

# VÝŽIVA

*pro maximální  
sportovní výkon*



**správně načasovaný jídelníček**

Heidi Skolnik  
Andrea Chernus

## Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*



# **VÝŽIVA**

***pro maximální  
sportovní výkon***

**správně načasovaný jídelníček**

*Heidi Skolnik  
Andrea Chernus*

### **Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **restně stíháno**.

*Heidi Skolnik, Andrea Chernus*

## **Výživa pro maximální sportovní výkon**

Kniha byla přeložena z originálu **Nutrient Timing for Peak Performance** vydaného nakladatelstvím Human Kinetics, P.O. Box 5076, Champaign, IL 61825-5076  
[www.HumanKinetics.com](http://www.HumanKinetics.com)

Copyright © 2010 by Heidi Skolnik and Andrea Chernus  
All rights reserved

Vydala Grada Publishing, a.s.  
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7  
[obchod@grada.cz](mailto:obchod@grada.cz), [www.grada.cz](http://www.grada.cz)  
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400  
jako svou 4498. publikaci

Překlad Šárka Kociánová  
Odpovědná redaktorka Magdaléna Jimelová  
Sazba Šimon Jimel  
Fotografie na obálce Aleš Tvrzník  
Počet stran 240

První vydání, Praha 2011  
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

Translation © Grada Publishing, a.s., 2011  
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2011

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

ISBN 978-80-247-3847-5 (tištěná verze)  
ISBN 978-80-247-7797-9 (elektronická verze ve formátu PDF)  
© Grada Publishing, a.s. 2012

# Obsah

## Část první

### Základní principy..... 9

- 1 Výhody nutričního timingu..... 10
- 2 Věda usnadňuje život..... 16

## Část druhá

### Živiny..... 29

- 3 Sacharidy jako základní zdroj energie..... 30
- 4 Charakteristika proteinů ..... 44
- 5 Užitečný tuk ve stravě..... 56
- 6 Esenciální vitaminy a minerální látky ..... 68
- 7 Role tekutin..... 80
- 8 Faktor suplementace ..... 94

## Část třetí

### Stravovací strategie, plány a jídelníčky..... 105

- 9 Timingový průvodce pro sportovce ..... 106
- 10 Síla a rychlost ..... 127
- 11 Vytrvalost ..... 153
- 12 Silově-vytrvalostní sporty..... 177

Příloha A Výpočet potřeby kalorií ..... 197

Příloha B Potřeba makroživin při sportu ..... 203

Příloha C Podíl sacharidů, proteinů a tuků ve vybraných potravinách ..... 205

Příloha D Tipy na hlavní jídla a svačiny..... 208

Příloha E Předtréninková a regenerační strava ..... 213

Literatura a zdroje v anglickém jazyce ..... 219

Rejstřík..... 229

## Předmluva

„Co bych měl sníst před tréninkem?“ „Co je nejlepší jíst po cvičení? A jak brzy poté bych se měl najíst?“ „Kolik bílkovin potřebuji? Kdy bych se měl najíst, abych co nejvíce podpořil tvorbu svalové hmoty?“ „Potřebuji během cvičení nějakou suplementaci?“ „Jak by se měla změnit strava v den soutěže?“ Jako výživové poradkyně se s takovými otázkami od sportovců setkáváme stále. Proto když jsme se pustily do psaní této knihy, měly jsme představu co možná komplexního, zevrubného zdroje, který bude v co nejsrozumitelnější formě zahrnovat nejnovější výzkumy a poznatky o nutričním timingu a zároveň představí konkrétní stravovací plány. Ukážeme sportovcům, že pokud přijmou živiny v odpovídajícím množství ve správný čas a zohlední charakter fyzické aktivity, mohou maximalizovat výsledky tréninku a zlepšit soutěžní výkon.

Mnohé publikace o sportovní výživě, které seženete na trhu, se zaměřují pouze na jeden typ sportu nebo předkládají příliš obecná doporučení ohledně sportovní výživy. Naše publikace je unikátní, jedinečná. My se totiž orientujeme na specifický aspekt sportovní výživy, a sice *timing*. Tato kniha zohledňuje potřeby všech typů sportovců – silových, vytrvalostních i těch, kteří k výkonu potřebují explozivní sílu. Soustředujeme se nejen na to, *co* jíst, ale také na skutečnost, *kdy* mají živiny na sportovcovu tělo největší dopad. Žádná jiná kniha neobsahuje všechny zmiňované koncepty v tak přehledné, praktické a snadno použitelné podobě.

Naším záměrem je pomoci všem sportujícím vytvořit si takový stravovací plán, který je dovede k vysněnému cíli – bez ohledu na to, zda jde o muže nebo ženu; profesionála, sportovce vysokoškolačka či rekreačního sportovce; ať už se účastní soutěží, anebo cvičí jen pro zábavu; o člověka trénujícího pro zdraví, duševní pohodu či z estetických důvodů. Naše publikace je použitelná pro aktéry všech sportovních odvětví – běžce, fotbalisty, triatlonisty, cyklisty, ragbyové hráče, plavce, tenisty, fitnessové nadšence, zkrátka pro jakéhokoli představitelného sportovce. Výživovým poradcům, koučům a trenérům kniha pomůže v tom, aby dokázali svým klientům a svěřencům poradit optimální jídelníček. Ačkoli jste možná v pokušení nalistovat pasáž, kde názorně předvádíme jak, co a kdy jíst, naléhavě vám doporučujeme začít s četbou první části nazvané Základní principy. Proč? Aby vám koncepce nutričního timingu přinesla co nejvíce užitku, vyplatí se vědět, co nutriční timing vůbec je a proč je tak důležitý. Samy jsme se přesvědčily o tom, že jakmile naši klienti pochopí, *proč* jim nějakou strategii doporučujeme, jsou mnohem úspěšnější v dodržování daného plánu i v dosahování cíle. Přijímání živin ve správný čas má obrovský dopad na sportovcovu energii. Abyste byli na trénink či soutěž připraveni co nejlépe, musíte pochopit, že se vyplatí ohlídat si, kdy začíná fáze regenerace, což vám pomůže obnovit a mobilizovat síly k dalšímu náročnému tréninku. Věděli jste, že to, kdy a jaké množství jídla přijímáte, vám může pomoci nejen k nárůstu svalové hmoty, ale též k podpoře imunitního systému? A navíc – máte-li zajištěn přísun těch správných živin, snižujete riziko zranění.

Rovněž se naučíte stanovovat si cíle, které jsou rozumné a dosažitelné. Porozumíte tomu, čeho je vaše tělo schopno a co je vzhledem k vašemu věku, pohlaví či tělesnému typu nerealistické očekávat. Není větší frustrace než vidět na dráze nějakého sportovce, který předvede nádherný výkon, ale přesto je rozladěn a znechucen, protože měl nerealistická očekávání. Přejeme si, abyste byli se svými výsledky spokojeni a zůstali motivováni. V první části této publikace taktéž vysvětlujeme – a to běžným, srozumitelným, „lidským“ jazykem –, jak cvičení ovlivňuje vaše tělo. Protože pokud této koncepci porozumíte, bude mít nutriční timing větší smysl.

Na tomto znalostním základě budeme stavět i nadále, neboť vám představíme hlavní protagonisty, a sice živiny, ve druhé části nazvané příznačně Živiny. Tato pasáž je životně důležitá, protože v ní oddělujeme „zrno od plev“, tedy fakta od mýtů a mylných interpretací týkajících se živin. Pokud se například sacharidy přijímají v určitý čas a v množství stanoveném s ohledem na vaši hmotnost

a energetický výdej, přispívají k obnově energie ve svalch a podporují imunitní funkce tím, že vedou k uvolnění důležitých aminokyselin. Proteiny mohou pomoci k nárůstu svalové hmoty po silovém tréninku a rovněž udrží imunitní systém nabuzený. Tuk zaujímá ve výživě již řadu let velmi kontroverzní postavení, ale my zjistíme, jak a kdy jej využít jako zdroj energie. Tuk přispívá ke správné funkci hormonů a jeho dostatek je životně důležitý pro tvorbu testosteronu a estrogeneru, což hraje zásadní roli jak v udržení zdraví, tak i výkonu.

A teď, když už jste dobře informováni a dokonale obeznámeni s naší koncepcí, můžeme získané poznatky aplikovat přímo na vás a vaši sportovní aktivitu. Třetí část, Stravovací strategie, plány a jídelníčky, vás provede procesem, při němž si stanovíte své cíle, načasujete přímo *pro sebe* příjem živin s ohledem na trénink a pochopíte, jak se tento tréninkový režim liší od soutěžního dne. Pomůžeme vám určit, jaký typ nutričního timingového plánu je vhodný pro vaši sportovní aktivitu. Ukážeme vám, jak postupovat při stanovování nutričního timingu a jak vše zakomponovat do individuálního plánu před cvičením, během něho a po něm, jak sestavit program vhodný pro trénink, cvičení, soutěž, utkání či zápas. Nabídneme vám spoustu schémat, tabulek i vzorových jídelníčků, jež můžete využít pro inspiraci a jako návod. Zmíníme se o výživových doplncích neboli suplementech, které jsou možná populární právě ve vašem sportovním odvětví či aktivitě – pomáhají, anebo mohou spíše uškodit?

Nutriční timing pozvedá sportovní výživu na novou úroveň. Cíleným způsobem využívá vědeckých poznatků k optimalizaci vlivu stravy na sportovní výkon. Nutriční timing dokáže podpořit jak krátkodobou, tak dlouhodobou regeneraci organismu opotřebovaného a vyčerpaného intenzivní zátěží, tréninkem, cvičením i závoděním, což sportovcům umožní zůstat silnými a zdravými po celou sezonu. Vhodné načasování příjmu živin rovněž podněcuje budování svalové hmoty při silovém tréninku a snižuje riziko svalového poškození, jež se často objevuje při náročném vytrvalostním tréninku. Podpora obranyschopnosti organismu a prevence zranění se týká všech sportovců. Vysvětlíme vám, proč to, co a kdy jíte, působí jak na funkci imunitního systému, tak na riziko zranění. Co a kdy jíte, má rovněž vliv na hormonální soustavu a ta zase naopak ovlivňuje vše ostatní – od skladby těla až po náladu. Nakonec vám představíme vzorové plány a tipy na potraviny i strategie, které můžete využít ke zdokonalení vlastního nutričního timingu. Věříme, že vám pomůže stát se co možná nejsilnějšími, nejrychlejšími a nejzdravějšími sportovci.

## Věnování

Bradleymu, jehož přitažlivá síla mě drží na oběžné dráze. Mé srdce každý den láskyplně bije pro tebe. Děkuji ti za podporu, vstřícnost a trpělivost.

*Heidi*

Mamince a tatínkovi: Děkuji, že jste mi byli vždy nablízku a radili mi, abych se držela cíle. Nesmírně si vážím vašeho povzbuzení, lásky a podpory.

*Andrea*

# Poděkování

## Heidi Skolnik

Chce to odjet na venkov, abyste mohli vychovávat dítě, zatímco píšete knihu! Mou nehynoucí vděčnost a uznání mají tyto spřátelené rodiny: Kauderer-Abramsovi, Turitz-Sweifachovi, Bejarovi, Silverovi a Goldbergovi. Můj podpůrný okruh tvoří: Stacey Freed, Charlee Garden, Melorra Sochet, Michelle Cole, Wendy Best, Stacey Eisler, Robyn Stuhr, Macdonaldova rodina, Paris Caruolo a Baha.

Mít znalosti a nikdy je neuplatnit je totéž jako vlastnit úžasný recept, podle kterého nikdy nepřipravíte pokrm ani se o něj s nikým nepodělíte. Děkuji proto organizacím a sportovcům, kteří mi denně umožňují aplikovat nabyté vědecké a praktické poznatky sportovní výživy. Poděkování jim patří i za svědectví o tom, že se jim uplatňované postupy a principy v praxi vyplácejí. Náleží k nim: The Football Giants, The Knicks, School of American Ballet, The Julliard School a Fordham University. Jsem poctěna, že mohu být součástí týmu výjimečných profesionálů, kteří sportovní nutricionistiku posouvají vpřed: The Women's Sports Medicine Center při Hospital for Special Surgery, zejména dr. Jo Hannafin, Terry Karl, Polly DeMille, dr. Beth Shube-Stein, a obzvláštní děkovný výkřik směřuji k dr. Lise Callahan za neuvěřitelnou podporu a důvěru ve mně a v to, co dělám. Mnohé díky patří i *Men's Health* a jejich závazku zlepšovat zdravé návyky prostřednictvím znalostí.

Dennodenně a v osobnější rovině náleží obrovské ocenění Jinny Skolnik za to, že zůstala pozitivní a vstřícná ve velmi stresující době (dokáže si vůbec někdo představit, jaká je „daň za rukopis“?), za neustálou podporu a neochvějnou víru v dosažení jednoho snu.

## Andrea Chernus

Nemohu se dočkat, až konečně vzdám ty nejuprímnější díky všem, kdo projevíli zájem a podporovali mě v tvorbě tohoto zdánlivě nekonečného projektu. Svým přátelům: Jody Salberg, Barbaře Mattera, Larrymu Wenderovi, Ann Lopez, Lorelei Guttman, Amy Gillenson, Agnes Lee a Ellen Natter. Děkuji za vaši trpělivost a porozumění. Obzvláště jsem vděčná Maree Lavo a Anne Manning, které měly vždy ta správná slova ve správný čas a pomohly mi zachránit zdravý rozum!

Děkuji Zacharymu Chernusovi za neocenitelné informace týkající se sportu na vysokých školách; Spencerovi a Ryanovi za to, že jsou úžasné děti, a Jackovi a Jennifer, jejichž podpora a láska mě hřejí u srdce.

Poděkování patří též všem kolegům sportovcům v Reeboku i mým klientům, kteří se mnou sdílejí své každodenní boje i úspěchy. A konečně děkuji svému partnerovi Baxterovi, který mě nesčetněkrát napomínal, když se mi 15hodinový den nezdál dost dlouhý.

Kromě toho chtějí Heidi i Andrea ocenit kolegy, profesionální sportovce a odborníky v mnoha oblastech, kteří jim pomáhali vyhledávat výzkumné články, kompilovat informace, provádět výpočty a poskytli jim odpovědi na četné otázky:

Craig Turnbull	Kate Huber	Mariana Vela Gonzales	Reyna Franco
Seth Roland	dr. Lewis Maharam	Adena Neglia	Lisa Dorfman
Jerry Palimeri	dr. Nicholas Ratamess	Lori Hernberg	Randy Bird
Mike Bergeron	dr. David Rowlands	John Gilbert	Sandy Markman
Nancy Rodrigue	dr. Robert Wolfe	Margaux Harari	Ellen Coleman
Jennifer Fox	dr. Gregory Haff	James Lucas	Brian Zehetner
Cheryl Heaton	dr. Jose Antonio	Amy Snyder	Mitzi Dulan
Caroline Greenleaf	dr. Doug Kalman	Mabel Wong	Lisa Adler



ČÁST PRVNÍ

---

# ZÁKLADNÍ PRINCIPY

# KAPITOLA PRVNÍ

## Výhody nutričního timingu

Cítili jste se někdy během cvičení totálně mrtví, opotřebovaní anebo vyčerpaní? Posilujete a přidáváte zátěž, a přesto se zdá, že jste nenabrali ani gram svalové hmoty? Býváte často nemocní nebo zranění? Je také možné, že se cítíte skvěle a chcete jen dosáhnout vyšší výkonnostní úrovně než dosud, jenže tušíte, že vám k tomu něco chybí. Co, kolik a kdy jíte, ovlivňuje stav vaší energie, imunitního systému, a dokonce i riziko zranění.

### Co je nutriční timing?

Nutriční timing je strategický postup, kolik, co a kdy jíst před tréninkem a soutěží, během nich a poté, abyste maximalizovali tréninkový efekt, snížili riziko zranění, podpořili zdraví a dobrou funkci imunitního systému a napomohli regeneraci organismu. Nutriční timing je systém stravování ve vztahu k plánovanému cvičení. Jde o způsob, jak sestavit jídelníček, vybrat správné potraviny i porce jídel a načasovat jejich příjem tak, aby strava co možná nejlépe podpořila váš výkon. Doufejme, že po přečtení této knihy porozumíte tomu, jak mohou různé složky stravy ovlivnit vaše tělo před cvičením jakéhokoli typu, během něho i po něm. Nutriční timing těží z výhod toho, jaký vliv má jídlo na různé chemické reakce v těle.

#### *Timingový tip*

Nutriční timing transformuje stravování do strategických složek trénování, budování kondice a sportovního výkonu. Díky koordinaci příjmu potravy ve správný čas s ohledem na trénink budete schopni těžit ze změn v chemii těla, jež nastávají s jídlem a cvičením, což napomůže tvorbě svalové hmoty, maximalizaci zásob energie a poťažmo tvorbě síly i rozvoji vytrvalosti a konečně – ke snazší svalové regeneraci a podpoře zdraví prostřednictvím fyzické aktivity.

Využit lze rozmanité strategie v závislosti na tom, zda provozujete cyklistiku, vzpírání, maratonský běh či 100metrový sprint; hraje ragby, baseball, lakros nebo fotbal; zda se účastníte závodů, utkání či turnajů. Nutriční timing přispívá k pochopení zásad, kdy tělo dobře spaluje energii – a my vám poskytneme řadu příkladů a tipů, které lze začlenit do životního stylu běžného sportovce.

V podstatě čtyři nejdůležitější aspekty sportovního výkonu tvoří trénink, rozvoj schopností, výživa a odpočinek. Žádný z nich není nahraditelný jiným. Tvrďší trénink nemůže nahradit nedostatečnou výživu a výživa nedokáže

vykompenzovat absenci náležitého odpočinku. Žádný sportovec by nešel trénovat bez patřičného vybavení (kopačky, baseballová rukavice, hokejový puk, lakrosová hůl atd.), tak proč by měl cvičit nebo hrát bez vhodné výživy? Sportovci, kteří si uvědomí, že strava je nedílnou součástí tréninku, z toho vyteží úžasné výhody. Adekvátní načasování příjmu potravy poskytne dostatečné zásoby energie, napomůže regeneraci a obnově sil pro další cvičení nebo akci, udrží tělo silné a zdravé, sníží možnost poškození svalstva, podpoří tvorbu svalové hmoty, a dokonce i hypertrofii (tedy nejen nárůst síly, ale i objemu) a rovněž omezí riziko zranění.

Chápeme samozřejmě, že má-li nějaký výživový plán fungovat, musí být realistický a vhodný pro životní styl sportovců. Ti zpravidla mívají nabitý program a čas k jídlu – s ohledem na další povinnosti – si často vyšetří až na zadním sedadle automobilu. Víme, že bývá obtížné vyvážit veškeré aktivity a sladit trénink s prací, školou, rodinou, společenskými závazky i dalšími zájmy nebo činnostmi. Můžete jídlo vynechat či přeskočit anebo je stále odkládat. Věděli jste, že pokud přeskočíte večeři, může to mít následující den několikerý dopad na váš trénink? To, co jste snědli včera, má vliv na to, jaké zásoby energie budete mít ke konci dnešního cvičení! Jelikož trvá 24–48 hodin, než se vytvoří a obnoví zásoby energie, již vaše svaly potřebují, aby vykonaly práci, celý tento proces se v průběhu příštího dne na úrovni energie projeví. Den co den jde tedy na energetické úrovni o převod jedné energie v jinou. Značné množství sportovců připustilo, že o tom nikdy takto nepřemýšleli! Uvědomujete si, že pokud se při běhu cítíte roztřesení, je to známkou neadekvátního zdroje energie pro centrální nervovou soustavu, která „běží“ pouze na sacharidy?

Je-li mezi jídly příliš dlouhá pauza, pak se naruší spojitost mezi chutí k jídlu a vlastním jedením. Mnozí sportovci se nás ptají, proč nedokážou zastavit noční přejídání – týká se to jak rekreačních sportovců, vysokoškoláků, tak dokonce i některých profesionálů. Často k tomu dochází v případě, kdy tělo nemá dostatek energeticky hodnotné stravy během dne. A jakmile nastane příležitost se najíst, je to, jako by se protrhla hráz! A v takovém případě ovšem nekonzumujete pouze výživově hodnotnou stravu. Ve skutečnosti, pokud vás to popadne, nejspíše přijímáte jídlo stylem „sním, na co přijdu“, anebo se zuřivostí, jež předem vylučuje jak potěšení z jídla, tak naslouchání hlasu rozumu. Můžete pak uváznout v začarovaném kruhu – přejíte-li se v noci, probudíte se sytí, vynecháte snídani a během dne budete opět energeticky „podzásobeni“. Jestliže budete mít po ruce plán a k dispozici vhodné potraviny, kdykoli bude třeba, podobné pasti se vyhnete. Není-li váš den správně zorganizován a strukturován, vneste do něj potřebný řád tím, že si přesně naplánujete čas hlavních jídel i svačin. Nejlepší strategie pro praktický plán, který přinese kýžené výsledky, počítá s reálnými časovými rezervami. Doporučujeme vám mít to na paměti. Pomůžeme vám určit, kdy se najíst, abyste optimalizovali trénink a výkon, a naučíme vás, jak vnést poznatky vědy do každodenního stravování.

## Jak prospívá nutriční timing?

Jak jsme se zmínili již dříve, nutriční timing prospívá na několika úrovních a spočívá v maximální odezvě těla na cvičení a využití živin. Principy nutričního timingu (NTP) pomáhají následujícím způsobem:

- Optimalizujete příjem živin tak, abyste v průběhu tréninku zůstali plní energie.
- Dosáhnete toho, že dojde – vzhledem k vašim genetickým dispozicím – k co nejlepší opravě a posílení svalů.
- Přijmete potřebné živiny, které vám zajistí zdraví a umožní bojovat proti infekčním chorobám, omezí potlačení imunitního systému, k čemuž často dochází po intenzivním tréninku.
- Regenerace po tréninku zabezpečí, že budete dobře připraveni na další cvičení, akci, soutěž či tréninkovou sezonu a vaše svaly budou mít dostatek energie pro výkon.

## Energie

Hovoříme-li jako sportovní výživoví poradci o energii, odkazujeme na potenciální energii obsaženou v potravě. Kalorie jsou potenciální energií, jež může být využita svaly, tkáněmi a orgány jako pohotové „palivo“ potřebné ke splnění jejich úkolů. Většina potravy, kterou sníme, není spalována jako okamžitý zdroj energie bezprostředně poté, co ji zkonzumujeme. Nejprve ji naše tělo tráví, vstřebává a připravuje ji tak, aby byla k dispozici v podobě různých typů energie ve chvíli, kdy ji budeme potřebovat. Tuto potenciální energii různým způsobem přeměňujeme pro rozličné úkoly. To, jak je potenciální energie přeměněna ve využitelnou energii, závisí na tom, co má být vykonáno a jak dobře je naše tělo připraveno; jiný zdroj potřebujeme pro vytrvalostní práci a jiný pro krátký a intenzivní výkon. Druhá kapitola se věnuje vědeckému pozadí energie, ale v této chvíli je užitečné pochopit, že jídlo musíte za tálíře dostat ve správný čas na správné místo v těle.

Klienti se nás ustavičně ptají: „Co mám jíst, abych měl dost energie?“ Pro každého z vás však může mít „energie“ různý význam – záleží na tom, co cítíte a co si pod tímto pojmem představujete. Máte-li na mysli vitalitu, životaschopnost a činnost, pak tyto vlastnosti může ovlivňovat řada věcí: dostatek spánku, hydratace, zdravotní stav, medikace, postoj, typ stravy, kondice a vhodné odpočinkové dny i načasování hlavních jídel a svačin. Strava pomáhá s nedostatkem energie jen potud, pokud je problém způsoben jídlem. Možná se domníváte, že je to zjevné, ale vždy tomu tak není. Pokud jste unavení, protože jste málo spali, pak vám evidentně jídlo energii nedodá. Ovšem trpíte-li nedostatkem energie, protože jste se málo najedli, vaše strava nebyla výživově plnohodnotná, fungovali jste příliš dlouho bez jídla anebo jste si hlavní jídla a svačiny nerozvrhli ideálně s ohledem na cvičení či jiné aktivity, pak strategický příjem potravy může pomoci doplnit energii. Co, kolik a kdy sníte, má na úroveň vaší energie vliv.

Nutriční timing sladěný s vhodným tréninkem maximalizuje schopnost vytvořit dostupný zdroj energie, kterou potřebujete k práci, zajistí, že budete mít k dispozici dostatek vhodných živin, a zlepší systém spalování energie. Možná jste přesvědčeni, že když máte hlad, postačí se najíst, a v některých případech to skutečně platit může. Ale v řadě dalších tato žádost časově interferuje s tankováním a obnovou „paliva“ a vyžaduje vědomé rozhodnutí a jednání. Kromě toho bývá chuť k jídlu tréninkem potlačena, takže hned po cvičení nemáte hlad, ale pokud se nenajíte, budete hladovět v posluchárně nebo v práci. Mnozí sportovci prostě nevědí, kdy a co mají sníst, aby optimalizovali své zásoby energie. Vytvoříte-li si vlastní nutriční projekt a budete-li se jím řídit, jakmile se po přečtení třetí části této publikace naučíte, jak na to, dokážete lépe rozlišovat a ovládat energii i hlad, ať už trénujete několikrát týdně, denně, dvakrát za den, anebo jste uprostřed soutěžní sezony.



Co, kolik a kdy sníte, ovlivňuje úroveň vaší energie

## Regenerace

Během minut a hodin po cvičení vaše svaly odpočívají od práce, kterou odvedly. Spotřebovaná energie se musí obnovit a poškození, jež se při cvičení objevila, se musejí opravit, abyste byli schopni co nejlépe fungovat při dalším tréninku. Některá poškození jsou vlastně nezbytná, jelikož dávají podnět k opravě a růstu, přičemž oprava a růst ve výsledku přispívají k rozvoji síly. Ovšem některá poškození jsou ryze negativní a musejí být minimalizována, neboť mohou vést i ke zhoršení zdraví a výkonnosti. Zajištění správných živin ve správném množství a ve správný čas dokáže minimalizovat poškození a včas obnovit zásoby energie potřebné pro další tréninkovou aktivitu nebo soutěž.

Enzymy a hormony, které pomáhají dopravovat živiny do svalů, vykazují největší aktivitu bezprostředně po cvičení. Dodání vhodných živin v tento klíčový čas nastartuje proces regenerace. To je nicméně pouze jeden ze zásadních časů, který pomáhá regeneraci. Kvůli určitým trávicím limitům či omezením se musejí některé živiny, např. proteiny, přijímat spíše průběžně než *jen* bezprostředně po tréninku, neboť dodávání bílkovin v pravidelných intervalech během dne je pro tělo strategicky mnohem lepší než jejich příjem ve velkém množství v jednom pokrmu. Navíc vyžaduje určitý čas obnova energetických zásob sacharidů (v podobě glykogenu a glukózy) a náhrada ztracených tekutin.

Doplnění „paliva“, které bylo spáleno, a dodání živin svalové tkáni zabezpečí to, že vaše tělo opraví poškozená svalová vlákna a obnoví energetické rezervy. Jestliže denně tvrdě trénujete anebo trénujete víckrát za den, kvalitní výživa pro regeneraci je životně důležitá, aby svaly byly dobře zásobeny energií. Většina lidí považuje za regeneraci pouze dobu bezprostředně po cvičení, což je zčásti pravda – ale to kolik času jí věnujete v následujících intervalech během 24 hodin, nakonec určí vaši opětovnou fyzickou připravenost k tréninku či soutěži.

### *Timingový tip*

Správná kombinace živin bezprostředně po cvičení napomáhá svalové regeneraci. Živiny ovšem musíte konzumovat v rámci tréninkového jídelníčku, po všech stránkách správně sestaveného, aby působily co nejefektivněji.

## Poškození svalů a budování svalové hmoty

Nutričním timingem docílíte minimálního poškození svalové tkáně, které se objevuje během tréninku a po něm, a maximální svalové regenerace, opravy a procesu budování svalstva, jež se odehrávají poté. Jak se dozvíte ve třetí a desáté kapitole, sacharidy uskladněné ve svazech slouží jako zdroj energie pro odporový trénink a chrání před enormním poškozením svalové tkáně a bolestivostí. Po tréninku, tedy během regenerace, sacharidy iniciují hormonální změny, které se podílejí na budování svalové hmoty. Konzumace proteinů a sacharidů hned po tréninku se ukázala jako prospěšná pro hypertrofii (nabírání svalového objemu). Vhodné množství a skladba živin přijatých ve specifický čas umožní vašemu tělu využít je co nejefektivněji – což je jeden principů nutričního timingu.

### *Timingový tip*

Sníte-li malé množství bílkovin, např. v podobě drůbeže, libového masa, ryb, vajec, mléka nebo jogurtu, při každém hlavním jídle i ke svačině, efektivně je využijete pro opravu a budování svalstva.

## Imunita

Nutriční timing může mít významný dopad na sportovcovu imunitu. Ukázalo se, že nápor v podobě namáhavého dlouhodobého cvičení snižuje funkci imunitního systému. Ba co víc – vyšlo najevo i to, že cvičení, kdy jsou ve svalech vyčerpané či výrazně nízké zásoby sacharidů (glykogenu), snižuje krevní zásobení řady imunitních buněk, a umožňuje tím invazi virů. Navíc cvičení ve stavu sacharidové deplece zapříčiňuje vyplavení stresových hormonů a rozvoj dalších zánětlivých faktorů. Kvůli potřebě energie pro práci mohou svaly začít soupeřit s imunitním systémem o využití aminokyselin. Pokud jsou sacharidy přijímány, obzvláště během dlouhotrvajícího vytrvalostního tréninku (dvou- až tříhodinového), dopad na imunitní buňky je snížen a výskyt stresových hormonů i zánětlivých markerů je potlačen. Příjem sacharidů uvolňuje aminokyseliny, které mohou být využity imunitním systémem. Dodávání sacharidů během vytrvalostního tréninku chrání imunitní funkce a přispívá k prevenci zánětů.

Určité vitaminy a minerální látky rovněž hrají roli v podpoře imunity: železo, zinek a vitaminy A, C, E, B<sub>6</sub> a B<sub>12</sub>. Avšak nadměrný příjem železa, zinku a vitaminů A, C a E může mít opačný efekt a v některých případech zhoršuje adaptaci organismu na trénink. Stravovací plán, který zahrnuje všechny tyto živiny v rozumném množství, čemuž odpovídá množství, jež lze získat z potravin, udržuje funkční imunitní systém. Kvalita vybraných potravin je velice důležitá a musí se stát tak významnou prioritou, jako je např. akcent na sacharidy či bílkoviny. To znamená, že sníte bagel kvůli sacharidům, ale také je třeba přidat pomeranč kvůli vitamínu C; vypít proteinový koktejl ve správnou dobu je prospěšné, ale stejně tak je nezbytné sníst libový steak nebo koryše jako zdroj železa a zinku.

## Prevence zranění

Věděli jste, že dehydratace a nízká hladina cukru v krvi skutečně zvyšuje riziko zranění? Možnost vyhnout se zranění v důsledku špatné výživy je zcela ve vašich rukou. Nedostatečná hydratace způsobuje únavu a narušuje koncentraci. Nízká hladina cukru v krvi má za následek neadekvátní výživu pro mozek a centrální nervovou soustavu, což vede ke špatné reaktivitě a zpomalenosti. Chybná koordinace jako jeden z následků může vést k špatnému našlápnutí, nepozornosti a zranění.

Kromě toho chronický energetický deficit (způsobený tím, že přijímáte méně kalorií a živin, než potřebujete) časem zvyšuje nebezpečí příliš častých a opakovaných zranění. Stresové fraktury (zlomeniny) jsou jedním z příkladů; narušení tkáňové integrity nastává, pokud sportovec o jídelníčku přemýšlí výhradně v intencích přijatých kalorií, nikoli jejich kvality. Právě to se totiž skrývá za frází „přejedený, ale podvyživený“. I když sníte spoustu nutričně chudé stravy, neposkytnete tím tělu stavební kameny pro zdravé tkáně a celkovou opravu. Nedostatek bílkovin bude rovněž bránit obnově poškozeného svalstva během tréninku. A pokud svaly nejsou kompletně opraveny, nemohou být tak silné, jak by měly být, ani optimálně funkční. Poškozená svalová vlákna mohou vést ke zraněním měkkých tkání. Jak proteiny, tak sacharidy společně s dalšími důležitými živinami jsou k regeneraci a opravě potřeba. Například gumoví medvědci mohou dodat sacharidy, ale neobsahují žádný vitamin E, který je nápomocný při opravě poškozených měkkých tkání, k čemuž dochází během tréninku. Proto je při výběru potravin cílem jak přiměřená kvantita, tak odpovídající kvalita.

Případ nutričního timingu se otevírá a my doufáme, že budete při tom. V následujících kapitolách se dozvíte více o vědeckém pozadí NTP i o tom, jak se tyto principy aplikují ve stravovacím režimu sportovců. Na konci knihy naleznete veškeré nástroje potřebné k vytvoření vlastního nutričního projektu i naplánování jídelníčku. Bez ohledu na to, zda trénujete vytrvalost, soutěžíte ve sportu vyžadujícím sílu, rychlost či explozivní sílu, anebo provozujete sport, v němž je důležité střídání všech těchto aktivit, pomůžeme vám vytvořit optimální výživovou strategii založenou na principech nutričního timingu.

## KAPITOLA DRUHÁ

# Věda usnadňuje život

Každý pohyb těla vyvolá spalování energie, která původně pochází z jídla, jež jste snědli. Bez ohledu na to, zda jde o pohyb nepatrný, který nevyžaduje téměř žádnou námahu, jako např. ťuknutí špičkou prstu, anebo vyčerpávající, jako např. maratonský běh, vaše tělo spotřebovává při každé akci pro přesně daný účel energii uvolňovanou z buněk. Jestliže jíte, je energie (neboli kalorie) z potravy trávena a poté přeměněna a uložena v buňkách pro pozdější využití. „Spalujete-li kalorie“, využíváte energii jako pohonnou látku k pohybu či akcím uvnitř těla. Každá jednotlivá tělesná funkce – tlukot srdce, dýchání plicemi, činnost jater a ledvin a pochopitelně i kontrakce svalů – vyžaduje energii. Nutriční timing se točí vesměs kolem příjmu energie – jak, kdy a co jíst – a toho, jak organismus potravu zpracovává a poté přetváří a využívá energii. Jakmile si tuto strategii osvojíte, nutriční timing podpoří a zlepší váš výkon.

Abyste věděli, co a kdy jíst, je třeba začít od úplných základů – tedy seznámit se s tím, jak tělo rozkládá a využívá zkonsumovanou stravu jako energii, jak se svaly k tomuto zdroji dostanou a jakou roli hrají hormony v tom, aby tělo rozpoznalo, kdy energii z potravy využít. Porozumíte-li těmto základním funkcím, můžete pak uspokojit potřebu správného jídla ve vhodný čas.

## Potrava jako zdroj energie pro tělo

Zajímali jste se někdy, čím to je, že bagel nebo banán dodají vašemu tělu energii? Veškerá potrava musí být strávena a metabolizována (rozložena do menších částíček), aby mohla organismu poskytnout živiny a energii. Živiny poskytují „palivo“ pro svaly, rovněž hrají roli při tvorbě hormonů a jsou důležité pro funkční imunitní systém; v případě proteinů (bílkovin) pak slouží jako stavební kameny, které jsou využívány k budování a opravě svalů a dalších struktur v těle. Kvůli procesům, jimiž každá živina musí projít, pak poskytuje energii a stavební materiál různě rychle. Pochopit, jak potrava postupuje od úst ke svalům, je pro aplikaci NTP nesmírně důležité. V této chvíli se proto soustředíme na aspekt potravy jakožto zdroje energie.

## Trávení

Jakmile pozřeme nějaké jídlo, začíná proces trávení: Potrava se rozkládá na menší částičky, které tělo dokáže využít. Po sežvýkání a spolknutí sousta cestuje potrava do žaludku, kde se stává kašovitou. Enzymy, tedy jisté pomocné látky, ji rozkládají na mikroskopické částice neboli molekuly. Poté, co kašovitá strava opustí žaludek, vstupuje do tenkého střeva. Částičky z potravy, kterou jste snědli, jsou vstřebávány specifickými buňkami tenkého střeva do krevního řečiště. Odtud cestují makroživiny, tj. sacharidy, bílkoviny a tuky, ke svalům a orgánům, kde jsou metabolizovány a přeměněny v energii, o čemž se více dozvíte v dalším textu.

Podobně, jako se slova skládají z různých písmen, je i strava složena z různých typů molekul. Kdybychom zvolili analogii s abecedou, máme jak souhlásky, tak samohlásky; ze stravy získáváme tři



druhy makroživin (makronutrientů): sacharidy (glycidy), bílkoviny (proteiny) a tuky (lipidy); dále mikroživiny (mikronutrienty), mezi něž patří vitaminy, minerální látky a fytonutrienty (fytochemikálie); vlákninu a vodu. Společně pak vytvářejí složky potravy.

## Sacharidy

Sacharidy se nacházejí v takových potravinách, jako je ovoce, džusy, mléko, jogurt, obiloviny, chléb a pečivo, těstoviny, rýže, cereální produkty, brambory, luštěniny, zelenina a sladkosti. Bez ohledu na to, z které potravy původně pocházejí, jsou všechny sacharidy rozloženy na menší částice zvané cukry. Tyto cukry nicméně nelze zaměňovat s běžným cukrem, kterým doma sladíte. Jde totiž o formu „cukru“ uvnitř těla, která je nejjednodušší sacharidovou strukturou.

Detailněji pojednáme o sacharidech ve třetí kapitole, ovšem v této chvíli je důležité vědět, že veškeré cukry, ze kterých jsou sacharidy složeny, se nakonec rozštěpí na glukózu, jež představuje univerzální zdroj energie pro všechny tělesné tkáně. Glukóza se nachází v krevním řečišti (kolem 5 g, tj. cca hodnota 20 kcal), kde je známa jako krevní cukr; v mozku, kde slouží jako „palivo“; a ve svalch a játrech, kde je skladována pro pozdější využití ve formě zvané glykogen.

Některé sacharidové potraviny se rozkládají rychle a jiné vyžadují více času; některé poskytují pouze energii, zatímco jiné jsou nutričně mnohem bohatší. Před tréninkem, během něho a ihned po něm jsou rychle stravitelné sacharidy ideální pro doplnění energie; v této době se totiž méně staráme o nutriční obsah. Nicméně jinak důležitost nutričního obsahu převažuje nad pouhým „tankováním paliva“ v době všech hlavních jídel i svačin. Nutriční timing vám pomůže s výběrem sacharidově bohaté stravy i s tím, kdy ji zkonsumovat, abyste poskytli co nejlepší zdroj energie krvi, játrům a svalům (kde budou obnovené a uložené zásoby energie k dispozici, kdykoli bude potřeba) a udrželi mozek i centrální nervovou soustavu soustředěné a naladěné na okamžité plnění významných úkolů a funkcí.

## Proteiny

Proteiny (bílkoviny) se nacházejí ve vejcích, rybách, hovězím, vepřovém, kuřecím i krutím mase, sýrech, luštěninách (obzvláště v sóji), mléce, jogurtech a v menší míře též v ořeších. Proteiny se rozkládají na mnoho rozmanitých molekul zvaných aminokyseliny, tedy to, co nazýváme „stavebními kameny bílkovin“. Stejně jako je možné stavební kameny poskládat či uspořádat do rozličných formací nebo struktur, existuje též 20 různých aminokyselin, z nichž lze sestavit všechny druhy tělesných bílkovin. Poté, co jsou bílkoviny zkonsumovány ve stravě, jsou rozloženy na jednotlivé aminokyseliny a ty jsou vstřebány do krevního řečiště. Většina z nich je dopravena do tkání, kde jsou využity pro širokou paletu funkcí včetně opravy či budování svalové hmoty, formování kostí, tvorby nových krevních buněk, růstu vlasů či nehtů atd. Na rozdíl od sacharidů, které jsou skladovány k pozdějšímu využití, nelze aminokyseliny ve větším množství uložit. Třebaže určité aminokyseliny mohou být spáleny jako zdroj energie ve svalch anebo v játrech přeměněny na glukózu, tělo preferuje využívat aminokyseliny pro růst, opravu a imunitní funkce, nikoli jako zdroj energie pro svaly nebo orgány.

Jedním z důležitých strategických aspektů nutričního timingu je konzumace správného množství jídla ve správný čas. Jestliže přijmete více bílkovin, než dokáže tělo najednou strávit, vstřebat a zužitkovat, je to neefektivní z toho důvodu, že nezískáte z aminokyselin kýžený profit. Představte si fotbalové utkání, při němž všichni hráči najednou vběhnou na hřiště – pro všechny uplatnění nenajdete. Jelikož budování a oprava svalové hmoty, stejně jako obnova imunitních funkcí a přestavba kostní

### Timingový tip

Menší množství proteinu se stráví a využije mnohem efektivněji než jednorázová velká dávka. Jezte tedy malá množství bílkovin při každém hlavním jídle a svačině, což je lepší, než přijmout velkou dávku najednou.

tkáně (kostní metabolismus), představují 24hodinové procesy, ideální je přijímat bílkoviny v malých množstvích v pravidelných intervalech. Proteiny jako součást regenerace jsou obzvláště prospěšné k nastartování procesu spočívajícího v redukcí poškození a podpoře budování svalové hmoty. Proto by měly být přijaty hned na počátku tohoto procesu. Nicméně kontinuální dodávání bílkovin při každém hlavním jídle a svačině zajistí maximalizaci tvorby svalové hmoty, minimalizaci svalového poškození a výraznou podporu zdravého imunitního systému.

## Tuky

Zdá se, že již samotné slovo *tuk* dokáže lidem pěkně zvednout mandle, ale my samozřejmě hovoříme o nutričně hodnotném tuku, který je pro výživu sportovců nezbytný. A aby bylo jasno, tělesný tuk a tuk ze stravy jsou dvě velice rozdílné věci. Jakou roli hraje tuk přijatý ve stravě? Tento tuk poskytuje zdroj energie a rovněž ovlivňuje hormonální systém, zdravotní stav a celou kaskádu záležitostí od zánětů přes srdeční onemocnění až po strukturu kostí. Tuk se nachází v olejích, másle, ořeších, ořechovém másle, salátovém dresinku, majonéze, tučném mase a mléčných výrobcích, většinou pečenných produktů, zmrzlině či smažených jídlech, abychom jmenovali alespoň některé potraviny. Typy a množství tuku potřebného ve stravě se různí v závislosti na anamnéze, zdravotním stavu a úrovni pohybové aktivity. V souladu s principy nutričního timingu je spotřeba tuku nevyhnutelná, ale nejlépe bychom jej měli přijmout v jídle, které zkonzumujeme v dostatečném předstihu před tréninkem. A to z toho důvodu, že trávení a využití tuku jako zdroje energie se od ostatních makroživin liší.

Tuk prochází řadou kroků, než je stráven a vstřebán do krve. V žaludku zůstává déle než sacharidy a proteiny a vyžaduje více času, než vstoupí do krevního řečiště, protože jeho trávicí proces je komplikovaný. Kvůli pomalému trávení není tuk ihned k dispozici jako poskytovatel energie pro svaly, proto není vhodné jíst jej těsně před tréninkem. Jakmile cvičení začne, veškeré trávicí pochody se zpomalí, a protože tuk zůstává v žaludku déle, může nakonec i interferovat s výkonem neboli jej narušit, zejména pokud je přijat těsně před tréninkem. A co je důležité – většina tuku, který poskytuje energii svalům, je buďto již uložena ve svalové tkáni, anebo je uvolněna z adipocytů (tukových buněk).

Jak se dozvíte v páté kapitole, jakákoli potravina – bílkovinná, sacharidová či tuková – může být uložena jako tělesný tuk. Tuk ukládáme na mnoha místech v těle: přímo pod kůží, v orgánech a ve svalové tkáni. Veškerý tělesný tuk je potenciálním zdrojem energie, která je uložena a musí být rozložena na menší částice, aby mohla být spálena.

Jedním překvapivým faktem, který si řada sportovců vůbec neuvědomuje, je to, že tuk se spaluje v ohni sacharidů, takže sacharidy jsou pro spalování tuku stejně nezbytné jako „palivo“. Kondiční cvičení vytrénuje tělo k tomu, aby zpřístupnilo a zužitkovalo uložený tuk jako zdroj energie aerobním způsobem, a pomůže mu vydržet déle bez pocitu únavy. Sacharidová dostupnost a dosažitelnost ovlivní vaši schopnost spalovat tuk. V páté kapitole objasníme, zda člověk může či nemůže manipulovat nutričním timingem, aby dosáhl lepšího přístupu k uloženým zásobám tuku.

## Metabolismus

Metabolismus je proces, při němž rozkládáte živiny a využíváte je jako zdroj energie pro rozmanité tělesné funkce: To je primární využití živiny. Pokud vám lidé položí otázku: „Máte rychlý metabolismus?“, ve skutečnosti se ptají na rychlost, s jakou jsou živiny štěpeny a využívány. Na trávení lze pohlížet jako na přípravnou fázi, neboť živiny nejsou metabolizovány, dokud nejsou skutečně využity či dále rozloženy. Je to podobné, jako když pálíte dříví na ohništi, abyste si obstarali teplo. Nejdříve si nejspíš musíte najít nějaký strom, pokácet ho a kmen rozštípat na polena. Všechny tyto činnosti představují přípravné kroky směřující k využití dřeva na podpal. Lze je připodobnit k trávení. Ovšem

dokud dřevo skutečně nezačne hořet, teplo se neprodukuje a energie se nevyužívá. Polena nejsou metabolizována, neboli energie není spalována.

Není-li potenciální „palivo“ (dřevěná polena) zapotřebí okamžitě, může být uloženo na později – a stejně tak to děláme s živinami. Jakmile tělo vyžaduje energii pro nějaký (jakýkoli) pohyb – dokonce i dech –, je toto „palivo“ metabolizováno neboli rozštěpeno, aby poskytlo energii potřebnou pro svalovou kontrakci (svalový stah). Při přeměně (metabolizaci) stravy a uvolňování energie nastává série chemických reakcí, jež krok za krokem v jednotlivých fázích mění molekuly glukózy, aminokyselin a mastných kyselin. K tomu dochází ve svalech, v srdci, játrech či kdekoli jinde v těle, kde se využívá energie. Úroveň vašeho metabolismu znamená rychlost, s jakou se tato přeměna energie odehrává.

## Potrava jako zdroj energie pro svaly

Svaly ukládají a využívají stravu jako zdroj energie specifickým způsobem; a kromě toho se různé typy svalové tkáně uplatňují při specifických funkcích. Nutriční timing pomáhá zajistit svalům dostatek vhodného „paliva“, kdykoli je potřebují.

### Energetické systémy

Jestliže používáte například laptop, může pracovat buďto na baterii (což je zásobní forma energie), anebo jej zapojíte do zásuvky (což znamená konstantní přívod energie). Vaše svaly disponují podobnými systémy. Ke spalování a produkci energie ze stravy, kterou jste pozřeli, využívají totiž dva hlavní systémy. Jedná se o anaerobní a aerobní systém.

#### **Anaerobní systém**

Jestliže musíte chytit autobus, ukrást metu v baseballu nebo zvládnout 100m sprint, vaše svaly potřebují ke kontrakci rychlou explozi energie a síly. Energie pro práci při vysoké intenzitě po krátký čas je zajišťována anaerobním systémem, který funguje bez přítomnosti kyslíku. Dýchat budete samozřejmě stále, ale aktuální metabolický proces přeměny uložené energie v „palivo“ se odehraje tak rychle, že se v této přeměně nezužítkuje kyslík. K tvorbě energie při tak vysoké intenzitě mohou svaly jako jediný zdroj v dané chvíli využít glukózu, která – pokud si vzpomínáte – pochází ze stravy obsahující sacharidy, anebo se po přeměně získává z proteinů či tuku, ačkoli takové zdroje jsou méně žádoucí. Nicméně „palivem“ musí být glukóza.

Glukóza, která je uložena v podobě glykogenu ve svalech, je mimořádně důležitá – asi jako benzin pro auto. Je „palivem“ čekajícím na využití, jakmile se dá auto do pohybu. Je-li vaše benzinová nádrž naplněna pouze zčásti, nebudete schopni jet tak daleko. Svalový glykogen se opět rozštěpí na glukózu, která poskytne energii svalovým vláknům. Glukóza ovšem musí projít postupným rozkladným procesem, při němž enzymy (pomocné látky) způsobí, že se glukóza v každé fázi tohoto procesu lehce pozmění. Zmiňovaný proces změny glukózy se nazývá glykolýza.

#### **Timingový tip**

Všechny ty hodiny strávené kondičním cvičením se nakonec vyplatí. Budete-li více fit, tělo začne produkovat více enzymů odpovědných za ukládání glykogenu, a vy tak budete mít k dispozici více glykogenu pro svaly. V podstatě vaše tělo anticipuje (předjímá) rostoucí potřebu pohotového svalového „paliva“, na niž se adaptuje.

První fáze glykolýzy probíhá bez přítomnosti kyslíku, proto se jí říká anaerobní glykolýza. Existují dvě verze tohoto procesu: ATP-CP systém a laktátový systém. Během některého z kroků daného procesu se jistý vedlejší produkt uvolní do svalu. Onen vedlejší produkt je *velice* důležitý, protože právě on je tím skutečným zdrojem energie, jež svaly využívají ke kontrakci. Nazývá se ATP, což je zkratka pro adenosintrifosfát. Energie, kterou vaše svaly využívají ke stahu (kontrakci), pochází z rozložené molekuly ATP. Představte si balonek naplněný vodou, který propíchnete a z něho se proudem řine voda. Rozklad ATP je totéž – jde o výron či proud energie. Právě takové uvolnění či přenos energie umožňuje vašim svalům kontrahovat. Poté, co ATP poskytne energii, jiná substance, která se nalézá ve svaly, a sice kreatin, pomáhá recyklovat (obnovovat) ATP, aby bylo možno vytvořit více energie.

A teď si představte, že *velice* tvrdě pracujete, na což vynakládáte spoustu energie. Donutíte svaly, aby uvolnily molekulu glukózy z vašich glykogenových zásob – a tak sáhnete do svých „energetických úspor“. Řekněme, že si z těch úspor vezmete jeden dolar a zčásti ho utratíte. Zpátky na dolarový účet vrátíte nějaké drobné. O chvíli později utratíte i ty drobné a nakonec vám zbude jen pár centů. Tyhle drobné mince mohou přibývat a plnit vám kapsu, aniž by přinesly nějaký významný užitek. Přirovnáme si je k laktátu (kyselině mléčné), která vzniká jako produkt při spalování glukózy při vysoké pohybové intenzitě. Laktát působí svalovou bolest a únavu, takže cvičíte stále pomaleji, až nakonec musíte přestat. Vlivem klesající intenzity zátěže ovšem může být laktát přeměněn na více „paliva“ určeného ke spalování. Vzpomeňte si na náš příklad s penězi – budete-li mít dost času, abyste spočítali všechny své mince, budete je schopni za něco utratit. Pokud jich chcete utratit více, potřebujete vyčerpat více peněz ze svých úspor. A právě tak je generována energie ve vašich svalech. Molekula glukózy, jakmile je rozložena či metabolizována, vydá trochu ATP, který vás udrží v chodu. Zásoby ATP ve svalech ale vydrží maximálně na 8–10 sekund. Kreatin na chvíli pomůže s recyklací (obnovou) ATP, ovšem jakmile je vyčerpán, další ATP pro svaly se musí vytvořit tím, že vydržíte pracovat (cvičit). Spalování uložených sacharidů je jediný způsob, jak zásobovat svaly ATP při *velice* vysoké rychlosti cvičení. Při tak značné pohybové intenzitě totiž nemůžete využít tuk jako „palivo“. Je to podobné, jako když vložíte baterie špatné velikosti do svítilny. Jednoduše neposkytnou žádnou energii. Sečteno a podtrženo – při vysoké intenzitě cvičení jsou ve svalech spalovány uložené sacharidové zásoby, tj. glykogen, který je přeměňován (rozkládán) na glukózu a ta poté vydá ATP, rozkladem jehož vazeb je poskytována energie pro vysoce intenzivní práci.



*Nadhazování v softbalu je příkladem anaerobního pohybu, při němž se jako zdroj energie využívají sacharidy*