnych celów sportowca. Dlatego w żywieniu nie ma podejścia „jednej miary dla wszystkich”. Wymagania żywieniowe są raczej specyficzne dla indywidualnego sportowca i powinny być modyfikowane w zależności od pracy, jaką ma on wykonać (Jeukendrup 2014; Impey i in. 2016).

Zalecenia dotyczące spożycia makroskładników

Oprócz spożywania makroskładników (węglowodanów, tłuszczu i białka) sportowcy powinni przyjmować w diecie stosunkowo niewielkie ilości niektórych mikroelementów (organicznych witamin i nieorganicznych minerałów), aby zachować zdrowie (Rodriguez i in. 2009; Thomas i in. 2016).

Mikroskładniki odżywcze odgrywają ważną rolę w produkcji energii, syntezie hemoglobiny, utrzymaniu zdrowych kości, funkcjonowaniu układu odpornościowego i ochronie organizmu przed uszkodzeniami związanymi ze stresem oksydacyjnym. Pomagają również w syntezie i naprawie tkanki mięśniowej podczas regeneracji po ćwiczeniach i kontuzjach (Rodriguez i in. 2009).

Zalecenia dotyczące spożycia białek

W organizmie sportowca pełni ono role strukturalne i funkcjonalne, i w przeciwieństwie do tłuszczu i węglowodanów nie jest magazynowane w ludzkim ciele. Przykładami białek są włókna kurczliwe w mięśniach i enzymy potrzebne do wielu reakcji biochemicznych w naszym ciele. W organizmie przeciętnego 70-kilogramowego sportowca zawiera się około 12 kg białka i 220 g wolnych aminokwasów (Avril i in. 2003). Białka są stale rozkładane na aminokwasy, które następnie są wykorzystywane do syntezy innych białek. Nowe aminokwasy są dostarczane poprzez odżywianie, natomiast ich nadmiar jest albo utleniany, albo metabolizowany do kwasów tłuszczowych lub glukozy. Mięśnie są w tym procesie ważną tkanką, ponieważ odpowiadają za 25–30% metabolizmu -

białek w całym ciele, a wiele adaptacji, które nas interesują w sporcie, zachodzi właśnie w mięśniach.

Zalecenia dotyczące spożycia węglowodanów i tłuszczów

Do wykonywania pracy fizycznej konieczne jest paliwo dostarczane w postaci pożywienia. Węglowodany i tłuszcze to jego główne źródła pod względem ilościowym. Dostarczają one sportowcowi energii potrzebnej na treningach i zawodach. Węglowodany są najważniejsze z jakościowego punktu widzenia, ponieważ dostarczają energii potrzebnej do ćwiczeń o wysokiej intensywności, a także do prawidłowego działania procesów poznawczych. Tłuszcze są istotne z uwagi na metabolizm tlenowy oraz ich rolę w rozpuszczaniu niektórych grup witamin.

Zalecenia dotyczące nawodnienia

Całkowita zawartość wody w ludzkim organizmie waha się w granicach 30–50 litrów, co odpowiada około 55–60% całkowitej masy ciała (*Body Mass - BM*). Każdego dnia sportowcy tracą wodę w postaci potu, moczu i przez drogi oddechowe, natomiast uzupełniają ją przez spożywanie pokarmów i płynów. Nerki regulują gospodarkę wodną poprzez regulację wydalania moczu. Choć całkowita zawartość wody w organizmie jest stała, jej retencja w niektórych warunkach może być bardzo wysoka, na przykład podczas treningu lub rywalizacji przy wysokiej temperaturze powietrza. Aby utrzymać bilans płynów, powinno się dostosować spożycie wody do codziennych ubytków (Kavouras i in. 2012; Cheuvront, Kenefick 2014).



Suplementacja w diecie sportowca

Suplementy diety są powszechnie stosowane przez sportowców w celu poprawy wydajności, przyspieszonej regeneracji, uzupełnienia niedoborów i poprawy ogólnego stanu zdrowia. Dostępne raporty sugerują, że od 43% do nawet 93% sportowców przyjmuje jakąś formę suplementacji (Knapik i in. 2016). Musimy pamiętać, że jeśli dieta zawodnika jest zdrowa, zróżnicowana i zbilansowana, to suplementacja nie jest niezbędna. Suplementy mogą pomóc w poprawie wydajności lub regeneracji, ale w każdym przypadku powinny być spożywane w celu uzupełnienia zdrowej, zbilansowanej diety, a nie jako jej zamiennik.

Żywienie w czasie urazu

Bez względu na poziom rywalizacji sportowcy są stale narażeni na kontuzje, które są nieodłącznym elementem aktywności fizycznej. Odżywianie jest jednym z ważnych czynników w procesie powrotu do gry, ponieważ pozwala ono przeciwdziałać negatywnemu wpływowi kontuzji wywołanej wysiłkiem fizycznym, o czym szerzej opowiem w rozdziale 7 (Tipton 2015).

SPOŻYCIE ENERGII

Wszystkie produkty spożywcze i kilka rodzajów napojów w diecie sportowców posiadają w swoim składzie makro- i mikroelementy. **Makroelementy** to węglowodany, białka i tłuszcze, a **mikroelementy** to witaminy i minerały. Wartość energetyczna węglowodanów i białek wynosi około 4 kcal/g, natomiast wartość energetyczna tłuszczu to 9 kcal/g. Rolę odpowiedniego spożycia białka i węglowodanów we wspieraniu wyników treningowych i meczowych omawiam w następnym rozdziale. Tłuszcz jest również istotnym składnikiem diety sportowców, ponieważ dostarcza energii, ułatwia wchłanianie witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i dostarcza ważnego składnika strukturalnego błon komórkowych. Zalecane dzienne spożycie tłuszczu wynosi 1,2–1,4 g / kg masy ciała (Instytut Medycyny (IOM) Food and Nutrition Board 2005).

Sportowcom odradza się stosowanie diet bogatych w pokarmy wysokotłuszczowe, ponieważ zastępują one te pokarmy, które w swoim składzie zawierają cenne makroskładniki odżywcze niezbędne do osiągnięcia lepszych wyników, przyspie-

szania regeneracji i usprawniania adaptacji. Ponadto, ponieważ pokarmy o wysokiej zawartości tłuszczu są wysokoenergetyczne, niosą ze sobą ryzyko dostarczania nadmiaru kalorii i negatywnego wpływu na skład ciała.

Spożycie energii pozostaje jednym z najtrudniejszych wskaźników do dokładnego rejestrowania u sportowców. Dzieje się tak, ponieważ jego pomiary są zwykle uzależnione od samodzielnego rejestrowania spożywanych pokarmów przez sportowca. Złoty standard oceny spożycia energii wymagałby od zawodnika ważenia i rejestrowania wszystkich pokarmów i napojów w jego

diecie. Informacje te byłyby następnie wprowadzane do programów komputerowych lub aplikacji do oceny diety pod kątem spożycia energii i rozkładu zawartości makro- i mikroskładników odżywczych.

Postęp technologiczny i coraz większa dostępność aplikacji mobilnych zapewniają na szczęście nowe sposoby gromadzenia i przetwarzania informacji o poborze energii. Aplikacje posiadają ogromną bazę zdjęć żywności, są aktualizowane w czasie rzeczywistym i dostarczają szybką informację zwrotną.

DOSTĘPNOŚĆ ENERGII W SPORCIE I BILANS ENERGETYCZNY

Energia dostarczana jest sportowcowi poprzez wszystkie pokarmy i napoje zawarte w jego diecie. Zanim jednak rozwinę ten temat, chciałbym delikatnie zmącić czysty przekaz o odżywianiu. Po pierwsze, dietę nie nazywamy jedynie zbilansowanych, dobrze dobranych i zdrowych posiłków. Dieta to każda forma żywienia, nawet jeśli opiera się na pizzy, fast foodach i napojach słodzonych. Po drugie, **kaloria nie równa się kalorii!** Nie chodzi jedynie o bilans kaloryczny i o liczby – w zdrowym żywieniu oraz w żywieniu sportowców liczy się przede wszystkim jakość. Dostarczanie w pożywieniu odpowiedniej ilości energii to temat, który dzieli środowisko dietetyków na dwie grupy: jedną, która zna wartość nieprzetworzonego pożywienia, oraz drugą, która szuka w Internecie naiwnych osób, skłonnych się skusić na dobre samopoczucie, świetną formę i wyrzeźbioną sylwetkę dzięki liczeniu kalorii ze zjedzonej czekolady i szybkiego jedzenia w nocnym food trucku. W żywieniu utarło się powiedzenie, że dietetyka jest chyba jedyną nauką ścisłą, w której na jedno zadane pytanie jest wiele prawidłowych odpowiedzi jednocześnie. Dlatego też obie grupy mają nieco racji.

Czy tego chcemy, czy nie, w żywieniu ilość i jakość dostarczanych pokarmów ma kolosalne znaczenie dla naszego zdrowia i wydajności. Wartości płynące z jednego i drugiego aspektu wzajemnie się przenikają. Dużym nadużyciem będzie stwierdzenie, że nie da się przytyć na żywności nieprzetworzonej o nadmiernej liczbie kalorii. Nie zmienia to jednak faktu, że równie pozbawione sensu będzie upieranie się, że obli-

czanie bilansu kalorycznego ze spożytych słodczy i ciastek zapewni nam idealną sylwetkę i samopoczucie. Dietetyka to nauka, która rządzi się zarówno matematyką, jak i fizjologią. Dlatego w żywieniu nie powinno się opierać na ilości bez jakości.

DOSTĘPNOŚĆ ENERGII W SPORCIE

Energia przyjmowana z pożywieniem jest wykorzystywana w kilku podstawowych procesach, w tym w odżywianiu komórek, termoregulacji, wzroście, reprodukcji, odporności i poruszaniu się (Loucks i in. 2011). Kiedy sportowcy trenują lub rywalizują ze sobą, wydatek energetyczny jest wyraźnie zwiększony, co wzmacnia zapotrzebowanie na dodatkową energię dostarczaną z pożywieniem.

Dostępność energii (ang. *energy availability, EA*) dla sportowca definiowana jest jako ilość energii, która pozostaje dostępna dla organizmu po uwzględnieniu kosztu energetycznego wysiłku i którą organizm może wykorzystać na potrzeby fizjologicznego funkcjonowania. Jest ona mierzona w kilokaloriach na każdy kilogram beztłuszczowej masy ciała (*Free Fat Mass - FFM*) na dzień.

Dostępność energii (kcal / kg FFM / dzień) =
(spożycie energii – wydatek energetyczny wysiłku)

EA (kcal / kg FFM / dzień) =
(EI (kcal/dzień) **–** **EEE** (kcal/dzień))

Niska EA może być następstwem niewystarczającego spożycia energii lub wysokiego wydatku energetycznego wywołanego ćwiczeniami, a także wypadkową obu tych czynników (rys 4.2).



rys. 4.2 Następstwa niskiej dostępności energii w sporcie

Aby wyliczyć beztłuszczową masę ciała, należy odjąć poziom tkanki tłuszczowej od masy całkowitej ciała. Na przykład u zawodnika, który waży 80 kg i ma 20% tkanki tłuszczowej, FFM wynosi 64 kg ($80 \times 0,2 = 16$, natomiast $80 - 16 = 64$ kg, co możemy obliczyć także w taki sposób: $80 \times 0,8 = 64$ kg).

Przykładowa kalkulacja EA:

masa ciała

(Body Mass - BM): 80 kg

procentowa zawartość tkanki tłuszczowej

(%Body Fat - %BF): 20%

beztłuszczowa masa ciała

(Free Fat Mass - FFM): 80% (64 kg FFM)

spożycie energii wraz z dietą

(Energy Intake - EI): 2400 kcal/d

dodatkowy wydatek energetyczny indukowany ćwiczeniami

(Exercise Energy Expenditure - EEE): 500 kcal/d

$$EA = (EI - EEE) / FFM$$

$$EA = (2400 - 500) \text{ kcal/d} / 64 \text{ kg}$$

$$EA = 29,7 \text{ kcal / kg FFM / dzień}$$



DEFINICJE ENERGETYCZNE:

EA - Energy Availability - dostępność energii

EI - Energy Intake - spożycie energii

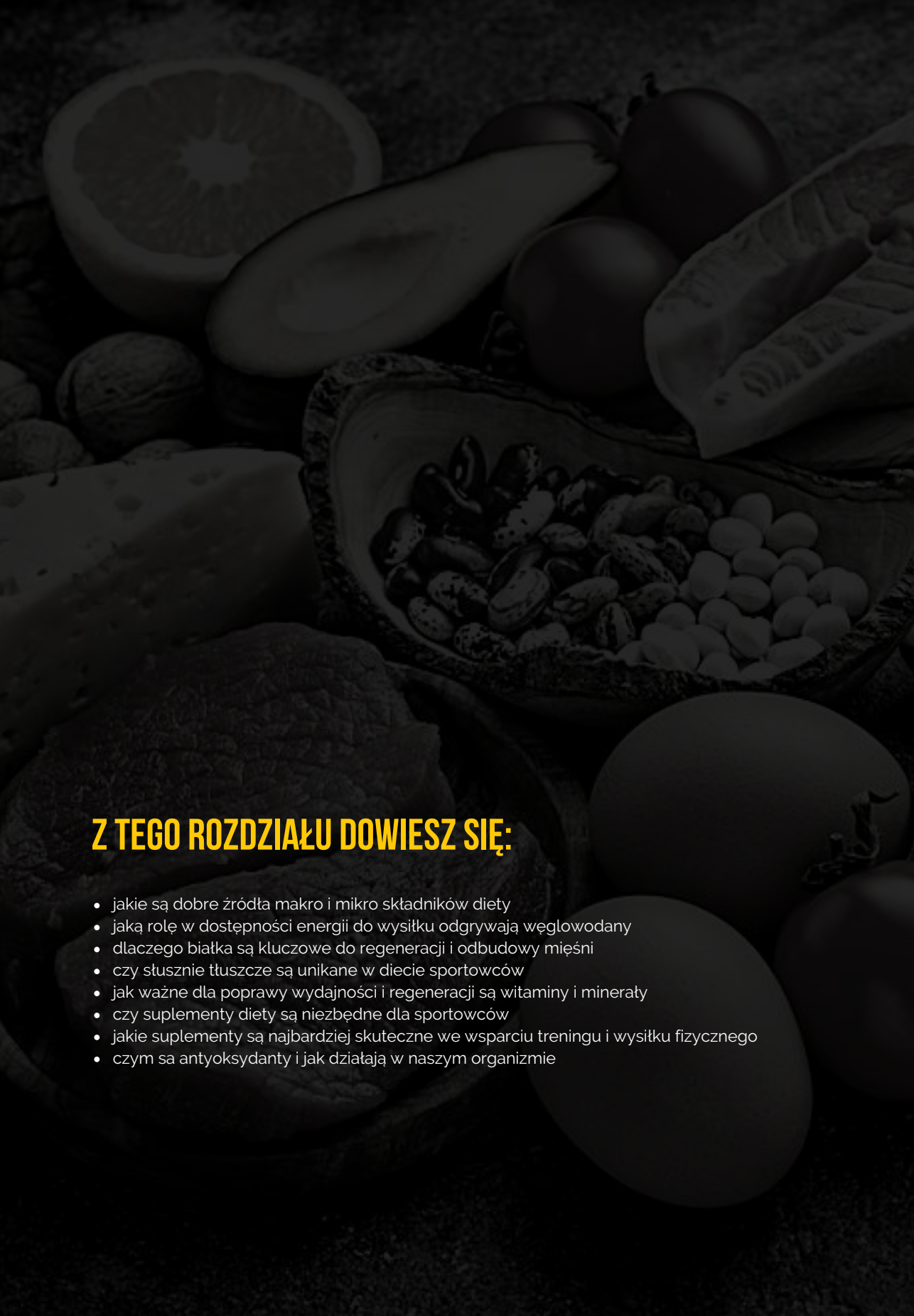
EEE - Energy Expended in exercise - energia wydatkowana podczas ćwiczeń

EB - Energy Balance - bilans energetyczny

TEE - Total Energy Expenditure - całkowity wydatek energetyczny

STRATEGIE MODYFIKACJI EA

Kiedy sportowcy pracują nad osiągnięciem określonych celów sportowych, angażują się w różne aktywności i wysiłki oraz modyfikują swoją dietę, co ma wpływ na EA. Jeśli sportowiec zmodyfikuje swój trening, będzie potrzebował więcej lub mniej energii niż dotychczas. Wówczas zmiany w diecie będą ważną częścią strategii żywieniowej, która zwiększy lub zmniejszy dostępność energii, jednocześnie wspierając zarządzanie kompozycją ciała (Loucks i in. 2011). Głównymi czynnikami decydującymi o energii wydatkowanej podczas wysiłku są intensywność i czas trwania treningu lub zawodów.



Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- jakie są dobre źródła makro i mikro składników diety
- jaką rolę w dostępności energii do wysiłku odgrywają węglowodany
- dlaczego białka są kluczowe do regeneracji i odbudowy mięśni
- czy tłuszcze są unikane w diecie sportowców
- jak ważne dla poprawy wydajności i regeneracji są witaminy i minerały
- czy suplementy diety są niezbędne dla sportowców
- jakie suplementy są najbardziej skuteczne we wsparciu treningu i wysiłku fizycznego
- czym są antyoksydanty i jak działają w naszym organizmie

5

JEDZENIE NA PIERWSZYM MIEJSCU

GŁÓWNE ŹRÓDŁA SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

WĘGLOWODANY W DIECIE SPORTOWCA	144
BIAŁKA W DIECIE SPORTOWCA	149
TŁUSZCZE W DIECIE SPORTOWCA	151
WITAMINY I MINERAŁY W DIECIE SPORTOWCA	156
SUPLEMENTACJA W SPORCIE	165
PODSUMOWANIE / QUIZ / BOOKS & RESEARCH	181

JEDZENIE NA PIERWSZYM MIEJSCU

Odżywianie może determinować wyniki podczas treningu i zawodów, a także wspierać sportowców w odpowiednich fazach stresu i regeneracji. Podstawą jest spożycie węglowodanów z perspektywy energetycznej, natomiast białek - w kontekście regeneracji i odbudowy tkanek oraz odpowiedni bilans wodny. Spożywanie tłuszczów ma niebagatelny wpływ na przebieg wysiłku i kondycję fizyczną, przy czym w diecie o wiele ważniejsza niż ilość jest jakość. W strategii **food first** warzywa, owoce, zboża, rośliny strączkowe, ryby, mięso, orzechy czy oleje stanowią istotną część podstawowej diety odpowiedniej dla sportowców. Staranny dobór pokarmu i porcjowanie indywidualnie dostosowane do odpowiedniej fazy treningu i zawodów zapewniają organizmowi doskonałe przygotowanie.

Dieta dostosowana do potrzeb pomaga utrzymać wszystkie procesy metaboliczne i regulować wszystkie funkcje organizmu. Jedzenie dostarcza energii i wspiera organizm w pracy. Ma kluczowe znaczenie dla kontroli temperatury ciała, sprawnego działania wszystkich funkcji organizmu, takich jak chodzenie, oddychanie, spanie, aktywność mięśni, trawienie, działanie narządów oraz dla utrzymania funkcji psychicznych. Dostosowanie spożycia energii i składników odżywczych na przykład do wieku, płci, masy ciała i aktywności sportowej jest kluczowe dla zapewnienia zrównoważonych wyników i uniknięcia sytuacji niedoborów. To praktyczna zasada diety opartej na potrzebach.



Zboża, pieczywo, makaron, ryż

- węglowodany
- witaminy
- minerały
- błonnik



Warzywa

- witaminy
- minerały
- błonnik
- antyoksydanty



Owoce

- witaminy
- węglowodany
- minerały
- błonnik
- antyoksydanty



Nabiał

- białka
- tłuszcze
- minerały
- witaminy



Ryby, mięso

- białko
- tłuszcze
- witaminy
- minerały



Oleje, orzechy, masło

- tłuszcze
- białka
- witaminy
- minerały

Węglowodany i tłuszcze, pod względem ilościowym, są ważnym paliwem energetycznym potrzebnym do treningu i rywalizacji. Węglowodany są najistotniejsze z punktu widzenia ich jakości, ponieważ jest to paliwo powiązane z wydajnością ćwiczeń o wysokiej intensywności, a także z funkcjami poznawczymi. Udział węglowodanów i tłuszczu podczas ćwiczeń będzie zależał od kilku czynników, w tym zapasów węglowodanów przed treningiem (glikogenu w mięśniach i wątrobie), intensywności i czasu trwania ćwiczeń oraz doświadczenia treningowego zawodnika. Jest on również określony genetycznie (Jeukendrup 2003). Niestety całkowite zapasy węglowodanów w organizmie są ograniczone i często znacznie mniejsze niż zapotrzebowanie na energię podczas sesji treningowych i zawodów. Możemy zgromadzić zapasy na jeden dzień ciężkiego treningu. Codzienny plan żywieniowy zawodnika musi zatem dostarczać wystarczającą ilość węglowodanów, aby zasilić jego program treningowy i zoptymalizować odbudowę zapasów glikogenu mięśniowego między treningami.

Wyczerpanie zapasów węglowodanów jest przyczyną zmęczenia lub osłabienia wydajności podczas ćwiczeń, szczególnie w późniejszych etapach meczu, podczas długich lub intensywnych sesji treningowych oraz gdy mecz kończy się dogrywką. To zmęczenie można zaobserwować zarówno w mięśniach (zmęczenie obwodowe), jak i w ośrodkowym układzie nerwowym (zmęczenie ośrodkowe) (Noakes 2000; Nybo 2003).

ZAPOTRZEBOWANIE

Dziennie spożycie węglowodanów powinno być proporcjonalne do szacowanego kosztu energetycznego sesji treningowej lub meczu (Impey i in. 2016). Obecne wytyczne zalecają, aby w przypadku treningu o niskiej intensywności, regeneracji lub treningu opartego na umiejętnościach technicznych zawodnicy spożywali 3–5 g węglowodanów / kg masy ciała dziennie. Gdy intensywność lub czas trwania treningu są zwiększone, a więc gdy zawodnicy wykonują umiarkowany trening, około 1 godziny dziennie, zaleca się spożycie węglowodanów w wysokości

5–7 g / kg masy ciała dziennie (**tab. 5.1**) (Burke i in. 2011). Spożycie węglowodanów powyżej tego zakresu nie jest konieczne u zawodników sportów drużynowych. Jednak w okresie przedsezonowym, kiedy ważna jest potrzeba przygotowania zawodników, a także w sezonie, gdy harmonogram zawodów przekracza 1 mecz na tydzień, dzienny zakres węglowodanów może wynosić 6–10 g / kg masy ciała dziennie, co dostarcza paliwo do 1–3 godzin treningu dziennie lub meczów (Burke i in. 2011). W okresie przygotowawczym, jeśli celem jest utrata masy ciała, musimy znaleźć równowagę między zmniejszeniem spożycia energii a spożyciem wystarczającej ilości węglowodanów do podtrzymania treningu.

Zapasy glikogenu w mięśniach muszą zostać uzupełnione przed wysiłkiem i można to osiągnąć przez wyższe spożycie węglowodanów. W przypadku braku uszkodzeń mięśni zapasy glikogenu mogą powrócić do normalnego poziomu spoczynkowego (350–500 mmol / kg suchej masy mięśni) po 24–36 godzinach odpoczynku i odpowiedniej podaży węglowodanów (7–10 g / kg masy ciała dziennie) (Bussau i in. 2002). Standardowe zapasy wydają się wystarczające do pokrycia zapotrzebowania na paliwo dla wysiłków trwających 60–90. Oczywiście jest jednak, że codzienne spożycie 3 g / kg masy ciała lub



REKOMENDACJE DZIENNEGO SPOŻYCIA WĘGLOWODANÓW

Objętość wysiłku	Kontekst wysiłku	Spożycie g/kg BM / dzień	Sposób i czas podaży
Niska	Niska intensywność, regeneracja lub trening techniki	3 - 5	Czas przyjmowania powinien sprzyjać szybkiemu uzupełnianiu glikogenu lub zapewnieniu spożycia węglowodanów w trakcie sesji treningowych w ciągu dnia. Dopóki zapotrzebowanie na węglowodany jest spełniane, schemat spożycia można regulować indywidualnym wyborem.
Umiarkowana	Umiarkowany program ćwiczeń przez 1 godzinę dziennie	5 - 7	Białko i inne pokarmy bogate w składniki odżywcze lub kombinacje posiłków pozwolą sportowcowi spełnić inne ostre lub przewlekłe cele żywieniowe.
Wysoka	Trening wytrzymałości lub ćwiczenia o umiarkowanej do wysokiej intensywności 1-3 h dziennie	6-10	Sportowcy mogą wybierać kompaktowe źródła bogate w węglowodany, które są łatwe do spożycia, aby zapewnić osiągnięcie celów energetycznych.
Bardzo wysoka	Ekstremalne zaangażowanie w ćwiczenia o umiarkowanej do wysokiej intensywności >3 h dziennie	8-12	Sportowiec powinien próbować znaleźć plan spożycia węglowodanów, który odpowiada jego indywidualnym celom, w tym potrzebom nawodnienia i sprawności jelit.

(Burke i in. 2011)

tab. 5.1 Wytyczne dotyczące spożycia węglowodanów w zależności od objętości treningu

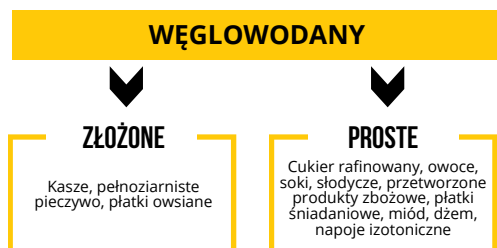
mniej jest niewystarczające do utrzymania wydajności. Dieta zawierająca 8 g węglowodanów na kg masy ciała na dzień, skutkowała większym o 16% dystansem pokonanym podczas gry niż dieta zawierająca tylko 3 g / kg masy ciała dziennie (Souglis i in. 2013). Niewystarczające spożycie węglowodanów podczas następujących po sobie dni treningowych, prowadzi do stopniowego wyczerpywania zapasów glikogenu w mięśniach i upośledzenia wytrzymałości wysiłkowej (Costill i in. 1971). Jeśli zawody lub trening są intensywne, może to zwiększyć częstotliwość występowania i nasilenie objawów przetrenowania oraz ryzyko kontuzji (Nedelec i in. 2015).

U zawodników podejmujących intensywny wysiłek codzienne zapotrzebowanie na węglowodany jest oparte głównie na potrzebach energetycznych mięśni, które można określić ilościowo w zależności od masy mięśniowej zawodnika oraz

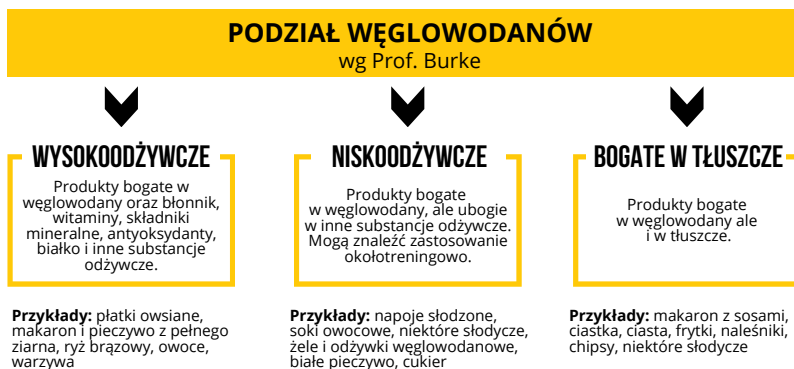
czasu trwania lub intensywności ich programu treningowego. Określenie dziennych celów spożycia węglowodanów w gramach na kilogram masy ciała pozwala zawodnikowi szybko obliczyć zapotrzebowanie na węglowodany w danej sytuacji – na przykład 6 g/kg masy ciała dla zawodnika ważącego 75 kg odpowiada 450 g węglowodanów dziennie.

ODBUDOWA ZAPASÓW GLIKOGENU

Gdy przerwa między sesjami treningowymi jest krótsza niż około 8 godzin (jak często ma to miejsce w okresie przedsezonowym w przypadku elitarnych zawodników), spożycie węglowodanów w postaci pokarmów stałych lub płynnych powinno się rozpocząć najszybciej, jak to możliwe, po zakończeniu sesji treningowej, aby zmaksymalizować efektywny czas regeneracji. Podczas dłuższych okresów regeneracji (przynajmniej 24 godziny) schemat i czas spożywania posiłków bogatych w węglowodany oraz przekąsek nie jest tak bardzo restrykcyjny jak w przypadku krótkiego okresu odbudowy. Spożycie węglowodanów można wówczas zorganizować w sposób praktyczny i wygodny dla danego zawodnika. W syntezie glikogenu nie ma różnicy, czy węglowodany są spożywane w postaci płynnej czy jako pokarmy stałe. Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie, pokarmy wysokowęglowodanowe powinny być rozłożone na cały okres regeneracji.



rys. 5.1 Standardowy podział węglowodanów



rys. 5.2 Podział węglowodanów według Prof. Louise Burke

Ważne jest wybieranie tych źródeł węglowodanów, które są bogate w składniki odżywcze, oraz dodawanie innych produktów spożywczych do posiłków regeneracyjnych i przekąsek w celu dostarczenia białka i innych składników odżywczych. Może to wspierać procesy regeneracji. Białka mogą sprzyjać dodatkowej regeneracji glikogenu, gdy spożycie węglowodanów jest poniżej poziomu docelowego.

Pokarmy i napoje bogate w węglowodany o umiarkowanym lub wysokim indeksie glikemicznym stanowią łatwo dostępne źródło węglowodanów do syntezy glikogenu. Powinny one stanowić główną część posiłków regeneracyjnych. Odpowiednie spożycie energii jest również istotne dla optymalnej regeneracji glikogenu. Powściągliwe praktyki żywieniowe niektórych sportowców, zwłaszcza kobiet, utrudniają osiągnięcie docelowych poziomów spożycia węglowodanów, a więc optymalizację magazynowania glikogenu z tego spożycia. Podobne strategie dotyczą regeneracji po zawodach. Może to być szczególnie trudne po meczach, które kończą się późnym wieczorem, a podróż do domu bezpośrednio po meczu może dodatkowo komplikować uzupełnienie węglowodanów. Zaniedbanie odpowiedniego ich spożycia po meczu opóźni regenerację, dlatego dobrze jest przyjąć ich trochę przed wyruszeniem w drogę do domu i przed pójściem spać.

INDEKS GLIKEMICZNY

Indeks glikemiczny (IG) określa tempo wzrostu poziomu glukozy we krwi po spożyciu 50 g danego źródła węglowodanów (Burke i in. 1998). Został stworzony, aby dokładniej opisać wpływ

różnych produktów żywnościowych na poziom cukru we krwi. Im szybciej produkt jest trawiony i przekształcany w glukozę, tym wyższy jest jego indeks glikemiczny. Wartości IG wynoszą od 0 do 110. Przywiązywanie uwagi do wartości IG spożywanych produktów pozwala na kontrolę poziomu cukru we krwi i zapewnienie optymalnego samopoczucia w czasie wysiłku.

Indeks glikemiczny pokarmu w dużej mierze zależy od tego, jak szybko spożyty węglowodan jest dostępny dla enzymów w jelicie cienkim do hydrolizy i późniejszego wchłaniania. Z kolei opróżnianie żołądka i fizyczna dostępność cukru lub skrobi dla enzymów jelitowych determinują szybkość trawienia pokarmu w jelitach. Pokarmy takie jak brązowy ryż, pełnoziarnisty makaron i wieloziarniste pieczywo mają powolne wchłanianie i niski IG. Produkty o wysokim indeksie glikemicznym, takie jak rafinowany cukier (sacharoza) zawarty w wielu napojach dla sportowców i niedietetycznych napojach, rafinowany biały ryż, makaron i tłuczone ziemniaki, sprzyjają wyraźnemu, choć szybko przemijającemu wzrostowi zarówno poziomu glukozy we krwi, jak i produkcji insuliny. Pokarmy z węglowodanami złożonymi nie zawsze mają niższą odpowiedź glikemiczną niż pokarmy z zawartością cukrów prostych, ponieważ gotowanie zmienia integralność granulek skrobi, zwiększając indeks glikemiczny.

Pokarmy o niskim indeksie glikemicznym są powoli trawione i wchłaniane, co powoduje mniejszy wzrost poziomu glukozy we krwi i późniejsze uwalnianie insuliny z trzustki (Foster-Powell i in. 2002). Insulina pomaga obniżyć poziom glukozy we krwi, ułatwiając jej transport do komórek. Los glukozy w komórkach zależy od tego, gdzie jest ona transportowana. Na

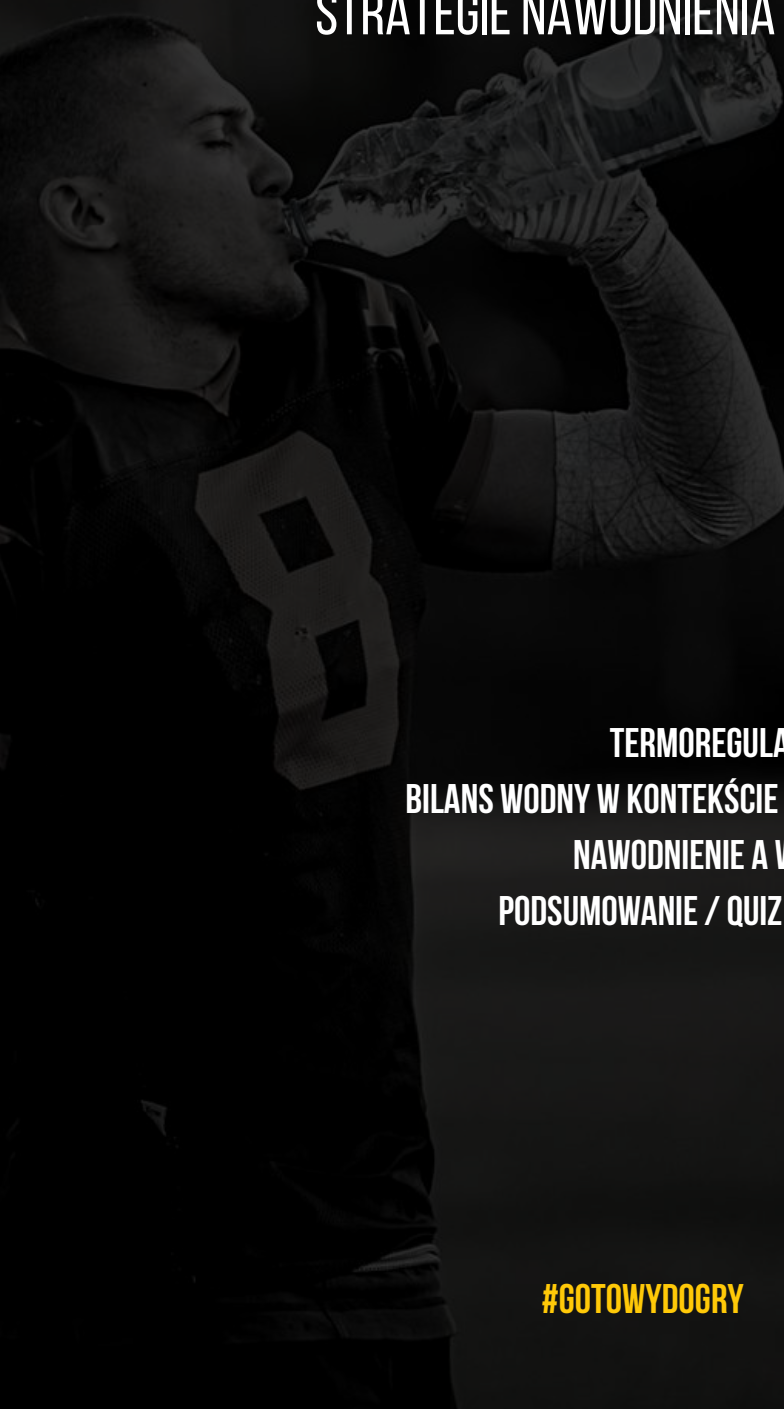
Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- jakie znaczenie oraz jakie funkcje w organizmie spełnia woda
- w jaki sposób nagromadzone podczas wysiłku ciepło wpływa na utratę płynów z organizmu
- dlaczego niezbędne jest szybkie uzupełnienie strat wody, i ile trzeba wypić, żeby te straty uzupełnić
- w jaki sposób kontrolować utratę płynów w czasie wysiłku
- czym jest odwodnienie i jak wpływa na wydajność sportowca
- jakie płyny i napoje należy spożywać w celu optymalnego nawodnienia i uzupełnienia strat elektrolitów

6

NAPÓJ ŻYCIA

STRATEGIE NAWODNIENIA W SPORCIE



TERMOREGULACJA I BILANS PŁYNÓW	188
BILANS WODNY W KONTEKŚCIE WYSIŁKU FIZYCZNEGO	191
NAWODNIENIE A WYDAJNOŚĆ TRENINGU	197
PODSUMOWANIE / QUIZ / BOOKS & RESEARCH	203

#GOTOWYDOGRY

NAPÓJ ŻYCIA

Wodę śmiało możemy nazwać napojem życia, ponieważ jest prawdopodobnie najistotniejszym ze wszystkich składników odżywczych dla sportowców, mimo że nie dostarcza organizmowi energii. Stanowi około 60% masy ciała przeciętnego człowieka, a jej poziom może wahać się od 45% do 75% masy. Dwie trzecie wody w organizmie znajduje się wewnątrz komórek i jest określane jako **płyn wewnątrzkomórkowy** (*Intracellular fluid - ICF*). Tkanka mięśniowa – co ma oczywiste znaczenie dla sportowców – to około 70% wody. To kolejny powód, dla którego woda jest tak ważna dla osiągania dobrych wyników sportowych. Pozostała jedna trzecia wody w organizmie znajduje się poza komórkami i nazywamy ją **płynem zewnątrzkomórkowym** (*Extracellular fluid - ECF*). Większość wody pozakomórkowej znajduje się w przestrzeniach między komórkami, w limfie i osoczu krwi (Dunford, Doyle 2008). Zawartość wody wewnątrzkomórkowej oraz zewnątrzkomórkowej zależy od następujących czynników:

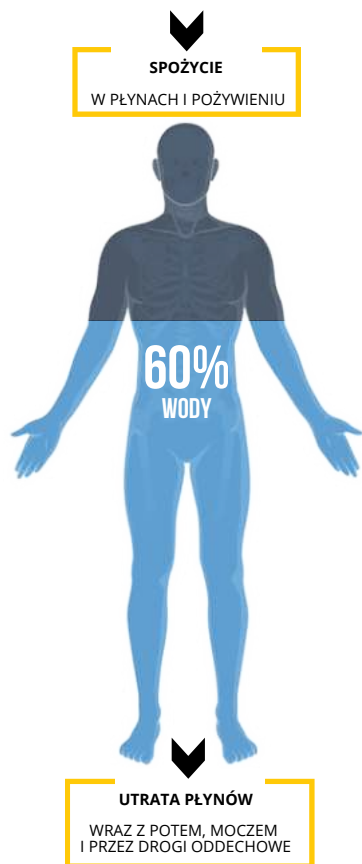
Zawartość białka w tkankach – mięśnie, składające się w dużej mierze z białka, zawierają znacznie więcej wody niż tkanka tłuszczowa. Całkowita ilość wody w organizmie szczupłego, muskularnego sportowca o niskim poziomie tkanki tłuszczowej może się ogromnie różnić od poziomu wody u otyłego, prowadzącego siedzący tryb życia człowieka o wysokim poziomie tkanki tłuszczowej.

Zawartość węglowodanów w tkankach – glikogen składa się z połączonych cząsteczek glukozy i jest przechowywany w komórkach wraz z wodą. Na każdy gram glikogenu magazynowane są trzy gramy wody. Woda uwolniona z rozpadu glikogenu podczas ćwiczeń może być przydatna w zapobieganiu odwodnieniu.

Stężenie elektrolitów w komórkach i poza nimi – minerały wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe, takie jak sód, chlorki, potas i wapń, oddziałują na przepływ płynu do komórek i z komórek. Duże wahania magazynowania wody w organizmie mogą się przyczyniać do różnych problemów zdrowotnych, a także do słabej sprawności fizycznej w sporcie zawodowym. Zrównoważenie dziennej utraty płynów z jej przyjmowaniem ma

kluczowe znaczenie w zapobieganiu złym skutkom odwodnienia, jak również przewodnienia.

Każdego dnia dostarczamy organizmowi wodę poprzez spożywanie pokarmów i płynów, jednocześnie tracąc ją wraz z potem, moczem i wydychanym powietrzem (**rys. 6.1**). Za regulację bilansu wodnego odpowiedzialne są nerki, które kontrolują wydalanie moczu. Choć całkowita zawartość wody w organizmie jest stała, jej obrót może być w niektórych warunkach bardzo wysoki, na przykład podczas treningu lub gry w wysokich temperaturach. Jeśli chcemy utrzymać bilans płynów, powinniśmy dostosować spożycie wody do codziennych strat (Kavouras i in. 2012; Cheuvront, Kenefick 2014).



rys. 6.1 Bilans wodny człowieka

W ludzkim ciele woda działa jak smar, amortyzator, materiał budowlany i rozpuszczalnik. Ponadto jest niezbędna do regulacji temperatury ciała (utrata wody przez pot pomaga schłodzić skórę, szczególnie w gorącym środowisku i podczas ćwiczeń), transportu składników odżywczych i usuwania produktów przemiany materii oraz do utrzymania równowagi płynów, a tym samym prawidłowego ciśnienia krwi (Jequier, Schutz 1983). Woda jest tak ważna, że nawet w optymalnych warunkach temperaturowych organizm może przeżyć bez wody tylko kilka dni (Liu i in. 2000).

Chociaż utrzymywanie odpowiedniego nawodnienia jest istotne dla wszystkich osób, to w przypadku sportowców konieczna jest szczególna kontrola. Utrata wody w postaci potu przekraczająca spożycie płynów może szybko doprowadzić do stanu odwodnienia, a co za tym idzie, wzrostu temperatury ciała, zmniejszenia objętości osocza krwi oraz wzrostu częstości akcji serca i odczuwania wysiłku (Coris i in. 2004; Sawka i Coyle 1999). Kiedy tak się dzieje, wydzielanie potu nie nadąża za wzrostem temperatury ciała, chyba że odpowiednio uzupełnia się płyny. Regularny trening w gorącym środowisku będzie wspierał adaptację organizmu do stresu cieplnego (np. większa objętość potu, niższe stężenie elektrolitów w pocie i niższa temperatura przed poceniem się). Dlatego na początku sezonu sportowcy mogą być bardziej podatni na odwodnienie i stres cieplny (Godek i in. 2005). Dodatkowo zawodnicy o mniejszym rygorze, intensywności i objętości treningu mogą być bardziej podatni na stres cieplny niż wytrenowani sportowcy (Foster-Powell i in. 2002).

TEMPERATURA CIAŁA A GOSPODARKA WODNA

Intensywny wysiłek fizyczny wiąże się z wysokim poziomem metabolicznej produkcji ciepła (Davis i in. 2016). Z każdego litra tlenu zużytego podczas wysiłku powstaje około 16 kJ (4 kcal) ciepła, a do wykonania pracy mechanicznej zużywa się faktycznie tylko 4 kJ (1 kcal). Część tego ciepła jest magazynowana i powoduje wzrost temperatury ciała (38–40°C). Efekt ten jest silniejszy podczas gry lub treningu w gorących warunkach, np. podczas obozu treningowego (Cooper i in. 2016). Jeśli

nagromadzone ciepło nie zostanie rozproszone, zawodnicy szybko się „przegrzeją” i w konsekwencji będą musieli przerwać wysiłek (Armstrong i in. 2010).

Ze względu na zmiany fizjologiczne, które wpływają na gospodarkę wodną w organizmie, a także związane z wiekiem zmniejszenie spożycia płynów, osoby starsze są bardziej narażone na odwodnienie i stan obniżonej zawartości wody - **hipohydratację** (Foster-Powell i in. 2002). Ryzyko odwodnienia może być wyższe również u dzieci, co wynika ze zwiększonego pozyskiwania ciepła z otoczenia z powodu większego niż u dorosłych udziału powierzchni ciała w stosunku do jego masy, zwiększonej produkcji ciepła podczas ćwiczeń, zmniejszonej zdolności do rozpraszania ciepła przez pot i mniejszego uczucia pragnienia (Bar-Or i in. 1992).

Nawet łagodne odwodnienie, odpowiadające 2–3% utraty wagi, może zwiększyć temperaturę głęboką ciała i znacząco wpłynąć na wyniki sportowe poprzez zwiększenie zmęczenia, zmniejszenie motywacji, osłabioną kontrolę nerwowo-mięśniową, a przez to mniejszą dokładność, moc, siłę, wytrzymałość mięśniową i ogólną wydajność (Bardis i in. 2013; Cheuvront i in. 2005; Distefano i in. 2013; Hayes i Morse 2010; Smith i in. 2012).

Wzrost temperatury ciała jest wykrywany przez termoreceptory centralne i obwodowe skóry. Ta informacja sensoryczna jest przetwarzana przez mózg (podwzgórze) w celu wywołania odpowiednich reakcji (Gleeson 1998). Istnieje kilka mechanizmów rozpraszania ciepła i utrzymywania temperatury ciała w stosunkowo wąskim zakresie, zarówno w spoczynku (36–38°C), jak i podczas ćwiczeń (38–40°C). Zwiększony przepływ krwi i parowanie potu są najskuteczniejszymi mechanizmami rozpraszania ciepła z organizmu (Cheuvront, Kenefick 2014). Aby wywołać efekt chłodzący, pot musi wyparować z powierzchni ciała. Wyparowanie 1 l potu ze skóry usuwa z ciała 2,4 MJ ciepła. Chociaż pocenie się jest bardzo skutecznym sposobem odprowadzania ciepła, stanowi wyzwanie dla wielu sportowców, chociażby ze względu na małą powierzchnię skóry wystawioną na działanie środowiska, co wynika z wymaganego stroju (np. futbol amerykański czy hokej na lodzie). Pocenie może również powodować hipohydratację, jeśli utrata potu nie zostanie uzupełniona (Cheuvront i in. 2013; Cheuvront, Kenefick 2014).



rys. 6.2 Obniżenie wydajności w konsekwencji odwodnienia (>2% utrata masy ciała)

Odwodnienie może zwiększyć temperaturę głęboką ciała, zmniejszyć objętość wyrzutową i pojemność minutową serca, obniżyć ciśnienie i zmniejszyć przepływ krwi do mięśni, przyspieszyć bicie serca, zaostriżyć rabdomiolizę wysiłkową (wysiłkowy rozpad mięśni poprzecznie prążkowanych) oraz zwiększyć ryzyko udaru cieplnego i zgonu (Gonzalez-Alonso i in. 1998; Maughan i in. 2007; Sawka i in. 2007). Ryzyko odwodnienia jest większe w gorącym, wilgotnym środowisku i na dużych wysokościach (Cheuvront i in. 2003; Maughan i in. 2007).

ROZPRASZANIE CIEPŁA

Aby organizm mógł przekazywać nagromadzone ciepło do otoczenia, musi ono mieć dostęp do świata zewnętrznego. Ciepło z głębi ciała (rdzenia) jest przenoszone przez krew do skóry (powłoki). Ze skóry może zostać przeniesione do środowiska za pomocą jednego z czterech mechanizmów: promieniowania, przewodzenia, konwekcji i parowania. Mechanizmy te mają na celu ochronę organizmu przed przegrzaniem (Kang 2018).

Promieniowanie to utrata ciepła w postaci promieni podczerwonych. Wiąże się z przenoszeniem ciepła z powierzchni jednego obiektu na powierzchnię drugiego bez fizycznego kontaktu między nimi. W spoczynku promieniowanie jest głównym sposobem rozpraszania nadmiaru ciepła z organizmu. W temperaturze pokojowej (21–25°C) nagie ciało traci około 60% nadmiaru ciepła przez promieniowanie. Jest to możliwe, ponieważ temperatura skóry jest wyższa niż temperatura otaczających przedmiotów (np. ścian, podłóg, mebli itp.) i wskutek gradientu termicznego dochodzi do utraty ciepła ciała (Kang 2018).

Przewodzenie definiuje się jako przenoszenie ciepła z ciała do chłodniejszego obiektu

w kontakcie z jego powierzchnią. W wyniku tego procesu organizm traci tylko niewielkie ilości ciepła. Na przykład ciepło wytworzone głęboko w Twoim ciele może być przewodzone przez sąsiednie tkanki, aż dotrze do powierzchni ciała. Można go następnie przenieść na ubranie lub krzesło, na którym siedzisz, o ile krzesło jest chłodniejsze niż powierzchnia ciała. I odwrotnie – gdy gorący przedmiot zostanie dociśnięty do skóry, ciepło z przedmiotu będzie przekazywane na skórę, aby ją ogrzać (Kang 2018).

Konwekcja to forma utraty ciepła przez przewodzenie, w której jest ono przekazywane do cząsteczek powietrza lub wody, które mają kontakt z ciałem. Innymi słowy, ciepło jest przenoszone z jednego miejsca do drugiego poprzez ruch gazu lub cieczy po nagrzaną powierzchnię. Chociaż nie zawsze jesteśmy tego świadomi, powietrze wokół nas jest w ciągłym ruchu. Krążąc wokół nas, przechodzi przez powierzchnię skóry i usuwa cząsteczki powietrza, które zostały ogrzane przez kontakt ze skórą. Im większy ruch powietrza lub cieczy, takiej jak woda, tym większa szybkość rozpraszania ciepła przez konwekcję. Na przykład szybka jazda na rowerze będzie lepiej chłodzić ciało niż wolna jazda lub bieganie. Pływanie w chłodnej wodzie również powoduje konwekcyjną utratę ciepła. Skuteczność wody w chłodzeniu jest około 25 razy większa niż powietrza o tej samej temperaturze (Kang 2018).

Podczas **parowania** ciepło jest przenoszone z organizmu do wody na powierzchni skóry. Kiedy ta woda nabierze wystarczającej ilości ciepła, jest przekształcana w gaz lub parę wodną, zabierając ciepło z ciała. Parowanie odpowiada za około 80% całkowitej utraty ciepła podczas ćwiczeń, ale tylko 20–25% utraty ciepła w spoczynku. Częściowo następuje ono bez naszej świadomości. Jest to określane jako niezauważalna utrata wody i ma miejsce, gdy płyn ustrojowy ma kontakt ze środowiskiem zewnętrznym, jak ma to miejsce np. w płucach, wyściółce jamy ustnej i na skórze. Niezauważalna utrata wody usuwa około 10% całkowitego ciepła metabolicznego wytwarzanego przez organizm. Gdy organizm potrzebuje oddawać więcej ciepła, na przykład podczas ćwiczeń, niezauważalna utrata wody przestaje wystarczać. Wtedy wzrasta produkcja potu, który pod wpływem ciepła skóry jest przekształcany w parę. Jego produkcja ma ogromne znaczenie, ponieważ każdy litr potu przenosi do otoczenia aż 2400 kJ (580 kcal) energii cieplnej z organizmu.

SZYBKOŚĆ POCENIA SIĘ

Parowanie jest naszą główną obroną przed przegrzaniem podczas ćwiczeń, a dzieje się tak zwłaszcza w przypadku wzrostu temperatury otoczenia. Parowanie potu może odpowiadać za nawet 70% całkowitej utraty ciepła podczas ćwiczeń w temperaturze otoczenia wynoszącej 30°C. Podczas ćwiczeń, gdy temperatura ciała wzrasta powyżej normy, układ nerwowy stymuluje gruczoły potowe do wydzielania potu na powierzchnię skóry. Gdy ten paruje, ciepło jest oddawane do otoczenia, co z kolei obniża temperaturę skóry. Oszacowano, że jeśli całe wytworzone ciepło miałoby być rozpraszane samym tylko parowaniem, tempo pocenia się podczas ćwiczeń musiałoby wynosić co najmniej 1,6 litra na godzinę (l/h). W rzeczywistości może być konieczne znacznie większe tempo pocenia się (około 2 l/h), ponieważ część potu spływa ze skóry, co praktycznie nie daje efektu chłodzenia. Jeśli założymy, że podczas 1-godzinnej biegu zawodnik stracił 2 l potu, to w rzeczywistości stracił 2 kg płynów ustrojowych (1 l potu waży 1 kg) (Wendt, Van Loon 2007).

ANALIZA POTU

Pot składa się głównie z wody (jest hipotoniczny), ale zawiera również elektrolity. **Elektrolity** to cząsteczki lub jony, które po rozpuszczeniu w płynie mają ładunek dodatni lub ujemny. Główne elektrolity znajdujące się w pocie to sód (Na^+) i chlorek (Cl^-), a łącznie te jony tworzą sól, jaką jest **chlorek sodu**. Analiza składu potu pozwala określić ilość utraconego chlorku sodu podczas ćwiczeń oraz zmierzyć różnice między poszczególnymi zawodnikami. Uzupełnienie chlorku sodu po wysiłku jest ważne dla pełnego i szybkiego nawodnienia (Shirreffs i in. 1996).

Istnieją szczegółowe protokoły dotyczące zbierania i analizy potu (Baker i in. 2009), a sama procedura odbywa się za pomocą specjalnych plastrów chłonnych. Są one pokryte warstwą samoprzylepną, która utrzymuje plaster na miejscu i zapobiega parowaniu potu. Plastry umieszcza się na powierzchni skóry, na której pozostają przez cały czas trwania wysiłku. Usuwa się je zaś natychmiast po zakończeniu wysiłku (lub wcześniej, aby uniknąć nasycenia plastra). Bezpośrednio po tym umieszcza się je wewnątrz

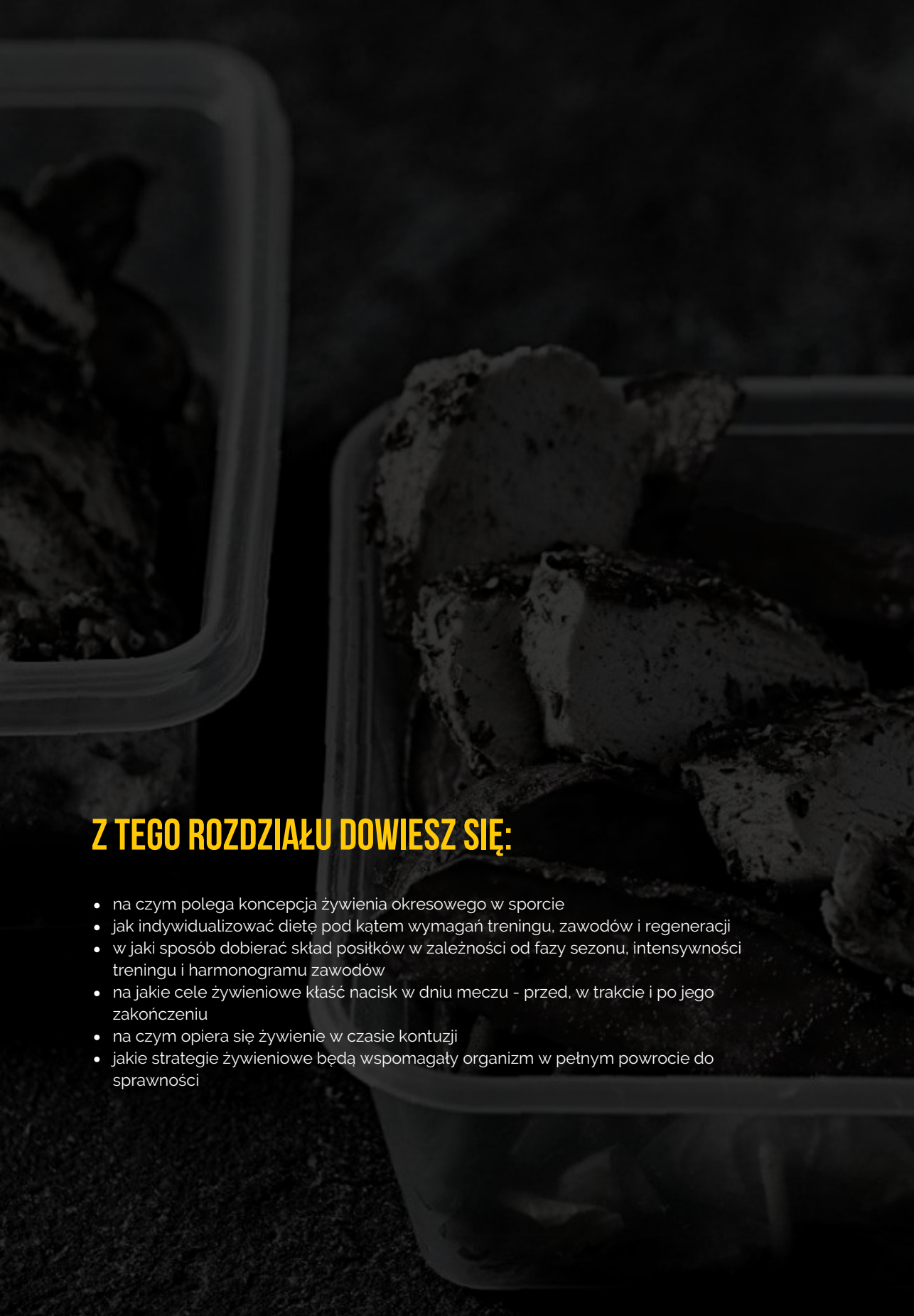


cyindra strzykawki o pojemności 5 ml za pomocą sterylnej pęsety. Następnie wciska się tłok strzykawki, aby ścisnąć plaster, a wydany pot zbiera się w sterylnej próbówce. Próbkę potu analizuje się od razu po wykonaniu tych czynności, za pomocą kompaktowego analizatora bezprzewodowego do pomiaru stężenia sodu (Baker i in. 2014; Baker i in. 2016).

REGULACJA PRAGNIENIA

Organizm potrzebuje stałego zaopatrzenia w wodę, bez jej nadmiaru ani niedoboru. Aby utrzymać bilans wodny, jej pobór musi być równy utracie. Chęć picia jest wyzwalana przez ośrodek pragnienia w mózgu znajdujący się w podwzgórz, gdy dociera do niego informacja o spadku objętości krwi i wzroście stężenia sodu we krwi. Zmniejszenie ilości wody we krwi zmniejsza również wydzielanie śliny, powodując suchość w ustach. Te mechanizmy motywują nas do spożywania płynów (Kang 2018).

Pragnienie popycha człowieka do poszukiwania wody, ale często pozostaje w tyle za potrzebami organizmu. Na przykład stwierdzono, że osoby ćwiczące w czasie upałów szybko tracą



Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- na czym polega koncepcja żywienia okresowego w sporcie
- jak indywidualizować dietę pod kątem wymagań treningu, zawodów i regeneracji
- w jaki sposób dobierać skład posiłków w zależności od fazy sezonu, intensywności treningu i harmonogramu zawodów
- na jakie cele żywieniowe kłaść nacisk w dniu meczu - przed, w trakcie i po jego zakończeniu
- na czym opiera się żywienie w czasie kontuzji
- jakie strategie żywieniowe będą wspomagały organizm w pełnym powrocie do sprawności

7

JEDZ TAK, JAK TRENUJESZ

PERIODYZACJA ŻYWIENIA SPORTOWCÓW

ŻYWIENIE SPORTOWCÓW W SEZONIE – TRENING	209
ODŻYWIANIE W DZIEŃ GRY	218
PERSONALIZUJ SWÓJ TALERZ	223
ŻYWIENIE W CZASIE KONTUZJI	228
PODSUMOWANIE / QUIZ / BOOKS & RESEARCH	235

JEDZ TAK, JAK TRENUJESZ

Żywnienie w sporcie odgrywa kluczową rolę w poprawie siły, szybkości, doskonaleniu umiejętności i zwiększaniu ogólnej wydajności zawodnika, a także sprzyja regeneracji po treningu i zawodach. Współczesny trening, w zależności od specyfiki dyscypliny, może obejmować różne obszary rozwoju indywidualnego – takie jak trening oporowy, szybkościowy, kondycyjny i rozwijanie umiejętności technicznych – a także treningu zespołowego, mającego na celu doskonalenie strategii, taktyki i modelu gry. Większość dyscyplin zespołowych charakteryzuje się dynamicznymi, wielowymiarowymi i złożonymi ruchami wykonywanymi z różną intensywnością i przeplatany krótkimi przerwami.

Zrozumienie fizycznych i fizjologicznych obciążeń zawodnika związanych z treningiem oraz rywalizacją ma kluczowe znaczenie dla dostosowania interwencji żywieniowych na poziomie indywidualnym. Mogą one poprawić adaptację treningową (Philp i in. 2012), przyspieszyć powrót do zdrowia po urazach i chorobach (Tipton 2010), poprawić wydajność (Jager i in. 2017) oraz pomóc we wspieraniu długoterminowego zdrowia (Allen i in. 2010). Trzeba przy tym pamiętać o tym, że potrzeby żywieniowe zawodników sportów zespołowych różnią się w zależności od charakterystyki i wymagań taktycznych dla danej pozycji na boisku.

ŻYWIENIE SPORTOWCÓW W SEZONIE – TRENING

Aby utrzymać gotowość fizyczną i psychiczną przez cały sezon startowy, potrzebne jest systematyczne podejście zapewniające sportowcom regenerację i odpowiednie przygotowanie do następnego meczu czy startu. Obciążenie nałożone na zawodnika podczas gry ma duży wpływ na regenerację żywieniową, fizjologiczną i psychiczną niezbędną do powrotu do „normalnego” stanu. Wiele czynników, w tym rozegrane minuty, rozegrane mecze, liczba startów czy pokonany dystans, może odgrywać rolę w manipulowaniu metabolicznym i mięśniowo-szkieletowym zapotrzebowaniem sportowca, a tym samym wywołanym zmęczeniem.

Na regenerację po meczu czy zawodach mogą mieć wpływ różne zmienne, takie jak odżywianie, sen oraz podróże. Faza regeneracji po zawodach pozwala sportowcowi odtworzyć paliwa ustrojowe i naprawić uszkodzenia układu mięśniowo-szkieletowego. W związku z tym regeneracyjne strategie żywieniowe koncentrują się głównie na węglowodanach i białku, a także na przyjmowaniu płynów (Heaton i in. 2017).

W większości dyscyplin sportowych istnieją w ciągu sezonu dwa różne okresy, które charakteryzują się innymi wytycznymi żywieniowymi, pomagającymi sportowcom sprostać wymaga-

niom i celom treningowym. Trening poza sezonem charakteryzuje się adaptacją, rozwojem i przygotowaniem do nadchodzącego sezonu, podczas gdy trening w sezonie koncentruje się na przygotowaniu do wysiłku, jego wykonaniu i regeneracji. Biorąc pod uwagę różne cechy treningu i wymagane strategie żywieniowe w poszczególnych okresach, głównym zadaniem jest nakreślenie roli,



jaką żywienie sportowe odgrywa we wspieraniu zawodników przez cały sezon. To wsparcie opiera się na określeniu potrzeb żywieniowych w celu przyspieszenia regeneracji po poprzednim meczu i odpowiedniego przygotowania się do następnych zawodów czy meczu oraz zmaksymalizowania wydajności. Ogólnie rzecz biorąc, spersonalizowane strategie żywieniowe mające na celu wzmocnienie procesów regeneracji mięśniowo-szkieletowej i metabolicznej oraz maksymalizację wydajności podczas treningu i zawodów mogą mieć duży wpływ na krótko- i długoterminowe wyniki.

ŻYWIENIE DOSTOSOWANE DO SPOSOBU TRENOWANIA

Należy również pamiętać, że wszystko, co zawodnik je i pije, powinno być zgodne z danym momentem sezonu, tygodnia lub zawodów. Dlatego często zaleca się, żeby sportowcy jedli posiłki zgodne ze sposobem treningu i planem zawodów. Jedzenie w dniu, w którym czekają Cię dwie sesje treningowe, nie będzie takie samo jak jedzenie w lżejszy dzień. Inaczej też powinien być jeść, kiedy czeka Cię tylko trening oporowy na siłowni, a zupełnie inaczej – w dniu zawodów lub odpoczywając w dzień wolny.

Ta koncepcja nazywa się żywieniem okresowym i staje się standardem w żywieniu sportowców, ponieważ pomaga dostosować ich potrzeby do szczególnych wymagań treningu, zawodów i regeneracji. Jeśli osiągną oni szczytowy poziom zdrowia i sprawności, będą mogli się rozwijać i poprawiać swoje wyniki. Ponieważ w świecie sportu panuje tak duża konkurencja, sportowiec, który nie wykorzystuje każdej okazji do osiągnięcia swoich maksymalnych wyników, zarówno na zawodach, jak i w przeciętny dzień, nie będzie osiągał najlepszych wyników.

Żywienie okresowe może również pomóc w realizacji różnych celów w ciągu roku. Na przykład cel przedsezonowy będzie inny niż na ostatnią fazę sezonu. W okresie przedsezonowym zawodnicy wracają z wakacji, więc koncentrują się wtedy przede wszystkim na poprawie składu ciała i zapewnieniu organizmowi prawidłowych wskaźników masy tłuszczowej i mięśniowej. To pomaga im przetrwać sesje treningowe i dać z siebie wszystko podczas zawodów. W trakcie sezonu bywają tygodnie, w których odbywa się tylko jeden mecz lub zawody, oraz takie, które wymagają rywalizacji co 2–3 dni. To wtedy należy

otoczyć organizm szczególną opieką, pomóc mu się zregenerować i odbudować, aby mógł sprostać wymagom rywalizacji.

Intensywność rywalizacji w sezonie oczywiście będzie zależeć od uprawianego sportu. W piłce nożnej nie jest tak samo jak w koszykówce, a wymagania jednych zawodów są bardzo różne od drugih. Na przykład w lekkoatletyce sportowiec ma więcej czasu na przygotowanie się do następnych zawodów, podczas gdy tenisiści naprzemiennie wykonują pracę z tygodniami turniejowymi i treningowymi. Z kolei w przypadku piłkarzy intensywność i stres różnią się w zależności od dnia treningowego. Muszą też być świadomi, że powinni być bardziej ostrożni w tygodniach, w których mają dwa lub trzy mecze. Wszyscy sportowcy muszą zatem dostosować się do wymagań zarówno swojej dyscypliny, jak i zawodów, w których grają.

FAZY TRENINGOWE PODCZAS SEZONU

W zawodowej piłce nożnej w trakcie sezonu piłkarze uczestniczą w około 120 sesjach treningowych (Gaudino i in. 2015). Odpowiada to około 3 treningom w tygodniu w 38-tygodniowym sezonie. Oznacza to, że czas spędzony na treningu przekracza czas zawodów. Niezależnie od dyscypliny sportowców na poziomie wyczynowym czeka ogromna liczba jednostek treningowych, zawodów i meczów. Energia wydatkowana podczas treningu będzie się różnić w zależności od intensywności i czasu trwania ćwiczeń, specyfiki dyscypliny oraz składu ciała zawodnika. Trening będzie się również różnić w zależności od fazy sezonu i reżimu narzuconego przez trenera. W profesjonalnych klubach powszechną praktyką jest monitorowanie zewnętrznego obciążenia treningowego za pomocą systemów GPS, a także tętna i innych miar, takich jak subiektywna ocena postrzeganego wysiłku (RPE) (Scott i in. 2013; Rampinini i in. 2015). Całkowite dystanse pokonywane podczas biegu z dużą prędkością (ponad 14,4 km/h) oraz liczba zderzeń z przeciwnikiem i przyspieszeń (ponad 3 m/s²) są wyznacznikiem wyższych obciążeń treningowych, co może znaleźć odzwierciedlenie w subiektywnej reakcji zawodników na trening (10-punktowa skala RPE) (Gaudino i in. 2015). Ponieważ intensywność treningu może się zmieniać, ważne jest, aby zawodnik potrafił rozpoznać i rozumieć wzrost lub spadek zapotrzebo-

wania na energię (Impey i in. 2016). Paradoksalnie ćwiczenia o wysokiej intensywności mogą osłabiać hormony regulujące apetyt, co w konsekwencji może skutkować zmniejszeniem spożycia energii i zakłóceniem strategii regeneracji (Deighton i in. 2013; Bailey i in. 2015).

Przez cały sezon sportowcy przechodzą cotygodniowe fazy regeneracji (dni po meczu lub zawodach) i przygotowania (dni poprzedzające rywalizację). W ramach każdej fazy występują również mikrofazy regeneracji i przygotowania. Na przykład regeneracja po treningu jest ważna dla zapewnienia zawodnikom odpowiedniego uzupełnienia zapasów glikogenu mięśniowego i naprawy uszkodzeń układu mięśniowo-szkieletowego, co pozwala na przygotowanie ich do kolejnej sesji treningowej. Zarówno każda z tych faz, jak i zawody mają różne wymagania energetyczne, a więc też różne wymagania żywieniowe. Przykład cyklu tygodniowego przedstawia tabela. Poniżej przedstawiam strategię i wymagania żywieniowe dla każdej fazy treningowej w sezonie startowym: fazy przygotowania oraz fazy regeneracji (**tab. 7.1**).

ŻYWIENIE W FAZIE PRZYGOTOWANIA

Podczas rywalizacji w trakcie sezonu sportowcy oscylują między stanami regeneracji i przygotowania. Ostatecznym ich celem jest przygotowanie swojego ciała do osiągania najlepszych wyników w każdym meczu czy zawodach przez

cały sezon. W sportach indywidualnych, zwłaszcza w cyklach olimpijskich, istnieje możliwość rezygnacji ze startu w określonych zawodach lub potraktowanie ich w sposób mniej priorytetowy (np. jako etap przygotowań do imprezy docelowej). W przypadku sportów zespołowych rywalizacja wymaga od zespołów udziału w rozgrywkach ligowych i pucharowych, co oznacza najwyższą wydajność od pierwszego do ostatniego meczu sezonu. Ten fakt różnicuje okresowe żywienie i intensywność treningów w dyscyplinach indywidualnych i zespołowych.

Jeśli zawodnik wykona rano trening siłowy, a następnie, kilka godzin później, czeka go kolejny trening, to będzie mieć krótkie okno na wdrożenie planu żywieniowego, który pozwoli mu skutecznie zregenerować się po sesji treningu siłowego, jednocześnie dając pewność optymalnego przygotowania do kolejnego treningu. W zależności od czasu trwania, intensywności i objętości treningu siłowego poziom glikogenu w mięśniach może spaść nawet o 40% (Koopman i in. 2006), co wskazuje na potrzebę odpowiedniego spożycia węglowodanów w celu jego uzupełnienia. Jest on bowiem paliwem do następnej sesji.

Takie sporty zespołowe jak piłka nożna czy futbol amerykański ze względu na specyfikę wysiłku i zasady treningowe charakteryzują się przerywaną pracą o wysokiej intensywności, składającą się z krótkich serii eksplozywnych ruchów (sprintu, hamowań i przyspieszeń oraz bezpośredniego kontaktu z przeciwnikiem). Te krótkie eksplozywne ruchy wymagają od mięśni szkieletowych szybkiego wykorzystywania i uzupełniania ATP.

ŻYWIENIE W POSZCZEGÓLNE DNI TYGODNIA TRENINGOWEGO				
Dzień	Wydarzenie	Spożycie węglowodanów g/kg/dzień	Spożycie białek g/kg/dzień	Faza
Niedziela	Dzień meczowy	6-8 g/kg/dzień	1,8 g/kg/dzień	Rywalizacji
Poniedziałek	Dzień wolny	4-5 g/kg/dzień	1,8 g/kg/dzień	Regeneracji
Wtorek	Lekki trening regeneracyjny	4-5 g/kg/dzień	1,8 g/kg/dzień	
Środa	Trening siłowo-wytrzymałościowy	6-8 g/kg/dzień	1,8 g/kg/dzień	Przygotowania
Czwartek	Wysoka intensywność i obciążenia	6-8 g/kg/dzień	1,8 g/kg/dzień	
Piątek	Umiarkowany trening	5-7 g/kg/dzień	1,8 g/kg/dzień	
Sobota	Lekki trening	5-7 g/kg/dzień	1,8 g/kg/dzień	

Typowy tygodniowy harmonogram treningów, gdy mecze rozgrywane są w niedzielę. Poniedziałkowe mecze wieczorne przesuwają harmonogram o jeden dzień. Zalecany zakres spożycia węglowodanów odzwierciedla prawdopodobne zmiany obciążenia w mikrocyclu (np. dni lekkiego i dużego obciążenia), a także indywidualne cele dotyczące treningu i składu ciała.

tab. 7.1 Przykładowe zalecenia spożycia węglowodanów i białek w poszczególne dni tygodnia

ATP mięśni szkieletowych jest generowane przez tlenowe i beztlenowe szlaki metaboliczne. Te dwa systemy nie działają w izolacji, a raczej współdziałają ze sobą. Podczas sprintów o wysokiej intensywności ATP jest wytwarzane z wykorzystaniem metabolizmu beztlenowego, natomiast metabolizm tlenowy jest wykorzystywany w okresie regeneracji do ponownej syntezy mięśniowych zapasów tego związku i gwarancji, że inne układy fizjologiczne w organizmie są wyposażone w wystarczające ilości paliwa do dalszej pracy.

Metabolizm beztlenowy wytwarza ATP w znacznie szybszym tempie niż metabolizm tlenowy, chociaż metabolizm tlenowy może wytworzyć do 12 razy więcej tego związku (jeszcze więcej jest wytwarzane przez utlenianie kwasów tłuszczowych). Biorąc pod uwagę szybkość, z jaką ATP jest tworzone przez te dwie ścieżki, metabolizm tlenowy jest zbyt wolny, aby zaspokoić wysokie zapotrzebowanie na ten wysokoenergetyczny składnik produkcji energii, niezbędny podczas intensywnych ruchów. Podczas sprintu o wysokiej intensywności trwającego 6 sekund beztlenowa produkcja ATP jest napędzana przez degradację glikogenu poprzez glikogenolizę, która odpowiada za 50% produkcji ATP, podczas gdy fosfokreatyna (PCr) stanowi 48%, a niewielki zapas ATP w mięśniach odpowiada za pozostałe 2% (Cheetham i in. 1985).

Gwałtowne wytwarzanie ATP wykorzystuje glikogen mięśniowy, czemu towarzyszy produkcja mleczanu i jonów wodorowych, które są związane ze zwiększonym zmęczeniem (Girard i in. 2011). Jednak w okresie regeneracji między intensywnymi wysiłkami (lub gramy w piłce nożnej) metabolizm tlenowy jest odpowiedzialny za resyntezę PCr, a także dostarcza energię do submaksymalnego biegu pomiędzy eksplozywną pracą. W miarę upływu czasu podczas treningu i zwiększania się całkowitej liczby eksplozywnych wysiłków metabolizm tlenowy zwiększa wkład energetyczny, szczególnie podczas aktywności o niższej intensywności między sprintami (Balsom i in. 1999; Parolin i in. 1999). Wysokie wymagania treningowe powodują potrzebę szybkiego wytwarzania energii. Zapewnienie odpowiedniej dostępności glikogenu przed treningiem ma więc kluczowe znaczenie dla zapewnienia zawodnikom odpowiedniego przygotowania na stresory czekające ich podczas treningu.

WĘGLOWODANY

Zwiększenie zapasów glikogenu mięśniowego i wątrobowego zawodników to priorytet podczas przygotowania do treningu. Badania nad powtarzanymi sprintami kolarzy i piłkarzy nożnych sugerują, że stężenie glikogenu w mięśniach może być zwiększone, a wydajność poprawiona dzięki diecie składającej się w 65% z węglowodanów w porównaniu do ich podaży na niższym poziomie (30%) (Balsom i in. 1999).

Zawodnicy powinni się starać spożywać na około 3 godziny przed treningiem około 2,5 grama węglowodanów na kilogram masy ciała. Wykazano, że zwiększa to poziom glikogenu w mięśniach o 11–15% (Chryssanthopoulos, Williams 2004; Wee, Williams 2005). Biorąc pod uwagę fakt, że przed treningiem okno na prawidłowe trawienie spożywanego pokarmu jest skrócone, sportowcy powinni dążyć do spożywania węglowodanów o wysokim indeksie glikemicznym, ze względu na ich szybsze trawienie i kinetykę wchłaniania. Skutkuje to łatwiejszą dostępnością glukozy w układzie krążenia, sprawnym jej magazynowaniem w postaci glikogenu mięśniowego, a także zmniejszeniem prawdopodobieństwa wystąpienia zaburzeń żołądkowych podczas ćwiczeń i treningu.

TŁUSZCZE I BIAŁKO

Tłuszcze i białko są istotnymi składnikami diety zawodnika. Jednak ich spożycie przed treningiem może nie tylko nie przynieść dodatkowych korzyści, ale potencjalnie pogorszyć wydajność. Białko i tłuszcz są sycące ze względu na powolne ich trawienie i wydalanie z żołądka. To spowolnienie może zwiększać ryzyko zaburzeń żołądkowo-jelitowych, prowadząc do osłabienia wydajności podczas kolejnych treningów, a także zmniejszyć zdolność dostarczania glukozy z węglowodanów do krążenia ogólnego i mięśni. Spożycie białka i tłuszczu w okresie przedtreningowym skutkuje mniejszym wzrostem poziomu insuliny w osoczu, co wstrzymuje hamowanie mobilizacji kwasów tłuszczowych, a tym samym zwiększa tempo metabolizmu tłuszczów i spowalnia tempo utleniania glikogenu mięśniowego podczas kolejnych ćwiczeń. Intensywny charakter wysiłku opiera się na wysokim tempie glikogenolizy i degradacji PCr, co wspomaga niezbęd-



Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- jak ważną rolę w sporcie odgrywa umysł i odpowiednie nastawienie sportowca
- czym jest wewnętrzna gra i jak radzić sobie z pułapkami umysłu
- w jaki sposób zaufać sobie i pozwolić naszemu ciału działać
- dlaczego standardowy model uczenia jest mało efektywny
- czym jest wytrzymałość psychiczna sportowca i jak ją kształtować



8

WEWNĘTRZNA GRA

OGRANICZENIA UKRYTE W GŁOWIE

UMYSŁ – FUNDAMENT EFEKTYWNOŚCI SPORTOWCA 247

SZTUKA UWAŻNOŚCI W SPORCIE 251

WYTRZYMAŁOŚĆ PSYCHICZNA 254

POLECANE FILMY I KSIĄŻKI 257

#GOTOWYDOGRY

Cały proces treningu i optymalizacji wydajności sportowca ma przygotować go do sprostanania wymogom gry na najwyższym poziomie. We wszystkich wcześniejszych rozdziałach serii „Gotowy do gry” przedstawiałem najważniejsze – zarówno z perspektywy trenera, jak i samego sportowca – obszary przygotowania do gry na najwyższym poziomie, które dotyczą sfery fizycznej. Istnieje jednak jeszcze jeden obszar, który decyduje o powodzeniu i efektach pracy na treningach. W ostatnim rozdziale serii chcę pokazać, jak wiele zależy od nastawienia, umysłu i mentalności. To właśnie ten obszar decyduje we współczesnym sporcie o sukcesie. To on stanowi ciekawą różnicę pomiędzy zwycięstwem a porażką. Julian Nagelsmann – najmłodszy trener w historii Bundesligi – mówi, że piłka nożna to jedynie 30% taktyki, a 70% psychologii. Szukając przewagi, dzięki której możesz jako sportowiec okazać się lepszy od swojego rywala, najlepiej sięgnij w głąb

siebie, odkryj możliwości i pułapki własnego umysłu, zmierz się z destrukcyjnymi przekonaniami i wykorzystaj to wszystko na swoją korzyść podczas sportowej rywalizacji.

Chcę, żeby ten rozdział był bonusem do całej wiedzy o fizjologii i biochemii wysiłku fizycznego, mechanice ruchu, treningu motorycznym, optymalizacji regeneracji i żywienia. Ten rozdział bardziej niż inne jest dedykowany samemu sportowcowi. Oczywiście nie zamieszczę tu wszystkiego, co współczesna nauka wie o potędze ludzkiego umysłu, i nie przedstawię najlepszych technik treningu mentalnego elitarnych sportowców. Bardziej zależy mi na tym, żeby zbudować Twoją świadomość w tym temacie, zainspirować i zachęcić Cię do poszukiwania nie tylko zewnętrznej, ale też wewnętrznej siły, która pozwoli Ci być gotowym do gry i zwyciężania. Ten rozdział będzie zupełnie inny niż pozostałe.

UMYSŁ – FUNDAMENT EFEKTYWNOŚCI SPORTOWCA

Osiągnięcie mistrzostwa lub satysfakcji w jakimkolwiek przedsięwzięciu i działaniu jest niemożliwe bez wcześniejszego rozwinięcia pewnego stopnia mistrzostwa w często zaniedbywanej umiejętności kontrolowania wewnętrznej gry, która nieustannie rozgrywa się w naszych głowach. Większość z nas doświadczyła takich dni i momentów, kiedy nasza ingerencja w to, co robiliśmy, była minimalna. Czy to na boisku sportowym, w pracy, czy podczas twórczego wysiłku – wszyscy mieliśmy chwile, w których nasze działania wpływały z nas z pewnego rodzaju niewymuszoną doskonałością. Sportowcy nazwali ten stan „graniem w strefie”. W takich chwilach nasz umysł jest spokojny i skupiony. W takim stanie rozwijamy się, osiągamy dobre rezultaty, uczymy się i dobrze się bawimy. Niestety większość z nas doświadczyła również takich momentów, kiedy wszystko, co robiliśmy, wydawało się trudne, nasze umysły były wypełnione samokrytyką, wahaniem i nadmierną analizą. Wówczas nasze działania były niezręczne, chybione

i nieskuteczne. Oczywiście wszyscy wolelibyśmy doświadczać więcej pierwszego, a mniej drugiego stanu.

Znasz tę sytuację, gdy masz do wykonania zadanie, do którego przygotowywałeś się od dłuższego czasu? Może jest to egzamin, udział w zawodach sportowych, rozmowa kwalifikacyjna, pierwsza randka lub cokolwiek innego, co rodzi w Twojej głowie dziwną myśl, że coś pójdzie nie tak. Pomimo tego, że jesteś świetnie przygotowany i znasz swoje mocne strony, nigdy nie jesteś pewien sukcesu. W Twojej głowie nieustannie toczy się dialog, jakby znane z bajek sceny z diabełkiem na jednym ramieniu i aniołkiem na drugim były prawdziwe. Z jednej strony wiesz, co robić, i wierzysz w swój sukces – z drugiej pojawiają się wątpliwości i pytania.

To właśnie jest **wewnętrzna gra** (ang. *inner game*), która okazuje się mieć gigantyczne znaczenie w osiągniętych przez nas rezultatach. W 1974 roku pojęcie wewnętrznej gry pojawiło się w książce Timothy'ego Gallweya „The Inner Game

of Tennis". Autor przedstawił w niej koncepcję, zgodnie z którą wyniki osiągane przez sportowca są uzależnione od wewnętrznego dialogu, który zawodnik ze sobą prowadzi. Strony tego dialogu autor nazwał odpowiednio **Ja 1** oraz **Ja 2** (Gallwey 1974).

MECZ W GŁOWIE

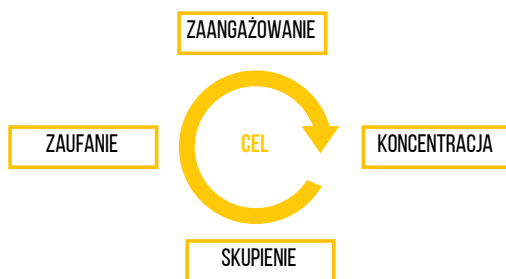
W każdym ludzkim działaniu istnieją dwa obszary zaangażowania: zewnętrzne i wewnętrzne. Gra zewnętrzna toczy się na zewnętrznej arenie, na której pokonujesz zewnętrzne przeszkody i osiągasz zewnętrzny cel. W zewnętrznej rywalizacji toczy się pojedynek z fizycznym przeciwnikiem. Każda książka o treningu sportowym i technicznych aspektach Twojej dyscypliny przygotowuje Cię właśnie do tej rywalizacji. Z kolei wewnętrzna gra rozgrywa się w umyśle, a Twoim największym rywalem w tej grze są przeszkody, takie jak strach, zwątpienie w siebie, brak koncentracji oraz ograniczanie koncepcji lub założeń. Wewnętrzna gra to sprawdzona metoda na pokonanie narzuconych sobie przeszkód oraz osiągnięcie pełnego potencjału sportowca i drużyny.

Gallwey był pionierem rozwoju technik mentalnych gier w latach 70. XX wieku. Zaczynał jako trener tenisa, ale zdał sobie sprawę, że jego pomysły i obserwacje mają zastosowanie nie tylko do sportu. Techniki wewnętrznej gry i metodologia uczenia się mają zastosowanie w wielu dziedzinach życia innych niż sport. Podstawą koncepcji wewnętrznych gier rozgrywanych przez sportowców jest obserwacja, że Ci, podczas zawodów, przesadzają z nadmiernym myśleniem i analizą na temat swojej osoby, co przeszkadza im w osiąganiu najlepszych wyników. Wszystkie te myśli prawdopodobnie będą instrukcjami behawioralnymi, przekazywanymi ciału, aby wykonywało dane czynności w określony sposób. W sporcie przekłada się to na konkretne działania sportowca, jego decyzje oraz technikę. Aby pokonać te instrukcje, należy być świadomym swojego ruchu, bez konieczności dowodzenia swoim ciałem i wymuszania tego ruchu. Celem jest umożliwienie ciału naturalnego uczenia się poprzez to, co jest dobre i co działa.

Ale w rywalizacji i ogniu walki chcesz być jednocześnie świadomy i instynktowny. Podejście Gallweya do rywalizacji polega na tym, aby nie być tak precyzyjnie skoncentrowanym, jak wówczas gdy jesteś w trybie uczenia się i przyjmujesz

różne instrukcje i polecenia. Kiedy bierzesz udział w zawodach, nie próbujesz się uczyć. Podczas zawodów kierujesz się w stronę wysokiej wydajności, a najlepiej jest, gdy Twój umysł jest wyciszony i czujny. Nie pozostawiasz go nieświadomym. Może być czujny, świadomie i jasno określać sytuację, to, co robimy i cel działania. Dla wszystkich sportowców ważne są trzy wymiary: świadomość, czujność i skupienie.

Musisz jasno określić powód, dla którego grasz. W przeciwnym razie padniesz ofiarą myślenia, jak wyglądasz w oczach innych ludzi, czy stajesz się popularny i jak inni Cię postrzegają. To stanie się ważniejsze, jeśli jako sportowiec nie będziesz miał jasno określonego celu. Najważniejsze rzeczy z punktu widzenia mentalności sportowca to świadomość, zaangażowanie i zaufanie. Twoje zaangażowanie zwiększy Twoją koncentrację, Twoje skupienie zwiększy Twoje zaufanie, a Twoje zaufanie zwiększy Twoje zaangażowanie (**rys. 8.1**).



rys. 8.1 Cykl wpływający na siłę mentalną

Jak radzić sobie z wewnętrzną grą?

1. Ogranicz źródła nadmiernego coachingu podczas zawodów. Zamiast tego musisz zaufać swojemu ciału i pozwolić mu działać.
2. Miej jasny zamiar lub świadomość tego, jaki jest twój cel i pozbądź się potrzeby robienia wrażenia na innych lub grania dobrze dla kolegów z drużyny.
3. Ćwicz, aby poczuć ruch i zakorzenić się w tym, co czujesz. Przenieś instrukcje treningowe na proste uczucia, które twoje ciało z łatwością zrozumie.

JAK GRAĆ W WEWNĘTRZNĄ GRĘ?

Wszystkie przeszkody, z którymi przychodzi Ci się mierzyć w czasie rywalizacji, zostały wyuczone i nabyte przez całe nasze życie. Dobra wiadomość jest taka, że tych złych nawyków można się oduczyć. Jak każdego innego nawyku, możesz się nauczyć pewności siebie i unikania wątpliwości w sobie. Po pierwsze, musisz zrozumieć, że jeśli zaczynasz rozmyślać i analizować sytuację i wydarzenia, zaczynasz cykl wątpliwości w sobie i tracisz pewność siebie. Wtedy w Twojej głowie robi się kocioł negatywnych myśli i pytań, które zaczynają utwierdzać Cię w przekonaniu, że nie tylko nie jesteś odpowiednio przygotowany do rywalizacji, ale wręcz jesteś słaby i się do tego nie nadajesz. Co jeśli przegram pojedynek? Czy na pewno pamiętam, jakie mam zadania na boisku? Co jeśli kolejne podanie znowu będzie niedokładne?

Aby wygrać wewnętrzną grę, musisz być w stanie, który Tim Gallwey nazywa wyciszeniem umysłu. Pierwszą umiejętnością, której należy się nauczyć, jest sztuka pozbywania się tendencji do oceniania siebie i swoich wyników jako dobrych lub złych. Powtarzanie sobie stwierdzeń takich jak „Nie jestem zbyt dobry w pojedynkach 1v1”, „Stresują mnie moje złe zagrania” lub „Wolę zostawić to zagranie innym, którzy są w tym lepsi” to tak naprawdę potępienie siebie i wątpliwość we własne umiejętności i możliwości. Tworzy to Twoje oczekiwania wobec siebie, a mówienie „Nie jestem w tym dobry” ustawia Cię na drodze do porażki, bycia ostatnim – do przegranej.

Im więcej negatywnych myśli w Twojej głowie, tym szybciej zaczynasz się stawiać tym, kim myślisz, że jesteś. W 1903 roku James Allen napisał swój słynny esej „As A Man Thinketh”, którego tytuł zainspirowany jest fragmentem Księgi Przysłów (23,7) (z przekładu Biblii króla Jakuba), w którym napisał: „*Bo jak myśli w swym sercu, taki on jest*”. To, co mówisz ustami, reprezentuje zewnętrzną grę, a to, co szepczesz do siebie, to wewnętrzna gra – mówiąca ci, jak czujesz i co myślisz. Aby nauczyć się skutecznego poruszania w wewnętrznej grze, będziesz potrzebował rozwijać wzorce myślenia, które będą nowymi przekonaniami na Twój temat. Te wzory blokują wszelki osąd i wszelkie negatywne wpływy. Tłumią otoczenie, nerwowość w brzuchu i potliwość rąk. Wprowadzają Cię w rytm, w strefę, w której zaczynasz ufać sobie i zachowywać się instynktownie. Tim Gallwey porównuje naukę kontroli wewnętrznej gry do tego, jak nauczyliśmy się chodzić i mówić. Odbывается się to raczej bez naszej świadomości niż za pomocą myśli i świadomego umysłu. Co najważniejsze, wiemy już, jak zrobić to, co staramy się osiągnąć – potrzebne jest usunięcie przeszkód. Oznacza to oduczenie się nawyków, które przeszkadzają i blokują naszą wydajność poprzez wyciszenie umysłu i niewpuszczanie negatywnych myśli.

Trener zamiast mówić zawodnikom, co mają robić, powinien raczej zademonstrować ruch i powiedzieć im, aby go naśladowali – bez słownych instrukcji coaching będzie bardziej skuteczny. Nie różni się to od tego, jak się uczą dzieci. Niemowlęta się czolgają, aż pewnego dnia zaczynają chodzić. Dziewięciolatek będzie godzinami oglądał nowy ruch taneczny, naśladował go, aż pod koniec nocy wreszcie go opanuje bez żadnych formalnych instrukcji. Porównaj to z reżimowym podejściem „zrób to – zrób tamto” w klasycznym nauczaniu tańca towarzyskiego.

WEWNĘTRZNA ROZMOWA

Kiedy uczymy się czegoś nowego, często rozmawiamy ze sobą wewnętrznym. Dajemy sobie instrukcje. Pytanie brzmi: kto z kim rozmawia? Tę wewnętrzną dyskusję toczą ze sobą Twój wewnętrzny krytyk (Ja 1), czyli świadome ja reprezentujące Twój umysł, oraz wewnętrzny mentor mentor (Ja 2), czyli podświadome ja, które reprezentuje Twoje ciało. Ta dwójka zawsze prowadzi dialog. Jeśli obie strony wewnętrznej rozmowy



EPILOG

MOC NIEWIDZIALNYCH TRENINGÓW - WALDEMAR WARCHOŁ
GRA TO INTERAKCJA - DAWID SZULCZEK

#GOTOWYDOGRY

MOC NIEWIDZIALNYCH TRENINGÓW

Doszedliśmy do końca drogi, której ostatecznym celem jest Twoja gotowość do gry! Przez wszystkie części „Gotowego do gry” starałem się przekazać wiedzę, narzędzia i praktyczne rozwiązania, które uzupełnią i poszerzą Twoją wiedzę na temat przygotowania motorycznego, treningu sportowego i optymalizacji formy. Wszystkie informacje, które znalazłeś w każdej z trzech części serii, są oparte na dowodach naukowych, potwierdzonych w badaniach prowadzonych na sportowcach. Jeśli jesteś trenerem, to „Gotowy do gry” pomoże Ci w profesjonalizacji Twojej pracy, usystematyzuje wiedzę, dostarczy nowych inspiracji i pomoże Ci jeszcze lepiej realizować swoje zadania. Jeżeli jesteś czynnym sportowcem, to dzięki tym książkom zwiększy się Twoja świadomość każdego działania związanego z treningiem i optymalizacją osiąganym wyników. Dzięki zdobytej wiedzy będziesz mógł efektywniej pracować nad pełnym wykorzystaniem swojego sportowego potencjału. Mam też nadzieję, że pomoże Ci to spełnić marzenia i stać się niezniszczalną maszyną, zdolną do rywalizacji sportowej na najwyższym poziomie.

Celem każdego ambitnego sportowca jest przesuwanie swoich granic, stawianie się lepszym każdego dnia i osiąganie coraz to wyższych celów sportowych. Rolą każdego ambitnego trenera jest wspieranie swoich zawodników i stwarzanie im najlepszych warunków do pracy nad ich formą sportową i przygotowaniem do gry. Ja swojej pracy kieruję się zasadą „**jeden jest zawsze lepsze niż zero**”. Mając świadomość wymagań, jakie przed zawodnikami stawia współczesny sport na najwyższym poziomie, chcę stale podnosić jakość swojej pracy, co przekłada się na jeszcze lepszą jeszcze większą dbałość o moich podopiecznych. Wymagania gry i rywalizacji przekładają się na nasze działania związane z przygotowaniem i zaplanowaniem procesu treningowego w możliwie najlepszy sposób. Wykorzystujemy wszystkie zasoby, którymi dysponujemy. Kreatywność, połączona z zaangażowaniem, merytorycznym przygotowaniem i pełnym profesjonalizmem, pozwala wykorzystać wszystkie nadarzające się okazje i możliwości. To nie ograniczone zasoby (budżet, czas, ludzie) są największą przeszkodą w lepszym działaniu. Tym, co ogranicza nas jako trenerów, jest samozadowolenie, sta-

gnacja i brak chęci praktycznego rozwijania swoich kompetencji i umiejętności. To, co ogranicza każdego zawodnika, to jego nastawienie, sposób myślenia o sobie i swoich obowiązkach oraz niewystarczające zaangażowanie, by stać się lepszym sportowcem zdolnym do rywalizacji z każdym przeciwnikiem.

Twoje zaangażowanie zwiększy Twoje skupienie, Twoje skupienie zwiększy Twoje zaufanie, a Twoje zaufanie zwiększy Twoje zaangażowanie. Jeśli wpadniesz w ten cykl, będziesz samonapędzającą się maszyną, która będzie umiała sobie poradzić z realizacją swoich celów. Kluczem jest pełne zaangażowanie. Dzięki mojemu doświadczeniu w edukacji trenerów wiem, że najważniejszym elementem sprawiającym, że stajemy się lepszymi specjalistami, nie jest wiedza. Kiedy zaczynałem swoją przygodę z treningiem sportowym, dostęp do wiedzy był mocno ograniczony, a wiele informacji na temat treningu i pracy ze sportowcem opierało się na dawno już nieaktualnych założeniach i informacjach. Rozwój nauk o sporcie, technologii i narzędzi, z których możemy korzystać, ogromny dostęp do wiedzy, specjalistycznych szkoleń pod okiem najlepszych specjalistów oraz możliwość bliskiego oglądania pracy najlepszych trenerów i sportowców stwarza nam praktycznie nieograniczone możliwości. To, co ma największy wpływ na nasz rozwój, to praktyka, doświadczenie i wykorzystywanie zdobytej wiedzy w codziennej pracy.

Pamiętam, kiedy na studiach, w ramach egzaminu z teorii sportu, mieliśmy przygotować pracę przedstawiającą roczny cykl szkoleń w wybranej dyscyplinie z uwzględnieniem zadań dla poszczególnych okresów treningowych, kontroli operacyjnej i okresowej oraz stosunku wielkości obciążeń w zakresie czterech parametrów obciążenia dla każdego mikrocyklu. Dzisiaj przygotowanie takiego projektu nie stanowiłoby najmniejszego problemu. Praktycznie całą wiedzę znajdziemy w książkach czy Internecie. Wtedy, 10 lat temu, ciężko było znaleźć cokolwiek cennego, co pomogłoby mi w opracowaniu materiału. Wiedza przekazywana ze starych podręczników akademickich była (delikatnie mówiąc) niewystarczająca. Jednym z największych wyzwania było dowiedzenie się, jakie mogą być parametry obciążeń poza intensywnością i objętością. Gdzieś w odmętach

Internetu znalazłem informację, że chodzi o obciążenia psychiczne i złożoność koordynacyjną. Udało mi się również znaleźć wzmianki o systemach Catapult i Amisco Pro, pozwalających na analizę parametrów lokomocyjnych piłkarzy w czasie rzeczywistym. Przyznaję, że nie było to łatwe zadanie przy moim ówczesnym stanie wiedzy. Zdałem ten egzamin na 5, ale wtedy już myślałem o tym, czego brakuje w edukacji trenerów w Polsce – był to łatwiejszy dostęp do aktualnej wiedzy. Dzisiaj z samą tylko serią „Gotowy do gry” poradziłbym sobie bez problemu.

Stała edukacja oraz szukanie aktualnej wiedzy i rozwiązań sprawdzonych na najwyższym poziomie pozwoli Ci stawać się lepszym trenerem lub sportowcem. Zrób wszystko, co tylko możesz, aby zoptymalizować szansę na wygraną. Wykorzystaj wszystkie możliwe zasoby, aby jak najlepiej przygotować się do rywalizacji. Zbieraj i analizuj dane, wyciągaj z nich wnioski, aktualizuj program treningowy i szukaj tych elementów, które dają najlepsze rezultaty. Tylko 20% podejmowanych przez nas działań odpowiada za 80% uzyskiwanych efektów. Aby osiągnąć skuteczność, zidentyfikuj właśnie te działania, które przynoszą najlepsze rezultaty, żeby nie tracić czasu na masę innych, które mało wnoszą w ostateczny sukces.

Współczesny sport wymaga od trenerów i sportowców rozwoju na wielu obszarach. Efektywny trening potrzebuje kompleksowego podejścia, dlatego też w szkoleniu należy uwzględnić różne jego elementy, począwszy od korekcji, oceny funkcjonalnej i motorycznej, po wszystkie elementy związane z kształtowaniem poszcze-

gólnych obszarów sprawności, takich jak mobilność, stabilność, siła, moc, szybkość i sprawność oraz wytrzymałość systemów energetycznych. Współczesna praca trenera przygotowania motorycznego ma swój bardzo szeroki zasięg. Od profilaktyki urazów, poprzez elementy związane z korekcją dysfunkcji, które obserwujemy w trakcie oceny, po kształtowanie tych zdolności motorycznych, które są niezbędne w danej dyscyplinie sportowej do tego, aby odnieść sukces. Dlatego też edukacja trenerów w obszarze przygotowania motorycznego powinna być kompleksowa i zawierać wszystkie te części składowe.

Uzupełnieniem tej wiedzy są obszary, które nazywamy **niewidzialnymi treningami**. Są to działania zmierzające do optymalizacji wydajności, takie jak sen, odżywianie, nawodnienie, kontrola obciążeń, regeneracja oraz psychologia. Trening i zawody to droga, która ma przybliżać sportowców do celu, a niewidzialne treningi pozwalają na to, aby była ona skuteczna i efektywna. Jadąc w daleką podróż, musisz zadbać o odpowiednie paliwo do pracy, odpoczynek, bez którego nie będziesz w stanie kontynuować dalekiej podróży, stan techniczny pojazdu, kontrolę trasy, bezpieczeństwo w przypadku awarii oraz odpowiednie nastawienie i skupienie się na jeździe tu i teraz. Sposób, w jaki myślisz o sobie, sposób treningu i to, jak napędzasz swoje ciało, wpływa na osiągnięte przez Ciebie wyniki. Sportowcem jesteś każdego dnia, 7 dni w tygodniu przez 24 godziny na dobę, niezależnie od poziomu czy zaawansowania.



WALDEMAR WARCHOŁA

Pierwsze kursy z przygotowania motorycznego w Polsce wyglądały jeszcze tak, że rozbiłiśmy trening na czynniki pierwsze. Mówiliśmy, ile trzeba zrobić treningów wytrzymałości, ile szybkości, jaka jest progresja. Robiło się osobny program wytrzymałości, osobny program szybkości, a później trzeba było to wszystko wybiegać. Oczywiście mniej było grania w piłkę na przykład w okresach przygotowawczych. Ja się jeszcze złapałem na te czasy na kursach, bo to było raptem 10, może 15 lat temu. Jeżeli w okresie przygotowawczym 40–50% czasu spędzasz z piłką, a pozostałe 50% biegasz z zegarkiem w rękę i pilnujesz tętna, to potem się okazuje, że możesz, a tak naprawdę musisz w meczu więcej biegać, bo z piłką radzisz sobie mniej sprawnie. Jeżeli działania z piłką nie są sprawne, to trzeba więcej biegać, bo jest więcej strat, a w grze jest mniej jakości. Natomiast piłka nożna idzie w tym kierunku, żeby te rzeczy biegowe potrafić też realizować na boisku w grze. Dążymy do tego, żeby starać się zrealizować wszystko, co najlepsze od strony piłkarskiej, a dopiero po treningu – jeżeli jest taka potrzeba – wyrównać pewne parametry w formie już wyizolowanej.

Wszystkie działania, które wykonujemy z piłką, są ściśle powiązane z całym ogólnym przygotowaniem motorycznym. Sposób, w jaki piłkę trzeba przyjąć czy podać, jest mocno skorelowany z działaniami koordynacyjnymi. Trzeba do tego dostosować odpowiednią siłę, trzeba to wszystko umieć rozegrać w czasie i przestrzeni i jest to związane nie tylko z jakością, ale też z motoryką i koordynacją wszelkich działań. Jeśli chodzi o samą piłkę nożną, to te działania często są podejmowane w ruchu. Mało jest takich, kiedy piłka jest typowo statyczna, no i przede wszystkim 97–98% działań odbywa się bez piłki, więc są mocno związane ze sprawnością zawodnika i szybkością podejmowania decyzji.

Sprawność motoryczna w zależności od pozycji musi określać pewien pułap minimalnych wymagań dla zawodnika. W drużynie mamy zarówno zawodników szybkich, jak i tych wolniejszych. Gdyby zawodnik grający na najwyższym poziomie, którego my uważamy za raczej wolnego, mimo wszystko nie osiągnął pewnego pułapu swoich działań szybkościowych, to na pewno nie

grałby na tym poziomie, nawet gdyby najlepiej na świecie podejmował decyzje. Jest jakiś poziom, poniżej którego zejść nie można. Wszystko oczywiście łączy się też z funkcjonowaniem mózgu.

Ważne jest odpowiednie połączenie przygotowania kondycyjnego z wymiarem taktycznym. W praktyce zawsze wygląda to tak, że analizujemy mecze przeciwnika i z tej analizy wybieramy rzeczy, które musimy w danym tygodniu zrealizować, aby przygotować zespół na działania przeciwnika. Na tej samej półce stawiamy nasze działania, czyli coś, co w poprzednim meczu nie funkcjonowało dobrze, oraz rzeczy związane z modelem gry, czyli coś, co chcemy zaszczyć, co jest zgodne z naszą filozofią, co chcemy, aby było stosowane przez zawodników, z czego mamy być znani i z czym mamy się kojarzyć. Próbuje to wszystko umiejscowić w dane dni mikrocyklu tygodniowego, a obok tego ustalamy jakie parametry chcemy bodźcować pod kątem charakterystyki pracy motorycznej.

Obok natężenia pracy mózgu precyzujemy jakie powinno być napięcie mięśniowe, kiedy mamy przebiec więcej kilometrów, a kiedy mniej, kiedy ta praca ma się opierać na sprintach, a kiedy na szybkich biegach (HSR) czy też kiedy trening będzie miał charakter regeneracyjny, co pozwala przygotować układ motoryki na poszczególne dni oraz wskazać aspekty, które chcemy realizować. Staramy się tak zbudować środki treningowe, żeby odzwierciedlały maksymalnie sytuację na boisku i uwypuklały te rzeczy i detale, które chcemy zrealizować w kolejnym spotkaniu. Jeśli chodzi o motorykę, oczywiście zawsze możemy wprowadzić ją w formie wyrównania czy indywidualizacji też po treningu. Jeżeli jakichś parametrów nam brakuje, to je uzupełniamy, a jeżeli w trakcie treningu któryś z parametrów już jest na wysokim poziomie albo widzimy, że za chwilę osiągniemy pułap, który sobie zaplanowaliśmy, to możemy modyfikować pole danego ćwiczenia lub też po prostu wcześniej skończyć trening i pewne rzeczy zrealizować na treningu w kolejnym dniu.

Obciążenia staramy się dobierać nie tylko pod kątem modelu gry, ale też modelu pracy, do którego zawodnicy są przyzwyczajeni. Chcemy, żeby wiele rzeczy funkcjonowało nawykowo. Jeżeli na przykład, mając do meczu dwa dni, w pierwszym tygodniu będziemy trenować mocno i opie-

rać pracę na grach, a w drugim tygodniu zrobimy wolny dzień z rolkami, to organizmy piłkarzy są rozregulowane, przez co nie będą miały odpowiednich przyzwyczajeń. Oczywiście mamy tydzień regeneracyjny, tydzień uderzeniowy i tydzień klasyczny. Zawsze miesza się to wszystko w taki sposób, że ten tydzień uderzeniowy, czasami bardziej pojemnościowy, jest średnio raz na cztery czy pięć tygodni. Są też takie tygodnie, kiedy mamy typowe mikrocykle siedmiodniowe i wtedy wchodzimy w taką klasykę pracy na treningu. Raz na miesiąc mamy tydzień, kiedy działamy bardziej regeneracyjnie i pod tym kątem staramy się budować środki treningowe. Chcemy jednak, żeby sama struktura mikrocyklu była podobna. Oczywiście obciążenia są dobrane do pozycji.

Jako trener muszę rozumieć sprawy piłkarskie a w temacie przygotowania motorycznego muszę być partnerem do dyskusji ze specjalistami. Do tej pory jako pierwszy trener miałem w sztabach ludzi, którzy lepiej znają się na sprawach związanych z motoryką. Natomiast muszę posiadać wiedzę w tym zakresie, która jest na poziomie dobrym do komunikacji, żeby koordynować wszystkie działania, zadawać im trudne pytania, czasami dać jakiś temat do zastanowienia lub żeby móc reagować, jak boiskowo wygląda coś gorzej. Kiedy trener przygotowania motorycznego przedstawia jakiś swój pomysł, ja potrzebuję wiedzy, żebym ten pomysł mógł zwizualizować i żeby jeszcze przed jego wykonaniem mieć pojęcie, jak to może wpłynąć na drużynę, na samą strukturę naszego tygodnia i na to, co zamierzamy później robić na boisku. Ważne jest, czy nasze pomysły będą miały odbicie w meczu.

W moim odczuciu najważniejszym elementem z punktu widzenia przygotowania motorycznego i rozwoju młodych zawodników jest intensywność w podejmowaniu boiskowych działań. Dotyczy to zarówno poruszania jak i decyzyjności (myślenia). Kiedy młodzi zawodnicy przychodzą na trening do seniorów, to bardzo często jest tak, że gdybyśmy zrobili w tym dniu test biegowy pod kątem wytrzymałości czy szybkość na fotokórkach, to czasami mogliby okazać się lepsi niż niektórzy zawodnicy na co dzień grający w Ekstraklasie. Natomiast jak przychodzi moment, kiedy trzeba grać, i dochodzi szybkość podjęcia decyzji oraz intensywność gry, to nagle okazuje się, że młodzi zawodnicy tego tempa nie wytrzymują. Pytanie dlaczego, skoro przed chwilą na teście wydolnościowym i szybkościowym te parametry były czasami lepsze lub porównywalne. To, dlaczego w trakcie treningu czy gry młodzi zawodnicy

nie dają rady, jest mocno powiązane z samymi działaniami na boisku i intensywnością podejmowania decyzji. Mniejszy koszt energetyczny jest u zawodnika, który dłużej trenuje w takim reżimie treningowym, który te decyzje podejmuje lepiej, swobodniej oraz ma w głowie zapisane już pewne rozwiązania i swoje nawyki, a większy koszt energetyczny, a także większe napięcie mięśniowe jest u zawodników, którzy dopiero stawiają pierwsze kroki w treningu o tak dużej intensywności.

Rozwój trenerów w obszarze przygotowania motorycznego na pewno jest potrzebny, żebyśmy rozumieli, że piłka nożna jako gra zespołowa polega na interakcji ludzi pomiędzy sobą i koordynacji działań. Bieganie od pacholka do pacholka dla niektórych zawodników może i jest potrzebne, ale na pewno w mniejszym wymiarze i nie jest to aspekt, od którego trzeba zaczynać ustalanie, jak ma wyglądać praca. Jest to rzecz, która może być uzupełnieniem treningów grupowych i w tych treningach trzeba dbać o to, żeby zawodnicy byli na maksymalnej intensywności. Dlatego uważam, że znajomość motoryki musi być bardzo mocno powiązana ze znajomością charakterystyki naszej dyscypliny, jaką jest piłka nożna. Jeżeli zawodnicy mają takie możliwości i potrzeby, żeby w treningu indywidualnym coś wyróżniać, żeby ich rozwój indywidualny szedł do przodu, to niech to robią po zrealizowaniu działań grupowych, które muszą być wykonywane na najwyższym możliwym poziomie, a nie w momencie, kiedy organizm jest wyeksploatowany przez dodatkowe bieganie.



DAWID SZULCZEK
TRENER PIŁKI NOŻNEJ
UEFA PRO



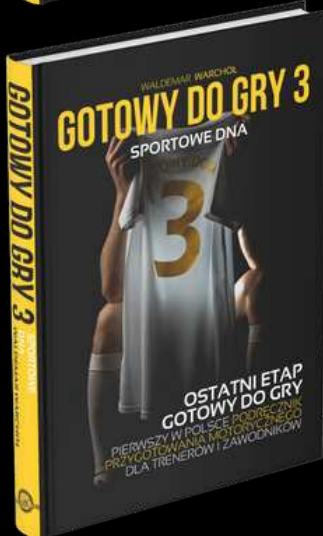
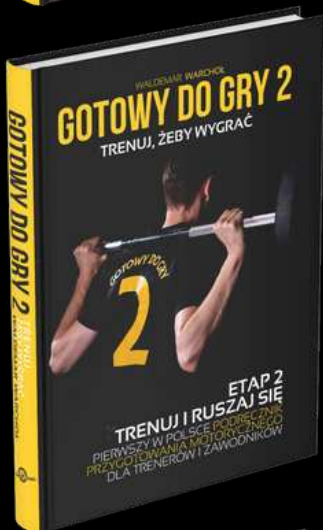
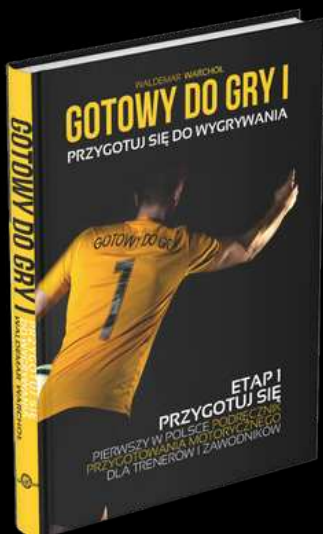
900 STRON **TOP** WIEDZY O TRENINGU SPORTOWYM

**KOMPLEKSOWY PODRĘCZNIK
PRZYGOTOWANIA MOTORYCZNEGO
DLA TRENERÓW I SPORTOWCÓW**



ZAMÓW NA WWW.GOTOWYDOGRY.PL/KSIAZKA





ROZDZIAŁ 1 - TRENUJ DZISIAJ Z MYŚLĄ O JUTRZE

DŁUGOFALOWY RÓZWÓJ SPORTOWCA

ROZDZIAŁ 2 - TRENUJ TAK, JAK CHCESZ GRAĆ

PRZYGOTOWANIE MOTORYCZNE W UJĘCIU FUNKCJONALNYM

ROZDZIAŁ 3 - ZASADY SĄ PO TO, ŻEBY ICH PRZESTRZEGAĆ

ZŁOTE ZASADY TRENINGU SPORTOWEGO

ROZDZIAŁ 4 - NIE DA SIĘ WYGRAĆ BEZ PLANU

PROGRAMOWANIE I ORGANIZACJA TRENINGU

ROZDZIAŁ 5 - TRENER - NAJWAŻNIEJSZY ELEMENT UKŁADANKI

KOMUNIKACJA I COACHING W TRENINGU SPORTOWYM

ROZDZIAŁ 6 - SPRAWDZAJ, ZANIM ZACZNIESZ

KONTROLA I MONITORING SPORTOWCÓW

ROZDZIAŁ 7 - NAJ, NIE BIERZE SIĘ ZNIKĄD

FIZJOLOGIA I ENERGETYKA WYSIŁKU FIZYCZNEGO

ROZDZIAŁ 8 - ZRODZENI DLA RUCHU

BIOMECHANIKA I FUNKCJE RUCHU SPORTOWCA

ROZDZIAŁ 9 - POSTAWA TO PODSTAWA

PRAWIDŁOWA POSTAWA CIAŁA I JEJ WPŁYW NA RUCH

ROZDZIAŁ 1 - PRZYGOTOWANIE RUCHOWE

ROZGRZEWKA I PRZYGOTOWANIE DO WYSIŁKU

ROZDZIAŁ 2 - MOBILNY FUNDAMENT

OD STABILNOŚCI DO MOBILNOŚCI

ROZDZIAŁ 3 - KLUCZOWY ELEMENT GRY

FUNKCJONALNE KSZTAŁTOWANIE SIŁY

ROZDZIAŁ 4 - EKSPLOZJA MOCY

TRENING SIŁY EKSPLOZYWNEJ I MOCY

ROZDZIAŁ 5 - TWOJA PRZEWAGA W GRZE

KSZTAŁTOWANIE SZYBKOŚCI I ZWINNOŚCI

ROZDZIAŁ 6 - WIĘCEJ ENERGII

KSZTAŁTOWANIE SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH

ROZDZIAŁ 7 - LEPIEJ ZAPOBIEGAĆ NIŻ LECZYĆ

PROFILAKTYKA I PREWENCJA URAZÓW W SPORCIE

ROZDZIAŁ 1 - DO GRANIC MOŻLIWOŚCI

ZMĘCZENIE W SPORCIE

ROZDZIAŁ 2 - ODZYSKAJ SPRAWNOŚĆ

STRATEGIE REGENERACJI I ODBUDOWY

ROZDZIAŁ 3 - ŚPIJ DOBRZE

SEKRETY SNU SPORTOWCA

ROZDZIAŁ 4 - DOBRE PALIWO

PODSTAWY ŻYWIENIA SPORTOWCÓW

ROZDZIAŁ 5 - JEDZENIE NA PIERSZYM MIEJSCU

GŁÓWNE ŹRÓDŁA SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

ROZDZIAŁ 6 - NAPÓJ ŻYCIA

STRATEGIE NAWADNIANIA W SPORCIE

ROZDZIAŁ 7 - JEDZ TAK JAK TRENUJESZ

PERIODYZACJA ŻYWIENIA SPORTOWCÓW

ROZDZIAŁ 8 - WEWNĘTRZNA GRA

OGRANICZENIA UKRYTE W GŁOWIE

JESTEŚ #GOTOWYDOGRY?

W dwóch poprzednich częściach GOTOWEGO DO GRY przeszliśmy przez dwa etapy przygotowania mistrzowskiej formy sportowej. Ich dopełnieniem jest ostatni etap, który jeśli dobrze go przepracujesz, stworzy w Tobie „gen najlepszych” – sportowe DNA. Trening to nie tylko jedna godzina Twojego dnia. Nieustanne doskonalenie się na wielu obszarach każdego dnia to coś, co pozwoli Ci stać się mądrzejszym i wydajniejszym przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Dobrych wyników na treningu to żadne wyzwanie. Prawdziwą sztuką jest utrzymać wysoki poziom przez pozostałe 23 godziny w ciągu doby.

W tej części „Gotowego do gry” przejdziemy przez trzy etapy, które pomogą Ci stać się profesjonalistą, trenerem i sportowcem, którego działania są skoncentrowane na osiągnięciu najlepszych rezultatów.

SPORTOWE DNA

CENA: 99,99 Zł

PATRONAT HONOROWY

