



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Výživa pro rekreační sportovce

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Vypracoval:
David Huml

Praha, srpen 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Výživa pro rekreační sportovce vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii. Souhlasím s použitím práce k vědeckým účelům.

V Praze dne 8.8.2011

.....

David Huml

Evidenční list:

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení: Číslo obč. průkazu: Datum vypůjčení: Poznámka:

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu práce, Prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. za odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce a za cenné rady a připomínky.

SEZNAM ZKRATEK

BMI	body mass index
BMR	basal metabolic rate
ISCH	ischemická choroba srdeční
kcal	kilo calorie
kJ	kilo Joule

ABSTRAKT

Název práce: Výživa pro rekreační sportovce

Cíl práce: Hlavním cílem této práce je shrnutí dostupných faktů o výživě. Snahou je zaměřit se na problematiku výživy u lidí, kteří se sportem neživí ani jej neprovozují na vrcholné úrovni, přesto jej praktikují pro svůj dobrý duševní pocit či udržení stálé hranice fyzické kondice. Cílem je vyčlenit určité zásady a možnosti využití různých prostředků výživy k lepšímu zúročení sportovního výkonu.

Metody: Za účelem dosažení nejobjektivnějších výsledků a naplnění cílů této bakalářské práce jsem zvolil metodu rešerše odpovídající literatury, a to především na základě sběru, třídění a vyhodnocení relevantních informací.

Klíčová slova: výživa, pohyb, zdraví, pohybové aktivity, životní styl

ABSTRACT

Title Nutrition for recreation athletes

The aim of bachelor thesis: The main objection of this bachelor thesis is a summary of the available facts about nutrition. The aim of the work is oriented for nutrition problems of people who don't make their living by doing sport, nor are top-level sportsmen, though practice a sport for their good sense and mental boundaries to maintain a permanent physical condition. The main goal is to earmark some principles and possibilities of using various means of nutrition for better reaping sports performance and results.

Methods: In order to achieve the most objective results and objectives of this thesis, I selected the appropriate method of research of corresponding literature, mainly based on the collection, sorting and evaluating relevant information.

Keywords: nutrition, exercise, health, physical activity, lifestyle

OBSAH

<u>1. ÚVOD.....</u>	10
<u>2. REKREAČNÍ SPORT A JEHO CHARAKTERISTIKA.....</u>	12
<u>3. VÝZNAM VÝŽIVY VE SPORTU</u>	13
3.1 SOUČASNÝ ZPŮSOB VÝŽIVY A ŽIVOTNÍ STYL.....	14
3.2. BALANCE VÝŽIVY.....	15
3.2.1. ENERGETICKÁ BILANCE.....	15
3.2.2. MNOŽSTVÍ ENERGIE V POTRAVINÁCH	16
3.2.3. ENERGETICKÝ PŘÍJEM.....	16
3.2.4. ENERGETICKÁ SPOTŘEBA	17
3.2.5. VYROVNANÁ ENERGETICKÁ BILANCE.....	19
<u>4. ČASOVÉ ROZLOŽENÍ PŘÍJMU POTRAVY.....</u>	20
4.1. STRAVA PŘED TĚLESNOU ZÁTĚŽÍ.....	20
4.2. STRAVA BĚHEM TĚLESNÉ ZÁTĚŽE	21
4.3. STRAVA PO TĚLESNÉ ZÁTĚŽI.....	23
<u>5. ZÁKLADNÍ SLOŽKY POTRAVY</u>	25
5.1 MAKRONUTRIENTY.....	26
5.1.1 SACHARIDY.....	26
5.1.2 BÍLKOVINY	29
5.1.3 TUKY	35
5.2 MIKRONUTRIENTY	37
5.2.1 VITAMÍNY	37
5.2.2 VITAMINY ROZPUSTNÉ V TUCÍCH	38
5.2.3. VITAMINY ROZPUSTNÉ VE VODĚ	38
<u>6. PITNÝ REŽIM.....</u>	40
6.1. PŘÍJEM TEKUTIN PŘED, BĚHEM A PO TRÉNINKU.....	41

6.2 NÁPOJE PŘI SPORTOVNÍM VÝKONU	42
<u>7. DOPLŇKY STRAVY</u>	<u>44</u>
7.1. KARNITIN.....	44
7.2. KREATIN	46
7.3. GAINERY	46
7.3.1. SLOŽENÍ GAINERŮ	47
7.4. KLOUBNÍ VÝŽIVA	47
<u>SHRNUTÍ.....</u>	<u>48</u>
<u>8. CÍLE, HYPOTÉZY, ÚKOLY, DISKUZE</u>	<u>48</u>
<u>9. ZÁVĚR.....</u>	<u>50</u>
<u>BIBLIOGRAFICKÉ ZDROJE.....</u>	<u>51</u>

1. ÚVOD

Inspiraci pro toto téma jsem našel během každodenního kontaktu s lidmi, kteří značnou měrou přispívají k tomu, že jejich pohybové aktivity nejsou zdaleka tak efektivní, jak by mohly být. Stále více si začínám uvědomovat, jak se samo lidstvo dovede odcizovat od okolního světa a především samo od sebe. Ačkoliv se na věc koukám z různých úhlů pohledu, neustále mi vychází jediné, že s problematikou výživy se setkávám takřka každý den, na každém rohu. Obézních lidí přibývá a to nejen u nás, ale také ve světě. Tak je zde otázka, jestli lidé nevědí, co je správné? Nebo to vědí a jsou líní? Odpovědí bude zřejmě kombinace obou těchto faktorů.

Není to jen o stále rostoucím procentu obézních lidí u nás, ale také i ve světě. Vše tkví především v životním stylu. Jde také o to, že spousta lidí, kteří už v sobě našli tu snahu, píli a chuť vynaložit úsilí do pohybové aktivity, přeci jen nedokážou využít poznatků, kterých dnes 21. století skýtá nespočet.

Je to vcelku zarážející, že v dnešní době, kdy je vše na velice dobré úrovni, co se znalostí týče, především v době internetu, je situace taková, že i když se každý může o čemkoliv dozvědět více, neděje se tomu tak. Často mi přijde, že mentalita lidí je doprovázena jedním všedním charakterem a to leností. Nechci být příliš velkým kritikem, ale vím ze zkušeností, že mnozí raději uvěří pravdě, která jim bude vyhovovat a bude co nejpohodlnější, než aby se zajímali o to, zda pravda taková opravdu je. Je to o to složitější, že ne všechna tvrzení a články, které se dnes dají číst, jsou stoprocentně pravdivé, ale často bývají zavádějící a nepřesné. Proto je o to těžší v dnešní době najít kvalitní literaturu, která dokáže o těchto problémech hovořit s přesností a bez zbytečné nadsázky.

A i díky tomu bych se chtěl na výživu pro rekreační sportovce zaměřit a vybrat kvalitní literaturu, která by mi pomohla danou problematiku lépe zpracovat a ucelit ji do jednotné formy ve smyslu mé práce.

Výživa ovlivňuje přísun potřebných biochemických stavebních látek, bez kterých by se organismus těžko mohl obejít. Velice důležitou věcí jsou také, v dnešní době, často zanedbávané a opomíjené stravovací návyky. Faktory jako výdej a příjem jsou jednou z nejzákladnějších a zároveň nejdůležitějších věcí, kterých se výživa týká.

Výživa má samozřejmě, jak sem již uvedl výše, vliv na fyziologické a biochemické funkce v organismu, ovšem nemůžu zapomenout také na další faktor, ve kterém výživa může dominovat a tím je psychika. Dále výživa zajišťuje přívod energie,

tekutin, vitaminy a jiné látky, které hrají v organismu veledůležitou roli. Nejen proto sem si vybral toto téma na zpracování pro moji bakalářskou práci.

2. REKREAČNÍ SPORT A JEHO CHARAKTERISTIKA

Hypokinéze čili nedostatek pohybu je jeden z hlavních rizikových faktorů civilizačních chorob jako jsou ischemické choroby srdeční (ICHS), obezita či hypertenze (vysoký krevní tlak). Hlavním důvodem vzniku hypokinéze se zdá být rozvoj automatizace a robotizace práce, rozvoj telekomunikací a dopravní infrastruktury, který tak oddaluje od člověka nejen fyzickou práci, ale i takové elementární pohybové aktivity jako je běh nebo dokonce chůze. Jediným rozumným a dostupným řešením je nahradit chybějící pohyb některou z pohybových aktivit - zvolit si nějaký sport. Sportů je na výběr nepřeberné množství, ne všechny jsou však vhodné pro každého.

Sport, kterému se chceme věnovat, je třeba pečlivě vybrat. Dokonce si můžeme nechat i poradit od odborníků. Když budete mít zvládnutou stránku pohybu, čili výdeje energie, jste na dobré cestě, ale ještě nemáte vyhráno. Druhou a neméně důležitou stránkou věci je energetický příjem - výživa. Sport a zdravá racionální výživa se navzájem doplňují. Pohybovou aktivitou - sportováním vznikají energetické potřeby, které uspokojíme zdravou racionální výživou a obráceně, energetický příjem ze zdravé výživy nám pomáhá „spálit“ naše pohybová aktivity sport. (URL7)

3. VÝZNAM VÝŽIVY VE SPORTU

Nejen profesionální sportovci, ale i rekreační sportovci věnují pozornost specifickým nutričním potřebám, ale optimální jídelníček, který pokrývá jejich potřeby, musí také splňovat základní krátkodobé i dlouhodobé zdravotní požadavky. Někdy je třeba vzít v úvahu i další okolnosti. Populace zapojená do pohybových a fyzických aktivit zahrnuje také subpopulace se specifickými nutričními potřebami; ty mohou být dány věkem, pohlavím, zdravotním stavem nebo dietním omezením.

Při správně promyšleném uspořádání stravy, může dojít k zlepšení a zvýšení sportovní výkonnosti. Lidské tělo potřebuje pro své správné fungování energii a živiny. Na náš život mají vliv různé fyzikální a chemické faktory. Jsou to vzduch (jeho složení i teplota), světlo, půda a voda. Vnější prostředí má tedy vliv na člověka. Jedním z nejdůležitějších spojení organismu s vnějším prostředím je výživa.

Základní vlastností života je jeho stálá obměna, pohyb, změna. V lidském těle neustále probíhá velké množství procesů nezbytných k udržení života, k udržení rovnováhy těchto procesů s prostředím, v němž člověk žije. Potřebnou energii pro všechny tyto procesy a děje v organismu, tělesnou hmotu, která se těmito procesy stále přetváří, buduje a rozpadá, to všechno čerpá člověk ze stravy.

Výživa - je souhrn složitých a nepřetržitých procesů přijímání látek k zajištění energetického výdeje, potřebné při tvorbě a obnově tkání a zajištění a regulaci fyziologických funkcí organismu.

Výživa je základní podmínkou života. Nesprávná výživa je velmi často příčinou nemocí. Člověk při výběru stravy, jejího množství, složení, ale i podmínek jejího přijímání musí využít svých rozumových schopností. Nemůže jíst bez výběru to, co má právě k dispozici, neboť takový způsob stravování je nesprávný a má nepříznivé následky. Člověk musí vědomě svůj způsob stravování usměrňovat. Má využít všech současných poznatků a stravovat se racionálně. Výživa obsahuje optimální množství a poměr základních živin, minerálních látek i vitamínů ve stravovacím procesu a odpovídá současným vědeckým poznatkům. (URL 1)

Je nutné rozlišovat, jestli se jedná o sportovce rekreačního nebo výkonnostního, neboť Fořt (2002) se přiklání k názoru, že rekreační sportovci nepotřebují specificky sestavenou výživu ani moderní formy legálních podpůrných prostředků. To však neznamená, že nepotřebují obecně prospěšné potravinové doplňky. Ty totiž potřebuje i nesportovec. Rekreační sport nenutí organismus k opakovaným maximálním výkonům,

jako je tomu u výkonnostního sportu či profesionálního výkonu vyžadující delší než 24hodinovou regeneraci a dále rekreační sport nevyžaduje systematickou přípravu.

Pokud se bude nesportovec dlouhodobě stravovat neracionálně, bude mít dříve nebo později zdravotní problémy. Pokud se však bude stejně špatně stravovat sportovec, bude mít problémy ještě dřív. Kromě toho je vyloučeno, aby sportovec, trpící vážnými zdravotními problémy, dosáhl špičkové výkonnosti, natož aby si ji po významně dlouhou dobu udržel.

3.1 SOUČASNÝ ZPŮSOB VÝŽIVY A ŽIVOTNÍ STYL

Způsob pohybu ovlivňuje i způsob výživy. Maratónský běžec se stravuje jinak než sportovec věnující se silovým sportům. Již vojska starých císařů měla mlýny na obilí, aby se dobře vyzbrojila správnou výživou na dlouhých pochodech. V opačném případě je možné pomocí pohybu chuť k jídlu úplně potlačit. Když se místo pohybu stane chuť k jídlu životním cílem, přechází od jedné ke druhé a není schopen se od nich odtrhnout. Tak se vyvinul dnešní způsob výživy: sladký, s dostatkem tuku a jednostranný. Pokud vezmeme jako příklad dřívější stravy celozrnné pečivo se slupkami a klíčky obsahujícími dostatek výživných látek, na něž se adaptoval i náš trávicí systém i způsob látkové přeměny, pak se převážné zásobování organismu prázdnými kaloriemi ukazuje jako nedostatečné. Přejídání například bílým pečivem vede k nedostatečné hodnotě.

Velkým problémem současné doby, jenž souvisí s životním stylem, je sebeovládání. Žijeme totiž ve velmi „radostné době“ s mnoha závislostmi na jídle a poruchami metabolismu jako nikdy předtím. K tomu došlo tak, že si člověk pod pojmem kvalita života začal dělat, co se mu zlíbí. Tím však dosáhne pravého opaku. Skrze svoji nestřídmost se brzy stane otrokem. (Konopka 2004)

Tyto slova můžu jen potvrdit. V dnešní uspěchané a hektické době lidé nedbají na správné dodržování stravovacích návyků, na dostatek pohybu, na snížení příjmu poživatin či kvalitu spánku. Také si můžeme povšimnout stále rostoucího počtu obézních lidí, který je především způsoben minimem pohybu a špatným příjmem energetických zdrojů. Tyto faktory pak způsobují řadu závažných problémů, kterými mohou být zdravotní obtíže nebo snížení motorické výkonnosti. Uvedu pár příkladů: srdeční infarkt, trombóza, nadváha. A také pak podporují vznik civilizačních chorob, kterými může být vysoký krevní tlak, mozková mrtvice či některá rakovinná

onemocnění, jejichž počet je velmi vysoký. Nejčastěji se můžeme setkat s rakovinou tlustého střeva.

3.2. BALANCE VÝŽIVY

Neexistuje žádná potravina, která by obsahovala všechny potřebné výživné látky, a ještě k tomu v potřebných množstvích. Neexistuje dokonce ani žádné jídlo, které by obsahovalo všechny potřebné látky a ze kterého bychom od jednoho jídla ke druhému mohli žít. Pohybovali bychom se tak od jedné chyby ke druhé.

Na druhou stranu, řešení je celkem jednoduché. Budeme dlouhodobě připravovat mnohostrannou vyváženou směs potravin. Konopka (2004) doporučuje, abychom si systematicky ujasnili některé myšlenky týkající se bilancí ve výživě.

3.2.1. Energetická bilance

Základem všech režimových opatření, která mají za cíl změnu stavu daného jedince, je energetická bilance ΔE , tedy rozdíl energie, kterou přijímá ($E_{prij.}$) minus energie, kterou vydává ($E_{vyd.}$)

$$\Delta E = E_{prij.} - E_{vyd.}$$

Pod pojmem energie je možné si představit schopnost vykonávat práci nebo vytvářet teplo. Oba procesy se odehrávají v lidském těle. Také zde platí fyzikální zákony zachování energie.

Tabulka č. 1 Energetická bilance (Konopka 2004)

Maximální energetický výdej = energie získaná z potravin a z vytvořených zásob
--

Člověk často zapomíná na to, že disponuje značnou zásobou energie a myslí jen na její další "dovoz" prostřednictvím stravy. Ta slouží k tomu, že nahrazuje spotřebované energetické zásoby, nebo je přímo přeměněna na potřebnou energii. Na základě znalosti této zákonitosti by měla být energetická bilance přísně vyvážená.

3.2.2. Množství energie v potravinách

Množství energie spotřebované v lidském těle i množství energie, které je obsažené v potravinách je většinou vyjádřeno v (kilo-) kaloriích (kcal). Jednu kcal si můžeme představit jako množství tepla (latinsky calor=teplo), potřebné k ohřátí jednoho litru vody ze 14,5 na 15,5 stupňů Celsia. Na základě skutečného energetického obsahu je stanovena jednotka - joule (kJ=kilojoule).

Tabulka č. 2 Převod energetických hodnot (Fořt 2000)

1 kcal = 4,1855 kJ, zaokrouhleně 4,2 kJ

1 kJ = 0,239 kcal, zaokrouhleně 0,24 kcal

Makrolátky (cukry, tuky a bílkoviny) jsou přenašeči energie a mikrolátky umožňují její získávání. Z fyziologického hlediska je energetická hodnota tuku dvojnásobná oproti cukrům či bílkovinám.

3.2.3. Energetický příjem

Celkový příjem energie se odvíjí od obsahu základních živin (bílkovin, tuků, sacharidů) a vlákniny. Doporučený příjem energie je individuální a velmi závisí na věku, pohlaví a výši fyzické aktivity. Obecně převládá trend nadměrného energetického příjmu. Hlavními zdroji nadbytečné energie jsou především tuky, jednoduché sacharidy a nadměrný příjem alkoholu.

Na celkovém energetickém výdeji se podílejí tři složky – bazální nebo také klidový energetický výdej, postprandiální energetický výdej a výdej energie spojený s pohybovou aktivitou. Klidový energetický výdej – představuje výdej energie nutný pro zachování základních životních funkcí a termogeneze. Je výrazně ovlivňován genetickými faktory, věkem (se stoupajícím věkem se snižuje) a množstvím aktivní svalové hmoty. Na celkovém výdeji energie se podílí z 55 až 70 %. Postprandiální energetický výdej – představuje výdej energie spojený s trávením, vstřebáváním živin a s aktivací sympatického nervového výdeje po jídle. Na celkovém energetickém výdeji podílí z 8 až 12 %. Jeho výše je ovlivňována množstvím, druhem stravy a rozložením potravy během dne. Energetický výdej při pohybové aktivitě – na celkovém výdeji se podílí z 20 až 40 % v závislosti na druhu, frekvenci a intenzitě pohybové aktivity. Tuto část celkového energetického výdeje lze velmi dobře ovlivnit změnou životního stylu.

Vzhledem k vysokému podílu na celkovém energetickém výdeji je pro nás ovlivnění této energetické složky nejefektivnější. Základní podmínkou zachování přiměřené hmotnosti je stav, kdy příjem energie odpovídá energetickému výdeji, hovoříme o tzv. energetické rovnováze. V případě, že je rovnováha vychýlena ve prospěch příjmu potravy nebo nižšího výdeje energie, dochází ke vzniku obezity. V opačném případě jsou mobilizovány zásoby tělesného tuku a výsledkem je úbytek hmotnosti.

Proč neplatí mýtus „Začnu hodně cvičit a zhubnu“? Cvičení musí jít ruku v ruce se zdravým životním stylem. Je potřeba nejen cvičit, ale i zdravě a pravidelně jíst. Navíc, nemáte-li dostatečnou kondici, říkáte si o problémy. Nevhodným cvičením nebo přílišným zatížením některých částí těla si můžete způsobit zdravotní problémy. Kondici je třeba zvyšovat postupně a rovnoměrně. Důležitý je také výběr pohybové aktivity. Někdy sportem získáte novou svalovou hmotu, ale tuk mizí jen velmi pomalu. Paradoxně se tedy zvýší vaše hmotnost. Ideální je kombinace aerobních cvičení (nižší až střední intenzita) a posilovacích cvičení. (URL 9)

3.2.4. Energetická spotřeba

Ačkoliv je velmi jednoduché zjistit množství kalorií obsažených v potravinách, je velmi těžké zjistit opravdovou energetickou spotřebu konkrétního člověka. Vyjma individuálních faktorů podstatně určují energetickou spotřebu:

- ✓ BMR
- ✓ výkonnostní výdej
- ✓ termogeneze výživných látek
- ✓ účinnost trávicí soustavy (ztráty během trávení)

BMR

Pod pojmem BMR se rozumí klidová energetická spotřeba člověka na lačno, když má normální tělesnou teplotu a v jehož bezprostřední blízkosti je stálá teplota mezi 27 a 31 stupněm Celsia. Asi 60 procent základního výdeje jde na produkci tělesné teploty a zbývajících 40 procent udržuje základní životní funkce jako je činnost srdce, krevního oběhu, dýchací soustavy, ledvin, vnitřních orgánů a mozků. Existuje více vzorců, které na určitém stupni pravděpodobnosti dokážou individuálně odhadnout BMR. Pro praktické použití stále ještě vyhovuje Faustův vzorec.

Tabulka č. 3 Faustův vzorec (Konopka 2004)

$\text{základní výdej} =$ $\text{tělesná váha (kg) x 24}$

To znamená, že člověk potřebuje pro základní výdej zhruba pro každý kilogram váhy jednu kalorii za hodinu. U žen je tato hodnota, díky větší tloušťce podkožního tuku a tím i sníženému výdeji tepla, zhruba o 5 - 10 procent nižší.

Kromě toho je základní výdej ve stáří, stejně jako při podvýživě a v době půstu nižší a po tělesné zátěži vyšší.

Energetická náročnost pohybu

Pod tímto pojmem rozumíme energetický výdej potřebný pro zapojení lidské motoriky (zaměstnání, volný čas, sport) do činnosti. Záleží na intenzitě a délce trvání zatížení, stejně jako na podílu zapojení svalové hmoty. Už na základě těchto údajů je možné odhadnout, jak velké je kolísání spotřeby energie. Při lehké tělesné činnosti (práce v kanceláři atd.) se spotřebovává prostřednictvím svalové činnosti asi 30 až 40 procent výkonostního výdeje a klidový výdej na lačno představuje asi 50 až 60 procent denní energetické spotřeby. Někdy je energetická náročnost pohybu až několikanásobně větší než základní výdej (BV):

Denní energetická spotřeba:

- ✓ při lehké pohybové aktivitě: 1,5 x BV
- ✓ při středně těžké pohybové aktivitě: 2,2 - 2,5 x BV
- ✓ a při těžké tělesné práci: až 6 x BV

Nejčastěji je energetická spotřeba odhadována prostřednictvím tělesných (sportovních) aktivit.

Termogeneze potravin

Termogeneze indukovaná potravinami (produkce tepla způsobená potravou), dříve označována jako specificky dynamická účinnost potravin, vypovídá o energetickém výdeji, který musí organismus vynaložit, aby zpracoval přijímané potraviny. Každý příjem potravy vede ke zvýšení energetického výdaje, který je nutný k rozkladu a přestavbě přijímaných látek. Tento výdej je pro jednotlivé potraviny různý. Největší energetická spotřeba je u bílkovin, pro jejichž rozklad je třeba 18 - 25 procent

jejich výživné hodnoty. Toho využívají některé typy diet pro snížení hmotnosti (Hollywoodská dieta). U cukrů a tuků je energetická potřeba daleko nižší. U tuků se pohybuje okolo 2 - 4 procent a u cukrů okolo 4 - 7 procent. Při normální složení stravy se počítá s 10 - 15 procenty na kalorické ztráty způsobené přijímáním a zpracováním potravin.

Ztráty trávicího procesu

Během trávení se ztrácí zhruba 10 procent výživných hodnot potravin, protože je organismus nedokáže zpracovat.

3.2.5. Vyrovnaná energetická bilance

Otázkou tedy zůstává, jak může člověk dlouhodobě udržovat vyrovnanou energetickou bilanci, když ji ovlivňuje tolik faktorů. Samozřejmě k tomu existuje spousta vědeckých postupů, které jsou však pro běžný život nepoužitelné. Proto v normálním životě je potřeba vycházet z toho, že energetická bilance je vyrovnaná, jestliže se nemění naše tělesná hmotnost, nebo lépe řečeno, jestliže si člověk drží svoji "správnou váhu". Ovšem i toto je nelehký úkol vzhledem k věku. Ve stáří se například snižuje objem svalové hmoty, a pokud člověk pravidelně nesportuje, je jeho organismus více náchylný k ukládání tělesného tuku. (Konopka 2004)

4. ČASOVÉ ROZLOŽENÍ PŘÍJMU POTRAVY

4.1. STRAVA PŘED TĚLESNOU ZÁTĚŽÍ

Častou chybou začátečníků, zejména těch, kteří chtějí zhubnout, je sportování s prázdným žaludkem. Hodně lidí si myslí, že sportování s prázdným žaludkem jim pomůže spálit více tuku a podávat lepší sportovní výkon. To je ale omyl! Stejně jako auto nejlépe funguje s palivem v nádrži, i vaše tělo potřebuje být přiměřeně zásobené energií. Snižovat hmotnost můžete ve zbytku dne, ale nikdy nesportujte s prázdným žaludkem. Strava snědená před cvičením podporuje vytrvalost. Pokud patříte mezi sportovce, kteří 1 - 2 hodiny před tréninkem nejedí, protože se domnívají, že by měli mít prázdný žaludek, Clarková (2009) doporučuje zkusit lehkou svačinu. Při adekvátním zásobení energií budete mít ze sportování nejen větší radost, ale i vaše tělo se bude cítit dobře.

Podle Clarkové (2009) má strava před výkonem 4 hlavní funkce:

- a) zabránit hypoglykémii a jejím příznakům (závratě, nadměrná únava, zhoršené vidění, nerozhodnost), které mohou komplikovat výkonnost
- b) zklidnit žaludek, vstřebat část žaludečních šťáv a zmírnit pocit hladu
- c) dodat svalům energii, jak stravou snědenou předem, která se ukládá ve formě glykogenů, tak stravou přijatou do jedné hodiny před výkonem
- d) zklidnit mysl vědomím, že vaše tělo je energeticky dobře zásobeno

add a) - Svačina před výkonem je prevencí hypoglykemie. Měla by obsahovat sacharidy, protože ty poskytují energii nejen svalům, ale i mozku. Proč se trápit závratěmi, únavou, podrážděností či nesoustředěností, když těmto příznakům hypoglykemie lze předejít? Odpovídající množství sacharidů Vám pomůže jasně myslet, protože sacharidy se přemění na glukózu, ta krevním řečištěm doputuje do mozku a tam bude použita jako energie pro jeho činnost. Část cukru se také uloží v játrech, a aby se udržela stálá hladina glukózy v krvi, bude později uvolněna do krve. Pokud je vinou vyčerpaných zásob glykogenů hladina cukru v krvi nízká, což bývá ráno (nebo odpoledne, pokud se dostatečně nenasnídáte a nenaobědváte), mozek nemá potřebnou energii. Výsledkem je pocit únavy a neschopnost soustředit se na práci.

add b) - Svačina před výkonem zklidní žaludek, vstřebá část žaludečních šťáv a utiší hlad. Čím vyšší je energetická hodnota svačiny, tím delší je čas, za který potrava

opustí žaludek. To vysvětluje, proč není problém sportovat po snědení několika krekřů či kousku ovce, ale po větším jídle je nutné počkat několik hodin. Přibližně platí, že cvičení by mělo následovat:

- ✓ 3-4 hodiny po velkém jídle,
- ✓ 2-3 hodiny po menším jídle,
- ✓ 1-2 hodiny po rozmixovaném nebo tekutém jídle,
- ✓ méně než 1 hodinu po malé svačině, podle individuální tolerance

add c) - Svačina snědená jednu hodinu před cvičením se přemění na glukózu a je použita jako zdroj energie. Obecně platí, že sacharidy se tráví rychleji než tučná jídla. Nízkotučná jídla se zpravidla rychle stráví a tak nepůsobí při sportování žádné problémy. Na druhou stranu, tučné snídaně jako například slanina se smaženými vejci či grilovaný sendvič, zůstávají v žaludku dlouho a při fyzické aktivitě překáží. Protože příliš mnoho tuku zpomaluje trávení a tak strava setrvává v žaludku déle. Avšak malé množství tuku, například v plátku nízkotučného sýra či v některých sportovních tyčinkách, je v pořádku, protože poskytne energii i pocit sytosti na delší dobu.

add d) - Svačina před výkonem může zklidnit vaši mysl vědomím, že jste tělu dodali dostatek energie. Svačina před výkonem má také značnou psychologickou hodnotu. Pokud věříte, že určité jídlo podpoří vaši výkonnost, pak se tak pravděpodobně skutečně stane. Mysl má mocný vliv na schopnost organismu podávat optimální výkon. (Clarková 2009)

4.2. STRAVA BĚHEM TĚLESNÉ ZÁTĚŽE

Každá zátěž způsobuje zvýšení energetických nároků kosterních svalů. Pokud nejsou tyto nároky svalů splněny, není možné výkon uskutečnit. V případě vysoce intenzivní nebo dlouhodobé zátěže může být obtížné doplňovat energii v potřebném množství, a proto následně vzniká únava. U jednoduchých druhů pohybu, jako je běh nebo plavání, je množství spotřebované energie funkcí rychlosti a čas, po který je tuto rychlost možné udržet před vznikem vyčerpání, je nepřímo úměrný rychlosti. Ovšem u většiny sportovních činností není intenzita zátěže ani z ní vyplývající energetická spotřeba konstantní. Například při fotbalu nebo tenisu jsou během hry časové úseky s vysokou intenzitou výkonu střídány různě dlouhými úseky klidu nebo zátěže s nízkou intenzitou. Dokonce i u sportů, jako je běh nebo jízda na kole, se energetická spotřeba mění podle tempa nebo ostatních faktorů, například odporu větru nebo profilu trati.

Svaly se mohou do určité míry vytrénovat a adaptovat tak, aby splňovaly měnící se nároky. Při tak velkých rozdílech mezi nároky svalů není překvapující, že jsou k jejich pokrytí využívány různé metabolické pochody. (Maughan, Burke 2006)

V ideálním případě byste se měli pokusit při výkonech delších než 60-90 minut udržet neměnné vnitřní prostředí tím, že vypijete stejné množství tekutin, jaké se ztratilo potem, a v potravě přijmete stejné množství sacharidů, jaké bylo spotřebováno. Vytrvalost můžete významně zlepšit konzumací 400-1200 kJ sacharidů za hodinu vytrvalostního výkonu. (Murray a kol., 1991)

Přesněji cílem je přijmout 1 gram sacharidů na 1 kilogram tělesné hmotnosti. (Coule a kol., 1983).

Uvedl bych příklad na osobě vážící 75 kg, která by měla sníst 75 g sacharidů (1275 kJ), což by mohlo vypadat následovně:

- šestkrát 250 ml sportovního nápoje (200 kJ na 250 ml), nebo
- čtyři sklenice sportovního nápoje a banán, nebo
- dvě sklenice sportovního nápoje a sportovní tyčinka (plus další voda).

Vaše tělo nerozlišuje, zda přijmete tuhé nebo tekuté sacharidy - obě formy jsou stejně efektivní. (Mason, McConell a Hargreaves, 1993) Jen se musíte naučit, které nápoje a potraviny vám nejvíce vyhovují. Paní Clarková si všimla, že běžci dávají přednost tekutinám, zatímco třeba cyklisté používají rovnocenně tekutou i tuhou stravu. Jelikož konzumace 400 až 1200 kJ za hodinu (po prvních 60-90 minutách) bude asi mnohem vyšší než na co jsme zvyklí, je zapotřebí zkoušet jíst i při tréninku. Tím zjistíme, které potraviny a nápoje nám nejvíce vyhovují. (Clarková 2000)

Sacharidy zkonsumované při zátěži se stanou využitelným zdrojem energie v organismu v poměru, který je určen rychlostí vyprazdňování v žaludku a absorpcí ve střevě; pokud tyto exogenní sacharidy doplní omezené endogenní zásoby glykogenu, měl by se výkon zvýšit v případě, že snížená dostupnost jaterního a svalového glykogenu omezuje vytrvalost. Několik studií ukázalo, že požití jen malého množství glukózy během dlouhé zátěže udrží nebo zvýší koncentraci glukózy v krvi. Glukózu je možné nahradit řadou jiných sacharidů včetně sacharózy, polymerů glukózy a směsí sacharidů, aniž by se reakce organismu na ně nějak lišila. Například u dobře trénovaných maratónských běžců je při závodním tempu rychlost oxidace sacharidů okolo 3-4 g/min a pokud by tento obrat přetrvával, zásoby dostupných sacharidů by se

vypotřebovaly mnohem dříve, než běžec proběhne cílovou čarou. (Maughan, Burke 2006)

4.3. STRAVA PO TĚLESNÉ ZÁTĚŽI

U začínajících a rekreačních sportovců je nepravděpodobné, že by absolvovali vyčerpávající výkony požadující rychlé doplnění energie. Pokud byste začali trénovat dvakrát denně, hrála by strava po výkonu zásadní roli. Tak, jak se u začínajících sportovců postupně zvyšuje výkonnost, lze předpokládat, že budou trénovat častěji a s tím poroste i význam volby vhodných potravin a postupů, které zajistí rychlé doplnění energie.

Clarková (2009) celkem často hovoří se sportovci, kteří odmítají jíst ihned po fyzické aktivitě. Sportovci si totiž říkají, že když sport už potlačil jejich hlad, tak toho chtějí využít a nechtějí jíst. Chtějí zhubnout, tak proč by ihned měli doplnit, co právě spálili, když nemají hlad. Clarková (2009) zastává čtyři důvody, proč jíst po sportovním výkonu:

- ✓ Pokud náležitě doplníte energii, budete ji mít dostatek po zbytek dne.
- ✓ Rychlé doplnění energie omezuje svalovou bolest po cvičení.
- ✓ Vaše svaly budou schopny lépe opravit drobná zranění, která při sportování vznikla, a vaše tělo bude lépe zvládat opakované dny postupně se prodlužujícího a intenzivnějšího cvičení.
- ✓ Když se hlad dostaví (poté co se tělesná teplota vrátí k normálu), budete se pravděpodobně cítit tak vyhládlý, že jen obtížně odoláte přejedení. Chcete-li snížit svou hmotnost, potřebujete vytvořit energetický deficit za celý den, ne mít po celý den hlad.

Strava po zotavení

Podle Clarkové (2009) je ideální strava po zátěži svačina, jejímž základem jsou sacharidy na doplnění vyčerpaných glykogenových zásob, a malé množství bílkovin na opravu poškozené svalové tkáně. Není nutné sníst "megaporci", stačí 100-400 kcal nebo tolik, abyste přečkali bez hladu do následujícího hlavního jídla. Většina zkušených sportovců přirozeně využívá metodu opakovaných svačin a hlavních jídel.

Mezi vhodné regenerační svačiny obsahující sacharidy a bílkoviny patří:

- ✓ ovocný jogurt,
- ✓ čokoládové mléko

- ✓ cereálie s mlékem
- ✓ bageta s krůtím masem
- ✓ kuřecí maso s rýží se seleninou
- ✓ těstoviny s masovou omáčkou

a pokud nemáte dostatek času na svačinu a jíte na cestách zkuste:

- ✓ směs ořechů a rozinek
- ✓ rohlík s arašídovým máslem
- ✓ jogurtový nápoj
- ✓ energetickou tyčinku obsahující 3-4 více sacharidů než bílkovin

(Clarková 2009)

5. ZÁKLADNÍ SLOŽKY POTRAVY

Konopka (2004) rozděluje látky, ze kterých se potrava skládá do dvou skupin:

- a) živiny: cukry, tuky, bílkoviny, které jsou také označovány jako hlavní výživné látky.
- b) vitaminy, minerální látky a stopové prvky, které jsou nutné pouze v minimálních množstvích a které samy energii nepřinášejí, ale jsou nezbytné pro řízené získávání energie odbouráváním hlavních výživných látek.

Podle Clarkové (2000) můžeme rozdělit živiny do šesti základních skupin:

Sacharidy – slouží jako základní zdroj energie, které by u sportovců měly tvořit 60 až 70% celkového příjmu za den. Sacharidy mohou být jednoduché nebo složené a obsahuje je hlavně zelenina, ovoce a obiloviny. Doporučuje se zastoupení především složených sacharidů (škroby), tj. cereálie, ovesné vločky a celozrnné pečivo.

Tuky – slouží jako zdroj energie, který je vhodný při zatížení nízké intenzity a dlouhodobých činnostech, kdy dochází k vyčerpání dostupných zásob sacharidů. Tuky mohou být rostlinné nebo živočišné, jejich zastoupení v jídelníčku mělo být 2:1, celkový příjem tuků má tvořit asi 20% celkového příjmu energie.

Bílkoviny - Jsou nezbytně nutné pro tvorbu a udržení svalů a dalších tkání, bílkoviny jsou využity jako zdroj energie až v nejvyšší nouzi, kdy nejsou k dispozici jiné zdroje energie. Bílkoviny jsou ze stravy v těle rozloženy na aminokyseliny, které jsou následovně přeměněny na bílkoviny, které jsou potřebné ke stavbě nových tkání. Aby tento proces mohl spolehlivě fungovat, je potřeba tělu dodávat širokou paletu aminokyselin. Energetický příjem bílkovin by měl být z celkové stravy kolem 10-15% . Mezi potraviny, které disponují vysokým množstvím bílkovin, patří především maso, mléčné výrobky a luštěniny.

Vitamíny - Jsou to chemické látky, které se účastní mnoha reakcí v organismu. Tělo si je neumí samo vytvořit a proto je nutné je přijmout ve stravě. Vitamíny můžeme rozdělit na skupinu vitamínů, která je rozpustná v tucích (A, D, E, K) a skupinou rozpustnou ve vodě (C, skupina B).

Minerály – stravou získané prvky. Vytvářejí složení těla (např. vápník v kostech) a řídí některé tělní procesy. Mezi nejzákladnější minerály patří především vápník, železo, hořčík, fosfor, sodík, chrom, zinek a draslík.

Voda – Je o nezbytná látka důležitá pro zachování života a všech životně důležitých funkcí, lidské tělo je z 60 – 75% tvořeno právě vodou. Pomáhá udržovat

tělesnou teplotu, přivádět živiny do buněk a odvádět odpadní látky a podílet se na homeostáze (udržování stálosti vnitřního prostředí). (Clarková 2000).

Podle mého názoru by mělo množství hlavních živin přijímané v potravě vycházet především z energetického výdeje rekreačního sportovce, jeho hmotnosti, druhu pohybové aktivity, pohlaví, ale také ze složení těla, které je značně individuální. Všeobecně bych řekl, že při zatížení organismu převážně vytrvalostního charakteru je zvýšen podíl sacharidů, ovšem při budování síly je zvýšen podíl bílkovin.

5.1 MAKRONUTRIENTY

Jako makronutrienty (základní živiny) označujeme sacharidy (cukry), proteiny (bílkoviny) a lipidy (tuky). Vyvážená strava by měla obsahovat 25-30% tuků, 60% sacharidů a 15% bílkovin. Některé potraviny obsahují hlavně sacharidy (např. pečivo), jiné zase spíše bílkoviny (např. krůtí maso) a jako čistý tuk můžeme označit např. olivový olej nebo sádlo. Většina potravin však obsahuje kombinaci dvou nebo všech živin a různě velký podíl vody. (URL 3)

5.1.1 Sacharidy

Cílem této kapitoly je utřídit informace týkající se sacharidů, pochopení jejich významu a možnost využití jejich důležité role při rekreačním sportování. Sacharidy se rychle vstřebávají, slouží jako pohotový zdroj energie, proto při dlouhodobém sportovním výkonu (maratonu, cyklistickém závodě) je třeba dodat během závodu jednoduché cukry. (Rosypal, 1994)

Ovšem nejen pro výkonnostní, ale také pro rekreační sportování mají sacharidy významnou roli. Především v situacích kdy je tělo vyčerpáno v důsledku nějaké sportovní činnosti, tělo potřebuje přijmout určité množství sacharidů, aby měl organismus z čeho brát energii.

Podle Clarkové (2009) není pochyb o tom, že sacharidy jsou nejlepším zdrojem energie pro svalovou práci. Prospívají ale i našemu zdraví. Lidé v každém věku a každého životního stylu, od vrcholových sportovců až po pasivní televizní diváky sportovních přenosů, by měli konzumovat dostatek ovoce, zeleniny a celozrnných výrobků spolu s odpovídajícím množstvím bílkovin a zdravých tuků.

Ne všichni však vědí, co jsou sacharidy a jak je konzumovat. To často vede k nevyváženosti sportovní výživy.

Na krytí energetického výdeje během vysoce intenzivních výkonů na hranici maximálního příjmu kyslíku se podílejí především sacharidy. Jejich další výhodou je rychlost uvolňování energie, která je vyšší, než je tomu u tuků nebo bílkovin.

Monosacharidy jsou základními kameny sacharidů. Nejdůležitější monosacharidy jsou hroznový cukr (glukóza), ovocný cukr (fruktóza) a mléčný cukr (galaktóza).

Oligosacharidy -jsou disacharidy, které vzniknou spojením dvou jednoduchých cukrů. Je to například řepný cukr neboli sacharóza. Mají své molekuly složeny ze dvou až deseti molekul monosacharidů. Poslední skupinou, ve sportu nejvýznamnější, jsou polysacharidy (označovány jako škroby) skládající se z velkého počtu molekul jednoduchých cukrů. Dvě nejdůležitější substance cukru v lidském těle jsou glukóza a její „skladištní“ forma glykogen, který se ukládá v játrech a svaloch. (Konopka 2004)

Fořt (2002) napsal, že jaterní glykogen slouží především jako rezerva pro zajištění stálé hladiny krevního cukru, nikoliv jako zásadní zdroj glukózy pro svaly. Přestože ho tedy nelze považovat za významný zdroj energie pro svalovou práci, nelze ve stavu, kdy je zcela vyčerpán, realizovat vytrvalostní výkon. Kvalita výkonu významně klesne již v situaci, kdy zásoba svalového glykogenu klesne asi na 20 % původní zásobě.

Změna hmotnosti po sacharidech

V mnoha knihách, které jsou nabízeny na pultech knihkupectví, přinášejí informace o tom, že při dietách s vysokým obsahem sacharidů budete přibírat na váze, a proto jsou špatné. Jejich autoři staví svou teorii především na tom, že někteří lidé (asi 25% populace) trpí tzv. inzulinovou rezistencí, při které musí slinivka břišní produkovat více inzulinu, aby zůstala zachována normální hladina glukózy v krvi a po přijetí jídla s vyšším obsahem sacharidů. Tato nadměrná sekrece inzulinu by měla teoreticky způsobovat přeměnu sacharidů a jejich uložení ve formě tuku.

Tato teorie může platit pro tu část populace, která má sedavé zaměstnání, ale ne pro sportovce a další aktivní jedince. Často mají rekreační sportovci obavy z konzumace těstovin a pečiva. Ovšem není to nutné, pokud do svého jídelníčku zařadí komplexní sacharidy z rozmanitých zdrojů, jako jsou fazole, celozrnné produkty, ovoce a zelenina. Proto není překvapivé, že ti jedinci, kteří přijímají správné druhy sacharidů, mají nižší tělesnou hmotnost, lepší kontrolu krevních lipidů a metabolismu sacharidů než ti, kteří konzumují hlavně jednoduché cukry. Zvýšení příjmu celozrnných produktů je spojeno

se sníženým rizikem výskytu obezity, ischemické choroby srdeční, diabetu mellitu typu II, inzulinové rezistence a mnoha dalších příčin chorob. Nahradí-li se špatné druhy sacharidů těmi dobrými, lze získat kontrolu nad mnoha fyziologickými a metabolickými rizikovými faktory spojenými s rozvojem obezity a řady dalších chronických onemocnění. (Kleiner 2010)

Doporučená denní dávka sacharidů u dospělých je cca 55 % z celkového denního příjmu energie. To odpovídá 245-500 g na den v závislosti na pohlaví, věku a fyzické zátěži. Čím více je člověk přes den aktivní, tím více může přijmout sacharidů. Obecně také platí, že muži mohou přijímat větší množství sacharidů než ženy a mladší lidé více než starší. Zvýšený příjem sacharidů je doporučován mimo jiné u těhotných a kojících žen (Turek, 2004)

5.1.1.1 Glykemický index

Potraviny, které velmi rychle zvyšují hladinu krevního cukru, mají vysoký glykemický index. Potraviny s nízkým glykemickým indexem omezují riziko nadměrné tvorby tuků v případě, že potrava obsahuje hojnost sacharidů.

Základem pro hodnocení potravin je hodnota GI čisté glukózy, stanovená na číslo 100. Potraviny, které mají GI nižší než 55 jsou označeny jako „s nízkým GI“, potraviny o hodnotě 55-70 jako „se středním GI“ a ty, které mají vyšší hodnotu než 70 mají „vysoké GI“. (Fořt 2003)

Příklady:

Tabulka č. 4 Glykemický index potravin (Fořt 2003)

POTRAVINA	GI	POTRAVINA	GI
Pivo	110	Normálně vařené bílé těstoviny	55
Glukóza	100	Mouka z pohanky	50
Rýžová mouka	95	Palačinka pohanková	50
Brambory pečené v troubě	95	Sladké brambory	50
Smažené hranolky	95	Kiwi	50
Bramborová kaše	90	Rýže tmavá natural	50

Předvařená rýže	90	Čerstvý hrášek	40
Med	90	Hroznový víno	40
Mouka pšeničná	85	Těstoviny celozrnné	40
Meloun vodní	75	Hrách sušený	35
Cukr (sacharóza)	70	Mrkev	35
Kukuřice	70	Jogurt (light)	35
Převařená neslepitelná rýže	70	Mléko (polotučné)	30
Coca cola	70	Broskev	30
Nudle	70	Jablko	30
Celozrnný chléb	65	Čočka zelená	
Brambory vařené ve slupce	65	Loupaný hrách	22
Klasická zavařenina	65	Grapefruit	22
Banán	65	Sója (vařená)	20
Pomerančový džus	65	Burské oříšky	20
Bílá dlouhá rýže	60	Ořechy vlašské	15
Slané sušenky	55	Česnek	10
Máslové sušenky	55	Zelenina kořenová, saláty, houby	1

5.1.2 Bílkoviny

Bílkoviny jsou pro výživu člověka naprosto nutné a nenahraditelné. Bez nich by nebyla možná stavba a obnova tkání ani tvorba bílkovin s určitou funkcí v organismu (enzymy nebo bílkoviny krevní plasmy, nukleové kyseliny a další). V případě, kdy organismus nemá jinou možnost, využije bílkoviny i na pokrytí potřeb energie. Bílkoviny se musí rozštěpit v několika fázích až na nejmenší stavební prvky, kterými jsou aminokyseliny. Teprve potom jsou využitelné. Skladba a množství aminokyselin, které si tělo nedokáže samo vytvořit (esenciální aminokyseliny) jsou kritériem, podle něhož se posuzuje kvalita bílkovinných zdrojů. V dřívějších letech byla z tohoto důvodu

nepřiměřeně vyzdvihována hodnota živočišných bílkovin, dnes již je situace trochu jinde. Rostlinné bílkoviny lze totiž mezi sebou kombinovat tak, že výsledkem je kompletní spektrum nepostradatelných aminokyselin. Optimální situace nastává tehdy, když člověk kombinuje ve stravě jak rostlinné, tak živočišné zdroje bílkovin. Energetická hodnota 1 g bílkoviny je 17 kJ.

Příklad výrobků s vysokým obsahem bílkovin:

Tabulka č. 5 Příklad výrobků s vysokým obsahem bílkovin (zdroj URL2)

Jogurt bílý s obsahem 3% tuku	25% bílkoviny	45% tuky	15% sacharidy
Polotučný tvaroh	65% bílkoviny	20% tuky	15% sacharidy
Párky průměrné	20% bílkoviny	80% tuky	0% sacharidy
Kuřecí s maso (s kůží)	70% bílkoviny	30 % tuky	0% sacharidy
Pizza se šunkou	15% bílkoviny	45% tuky	40% sacharidy
Smažený vepřový řízek	30% bílkoviny	50% tuky	20% sacharidy

Obsah bílkovin v potravinách. Hodnoty v prvním sloupci udávají, kolik je gramů bílkovin ve 100 g potraviny. Ve druhém sloupci je uvedeno množství tuku (g/100g). Čím méně tuku daná potravina obsahuje, tím je výhodnější.(URL 2)

Bílkoviny jsou nezbytné pro tvorbu a údržbu svalové hmoty červených krvinek, vlasů a dalších tkání a také pro produkci hormonů. Bílkoviny přijaté ve stravě jsou při trávení rozloženy na aminokyseliny, které jsou následně přetvořeny na bílkovinu svalů a ostatních tkání. Bílkovina může být použita jako zdroj energie, pokud není v organismu dostatečné množství sacharidů (např. během mimořádně dlouhých vyčerpávajících výkonů). Asi 15% z celkového příjmu energie by mělo pocházet z potravin bohatých na bílkoviny jako je hovězí a vepřové maso, ryby, drůbež a luštěniny (např. fazole, hrách, čočka). (Clarková 2000)

Kvalita bílkovin je často diskutované téma, avšak za nejkvalitnější, z hlediska výživy, se podle Konopky (2004) považují bílkoviny vajec, mléka, mléčných výrobků a masa.

Jak uvádí Turek (2004) nejvyšší biologickou hodnotu mají živočišné bílkoviny obsažené ve vejcích, mase, rybách, mléce a mléčných výrobcích, jako jsou sýry, tvaroh apod. Bílkoviny rostlinného původu jsou méně bohaté na esenciální aminokyseliny a mají nižší obsah některých dalších aminokyselin, proto je vhodné kombinovat je s živočišnými bílkovinami. Z obilovin má největší biologickou hodnotu žito (nejvíce se svým složením aminokyselin blíží živočišným bílkovinám), naopak nejnižší pšenice. Poměrně vhodné složení bílkovin mají luštěniny a brambory. Kromě biologické hodnoty, u které záleží především na aminokyselinovém složení bílkoviny, je důležitá i stravitelnost, která je u zdrojů rostlinných bílkovin horší než u živočišných.

Alespoň polovina celkového příjmu bílkovin by měla být pokryta bílkovinami živočišnými, tzn. masem, mlékem, mléčnými výrobky a vejci. U některých mas nebo mléčných výrobků však existuje riziko vyššího příjmu nevhodných tuků, je proto nutné věnovat jejich výběru pozornost a snažit se volit ty méně tučné. (Turek 2004)

Denně bychom měli jíst 2-3 porce potravin bohatých na bílkoviny. Mnoho sportujících jedinců má tendenci jíst příliš málo, nebo naopak příliš mnoho bílkovin v závislosti na životním stylu a sportovním odvětví. Zatímco jedna skupina sportovců konzumuje příliš mnoho masa, jiná skupina se živočišným bílkovinám zcela vyhýbá (např. vegetariáni). Bohužel sportovci omezující příjem živočišných bílkovin zapomínají, že je nutné nahradit je rostlinnými bílkovinami, nacházejícími se třeba ve fazolích, čočce a hrachu.

Nadbytečné bílkoviny se v těle neukládají ve svalech ve formě svalové hmoty, ani neslouží jako zdroj energie pro svalovou činnost. Malé množství bílkovin je však přesto nutné tělu dodat, protože se z nich vytvářejí nové tkáně a opravují ty existující. Optimální množství je asi 1-1,5 gramu na jeden kg tělesné váhy.

Mnoho rekreačních i aktivních sportovců zkonsumuje potřebné množství bílkovin již k obědu a do večera spořádají dvoj až trojnásobek optimální dávky. Na druhou stranu ale existuje mnoho lidí, jímž jejich strava neposkytuje odpovídající množství bílkovin, protože v ní převažují saláty, neochucené těstoviny a na oleji upravená zelenina. Lidé, kteří se snaží jíst převážně potraviny s vysokým obsahem sacharidů a nízkým obsahem tuků, obvykle mají nedostatečný příjem bílkovin. (Clarková 2000)

5.1.2.1. Aminokyseliny

Aminokyseliny jsou karboxylové kyseliny, na kterých je přítomna aminová skupina NH₂. Jsou základním stavebním kamenem proteinů a peptidů. Ty vznikají jejich spojováním pomocí peptidických vazeb do různě dlouhých řetězců. Jejich využití je jednak jako stavební jednotka pro jiné molekuly, ale jednotlivé aminokyseliny fungují jako prekurzory pro jiné látky. Samy o sobě se kolikrát podílejí přímo na metabolických pochodech.

Aminokyseliny jsou v těle důležité jako:

- jednotky pro stavbu bílkovin a peptidů
- katalyzátory biochemických reakcí
- výchozí látky pro výrobu jiných aminokyselin, hormonů, přenašečů apod.
- vzácně jako zdroj energie (tento systém není příliš výhodný a metabolity mohou být škodlivé)
- nárůst svalové hmoty
- rychlejší zotavení organismu po fyzické zátěži
- srdeční činnost
- lepší viskozitu krve

Druhy aminokyselin

Základních aminokyselin v lidském organismu je 20 (někdy je uvedeno 21). Můžeme je rozdělit podle toho, jestli se nacházejí v proteinech nebo ne. Jiné dělení je na tzv. esenciální a neesenciální. Esenciální jsou takové, které si lidské tělo nedokáže samo připravit (je to z toho důvodu, že obsahují řetězce nebo skupiny, se kterými nedokáže lidské tělo pracovat). Proto jsme plně odkázáni na jejich příjem v potravě či aminokyselinových preparátech. Naproti tomu spotřebu neesenciálních aminokyselin dokáže tělo do jisté míry pokrýt výrobou z jiných sloučenin. Mimo těchto základních se vyskytuje ještě několik dalších méně obvyklých aminokyselin. Ty jsou většinou esenciální.

1. Aminokyseliny esenciální

Jsou **valin, leucin, isoleucin, lysin, methionin, threonin, phenylalanin a tryptofan**. K tomu jsou ještě pro děti esenciální **histidin a arginin**. Druhý jmenovaný je jedna z nejdůležitějších aminokyselin (zejména pro sportovce). Je důležitý pro

svalový růst (tím, že ovlivňuje růstové hormony) a chrání svaly před rozpadem (podobně jako lysin a leucin). Tryptofan je výchozí látkou pro přenašeč serotonin, který uklidňuje, navozuje příjemné pocity a používá se k léčbě nespavosti, stresu, úzkosti a deprese. Threonin působí proti ukládání tuku v játrech. Dále jsou důležité nejen pro svaly, nýbrž i pro tvorbu pojiv (kostí, vazů a chrupavek), některých mozkových přenašečů atd. Pokud se zmíníme o BCAA jsou to tzv. rozvětvené aminokyseliny (valin, leucin a isoleucin). Ty se podílejí především na ochraně svalové hmoty před rozpadem. BCAA aminokyseliny jsou kombinace právě těchto tří esenciálních aminokyselin: BCAA.

2. Aminokyseliny neesenciální

Jsou ty zbylé. Není sice třeba jejich příjem tak pozorně hlídat, to ovšem neznamená, že jsou postradatelné. To platí zejména pro **glutamin, cystein a glycin**. Tyto 3 aminokyseliny spolu tvoří tripeptid glutathion, což je jeden z nejúčinnějších antioxidantů v těle. Chrání před účinky jedů, tabáku a alkoholu. Glycin je navíc součástí krevního barviva hemoglobinu. Phenylalanin je prekurzorem pro tyrosin. Ten má podobné účinky jako tryptofan (psychická kondice) a navíc je základem pro hormony štítné žlázy (ty hospodaří s energií a podílejí se na mentálním vývoji dítěte).

3. Aminokyseliny méně obvyklé

Jsou například **ornithin a citrulin** (důležité pro vývoj svalových vláken a hlavně je nejdůležitější součástí odbourávacího cyklu močoviny). **Taurine** je druhá nejčastěji se vyskytující aminokyselina ve svalové tkáni. Vzniká metabolismem cysteinu a methioninu. Patří mezi stimulační látky, které podporují činnost nervové soustavy a tím zlepšuje fyzickou i psychickou výkonnost. Spolupracuje také při tvorbě žluči a vstřebávání tuků. Jako potravinový doplněk pro sportovce se prodává ve formě kapslí. Další nestandardní aminokyseliny se u člověka většinou ani nevyskytují a nejsou pro něj podstatné.

Aminokyseliny ve stravě

Aminokyseliny jako takové ve stravě prakticky nenajdeme. Najdeme je pouze jako součást bílkovin. Proto nám z živočišných zdrojů poslouží především maso (hlavně libové). Výhodou je, že živočišné zdroje obsahují vyšší podíl esenciálních aminokyselin. Na druhou stranu je třeba dávat pozor na nadměrný příjem tuků a cholesterolu. Co se týče rostlinných zdrojů, zde tyto problémy odpadají. Navíc

dostáváme vlákninu a další blahodárné látky. Problém ale vězí v tom, že mimo sóju prakticky nikde nenajdeme plnohodnotné zastoupení všech základních aminokyselin. Přesné vyvážení aminokyselin je možno hlídat a doplňovat pomocí aminokyselinových přípravků. Navíc je efekt mnohem rychlejší, jelikož bílkovina musí projít před totálním rozštěpením mnoha složitými štěpnými procesy. Preparátu existuje několik. Asi nejznámější jsou pod označením AMINO. Nejedná se o směs aminokyselin, nýbrž o směs oligopeptidů. Potom lze použít i směsi buď všech anebo různých kombinací aminokyselin, nebo dokonce aminokyseliny samotné (takto specializované směsi slouží ale většinou jako léčebné prostředky). (URL 8)

Dusíková bilance

Klasickým způsobem měření obratu bílkovin je sledování bilance přijatého (z bílkovin ve stravě) a vyloučeného dusíku (převážně močí). Pozitivní dusíková bilance (příjem je vyšší než výdej) ukazuje na nárůst tělesných bílkovin, zatímco dusíková bilance signalizuje ztráty bílkovin. Dlouhodobé negativní bilanci je třeba předcházet, protože to znamená, že organismus ztrácí bílkoviny, které mají jinak strukturální nebo funkční význam. Schopnost organismu ukládat si do zásoby bílkoviny jako pouhý zdroj energii je na rozdíl od tuků a sacharidů velmi malá. K pozitivní dusíkové bilanci, která znamená zvýšení obsahu tělesných bílkovin, dochází během růstu a těhotenství, ale bývá také přáním sportovců, kteří chtějí zvýšit objem svalové hmoty, svoji tělesnou hmotnost a sílu. Spolehlivé metody stanovení dusíkové bilance jsou bohužel obtížně proveditelné a nákladné. Obecně dochází k nadhodnocování dusíkové bilance v důsledku tendence přeceňovat přívod bílkovin stravou (skutečné množství vstřebené z potravy) a kvůli neúplnému zachycení všech ztrát dusíku (olupováním kůže, pocením, stolicí). Některé nesrovnalosti ve výpočtech a odhadech dusíkové bilance jsou způsobeny také energetickou bilancí a ustálením stavu po přechodu na velmi nízký nebo velmi vysoký příjem bílkovin zřejmě vyžaduje čas. Údaje z existujících studií dusíkové bilance je tedy třeba posuzovat opatrně.

Nový způsob sledování obratu bílkovin nabízejí izotopové metody. Při nich jsou jednotlivé aminokyseliny značeny a je možné sledovat jejich absorpci, oxidaci nebo zařazení do různých zásobáren aminokyselin nebo bílkovin. Výhody těchto nových metod však musí vyvážit jejich vysokou cenu a některé pochybnosti týkající se platnosti jednotlivých předpokladů. Například chování jedné aminokyseliny nelze však považovat za osud všech aminokyselin nebo celkových tělesných zásob bílkovin.

Nicméně tyto metody významně přispívají k pochopení metabolismu bílkovin během zátěže i po ní. (Maughan, Burke 2002)

5.1.3 Tuky

Z chemického hlediska jsou tuky estery mastných kyselin a glycerolu, přičemž v lidském těle je tuk uložen převážně ve formě triacylglycerolu. Na základě jejich chemické struktury (16 až 18 atomů uhlíku) se mastné kyseliny dělí do tří základních skupin: nasycené, nenasycené a vícenásobně nenasycené. Nasycené mastné kyseliny mají atomy uhlíku mezi sebou spojené jednoduchými vazbami a jsou nejčastějším stavebním kamenem tukových zásob. Jejich zdrojem jsou zejména živočišné potraviny. Nenasycené mastné kyseliny mají ve své struktuře alespoň jednu dvojitou vazbu mezi atomy uhlíku. Vícenásobně nenasycené mastné kyseliny nemají dvojně vazby uspořádané pravidelně, tj. nestřídají se pravidelně s jednoduchými. Tento typ mastných kyselin si lidské tělo není schopno vytvořit, musí být přijímány potravou. Jsou proto také označovány jako esenciální mastné kyseliny, které mohou být dále rozděleny na řady omega-3 a omega-6. (Konopka 2004)

Tuky jsou zdrojem energie, která se používá při dlouhotrvajících aktivitách v nízké intenzitě. Tuky živočišného původu (máslo, sádlo, tuk v mase) by měly tvořit pouze třetinu přijatých tuků. Jsou obvykle nasycené a přispívají k onemocnění srdce a cév. Tuky rostlinného původu (např. olivový olej, slunečnicový olej) jsou zpravidla nenasycené a méně škodlivé. Clarková (2000) doporučuje, aby tuky tvořily asi 25 % z celkového příjmu energie.

Podle mého názoru by rekreační sportovci měli přijímat tuk v menší míře než 25% z celkového příjmu energie, jak doporučuje Clarková (2000). Myslím si, že i když jsou tuky velice důležitým zdrojem energie, dále potřebné k využití vitamínů A, D, E, K rozpustných v tucích, hodnota 25 % by byla více vhodná pro populaci sportovců výkonnostních, kdy tělo dokáže lépe uvolnit přebytečný tuk z těla. Obával bych se, že pohybové aktivity rekreačního sportovce není tolik, aby zde nebylo riziko ukládání do tukových zásob. Ačkoliv tuky nejsou využitelné ihned po podání, jejich spalování nastává asi po 20 minutách pohybové aktivity. Proto bych tuky nevolil jako vhodný zdroj energie pro rekreační sport, pokud to nebude nezbytně nutné vzhledem k dlouhotrvající pohybové aktivitě.

Ovšem podle Fořta (2003) je tuk v podvědomí veřejnosti, pěstovaném cílenými deklamacemi odborníků, škůdce zdraví, záludně se nacházející na talíři nebo skrývající

se v potravinách, jako jsou tučné maso, uzeniny, tučné výrobky vyrobené z mléka a cukrářské produkty. Naneštěstí ani v případě tuků není všechno jednoznačné tak, jak by se mohlo na první pohled zdát.

Tuk byl odborníky označen za hlavní příčinu stoupajícího výskytu poruch přeměny látek a tím spojeného rizika výskytu dalších chorob v lidském organismu. Tuk je jedna ze tří základních živin, bez níž by nemohla výživa v těle člověka vůbec existovat. Jiná věc je, kolik je nutné jich konzumovat a další, kolik jich je možné konzumovat bez poškození zdraví. Tuk je sice významná živina avšak velice zrádná, protože obsahuje dvakrát tolik více energie, než je tomu tak u cukrů a bílkovin. Ovšem strava pouze bez tuků by způsobila vážné zdravotní potíže v organismu člověka. Fořt (2004) souhlasí s odborníky a doporučením expertů v tom ohledu, že je vhodné výrazně snížit konzumaci především tuků živočišných, které obsahují tolik nebezpečný cholesterol. Fořt zastává názoru, že doposud není a neexistuje definitivní rozhodnutí, jaké množství tuků ve stravě je ideální.

5.1.3.1 Cholesterol

Cholesterol je pro organismus životně nezbytný. Je základní stavební kámen steroidních hormonů, dále je důležitý pro výstavbu vitamínu D a buněčných membrán. V rostlinné stravě se nevyskytuje, ale je přijímán v živočišných produktech.

Při poruchách metabolismu tuků může dojít ke zvýšení hladiny cholesterolu v krvi. Ta pak spolu s dalšími faktory způsobuje arteriosklerózu a s ní spojené obtíže především infarkt myokardu, mozkovou mrtvici a poruchy krevního oběhu. (Konopka 2004)

Vysoký cholesterol v krvi zvyšuje riziko srdečního infarktu a pravděpodobně i mrtvice. Změna stravovacích návyků, vitaminy C a E a některé rostlinné látky pomáhají udržet příznivou hladinu cholesterolu a tím snížit uvedená rizika.

Cholesterol je látka podobná tuku, která je trvale obsažená v krvi. Organismus potřebuje určité množství cholesterolu k udržování buněčných membrán a zachování dalších životních funkcí, ale vysoký cholesterol vede k ucpávání cév, které může být příčinou srdeční a mozkové příhody. Cholesterol se v krvi přenáší dvěma typy bílkovin: lipoproteiny s nízkou hustotou (LDL), které transportují tři čtvrtiny cholesterolu, a lipoproteiny s vysokou hustotou (HDL). Měří se jednak celkový cholesterol a odděleně pak se měří "škodlivý" LDL cholesterol a "prospěšný" HDL cholesterol. Vysoké hodnoty LDL a celkového cholesterolu zvyšují riziko cévních příhod, stejně jako příliš

nízká hodnota HDL (pod 0,9 milimolů na litr) Lékaři doporučují udržovat hladinu celkového cholesterolu nižší než 5,6 milimolů v jednom litru (ideálně kolem 5,2 milimolů) a hladinu HDL tak vysokou, jak je to možné.

Příznaky vysokého cholesterolu

Vysoký cholesterol nemá obvykle zvláštní příznaky, je však rizikovým faktorem pro jiná onemocnění s jasnými projevy, jako je např. *angina pectoris*. Jsou-li hodnoty cholesterolu zvláště vysoké, může se to projevovat tvorbou nažloutlých uzlíků pod kůží na loktech, kolen nebo v kůži pod očima. (URL 12)

5.2 MIKRONUTRIENTY

Jsou to minerální látky a vitamíny, které hrají důležitou roli ve všech tělních procesech. Tělo si je nedokáže samo vytvořit, musí je proto přijímat potravou a tekutinami, popř. ve formě tablet jako potravinové doplňky.

Nedostatek či nadbytek jednotlivých minerálních látek a vitamínů se určitým způsobem projeví. Jejich vyvážený přísun zaručí pestrá strava. Měli bychom přijímat různé potraviny, nejlépe čerstvé a co nejméně technologicky upravené. (URL 5)

5.2.1 Vitamíny

Vitamíny jsou látky, které jsou nezbytné pro správný organismus lidského těla. Tyto látky si tělo získává především z potravy.

Vitamíny jsou nutné pro růst, vývin a celkové zdraví. Je-li podíl vitamínů ve stravě malý, je možné je dodávat tělu ve formě suplementů, podávaných jako tablety, roztoky či injekce, jež mají také rostlinný nebo živočišný původ. Vitamíny jsou pro organismus životně důležité. Vitamíny je možné přijímat buď v přirozených potravinách, nebo ve formě doplňujících látek.

Vitamíny jsou základními složkami enzymových systémů a umožňují podání výkonu na vysoké úrovni. Nedostatek vitamínu naopak může vážně ohrozit celý lidský organismus.

V současnosti je prokázáno, že vitamíny jsou nezastupitelné i v prevenci – posilují a obnovují imunitu organismu, zpomalují některé znaky stárnutí atd. (Mindell 1994).

Dalším důležitým faktorem souvisejícím s vitamíny je jejich správné dávkování. Pro každý vitamin je stanovena optimální denní dávka. V případě, že této denní dávky

není dosaženo, může dojít k hypovitaminóze. Při úplném vyřazení vitaminů z jídelníčku může dojít ke kritickému zhoršení stavu organismu, a to k avitaminóze, pro kterou jsou již příznaky velmi specifické. Tohoto stavu však organismus může někdy dosáhnout až po delší době, protože tělo je schopno udržet si zásobu vitaminu na několik týdnů až měsíců. V dnešní době ve vyspělých zemích však avitaminóza téměř neexistuje (Kunová 2004).

5.2.2 Vitaminy rozpustné v tucích

Vitamin A -obsahují především rybí tuk, játra, vejce, mléko a mléčné produkty. Denní dávka je 1 až 1,5mg.

Vitamin D -se vyskytuje v rybím tuku, tuňáku, mléku a mléčných výrobcích. Denní spotřeba je 5 - 10 mg.

Vitamin E -můžeme nalézt v kapustě, špenátu, ječmeni, vejci, sojových bobech či rostlinných olejích. Optimální denní dávkou je 0,15 – 2 mg/kg tělesné hmotnosti.

Vitamin K -je nejvíce obsažen v jogurtech, sojovém oleji, vaječném žloutku, rybím tuku či listové zelenině. Denní dávkování je doporučeno na 1 – 4 mg.

5.2.3. Vitaminy rozpustné ve vodě

Vitamin B1 (thiamin) je možné získat z droždí, ječmene, arašídů, libového vepřového masa, mléka, zeleniny a obilných slupek. Denní optimální dávka je 1,5 až 2 mg. Vyšší denní dávka je nutná u osob závislých na alkoholu, neboť alkohol výrazně snižuje jeho účinek.

Vitamin B2 (riboflavin) je obsažen v mléku, játrech, sýru, rybách, vejcích či droždí. Doporučené množství na den je stejné jako u vitaminu B1 – tedy 1,5 - 2 mg. Zvýšený příjem je doporučován kojícím ženám až okolo 3 mg. Alkohol rovněž oslabuje jeho účinek.

Vitamin B6 (pyridoxin) je v pšeničných klíčcích, zelí, mléku, vejcích, ledvinách či hovězím masu. 1-2 mg jsou doporučenou dávkou na den.

Vitamin B12 (kobalamin) se vyskytuje nejčastěji v játrech, vepřovém i hovězím masu, mléku, vejcích. Denní dávka je 3 mg.

Vitamin B15 (kyselina panamová) obsahují sezamová semena, obilné slupky, semena tykve. Stanovená dávka na den je 50 – 150 mg.

Vitamin H (biotin) se vyskytuje v ovoci, vaječném žloutku, ledvinách, neloupané rýži. 150 – 300 mg je dostatečná dávka pro denní potřebu.

Vitamin C (kyselina askorbová) je obsažen především v citrusovém ovoci, bobulovitých plodech, zelené zelenině, bramborách či paprice. Denní dávka by měla být 60 mg. Silně může být však tento vitamin ovlivněn kouřením – vykouřením 1 cigarety se zničí 25 – 150 mg vitamínu C! (Mindell, 1994)

Kyselina listová je především v mrkvi, játrech, vaječném žloutku, žlutém melounu, meruňkách, avokádu. Dávka určena na denní spotřebu je 400 – 1000mg.

Niacin (kyselina nikotinová) je především v libovém masu, játrech, obilných klíčcích, rybách, vejcích, datlích, fíkách či švestkách. Optimální denní dávka je v rozmezí 10 až 20 mg.

Vitamin P (bioflavonoid) – v dužinách citrusových plodů, v meruňkách, ostružinách, třešních a plodech šípků. Denní dávka je odvislá od vitamínu C, neboť je potřebný ke vstřebávání a efektu vitamínu C (Mindell, 1994).

Domnívám se, že vitamíny jsou velmi důležitou látkou pro organismus každého rekreačního sportovce. Kvalitní příjem správných vitamínů může vést k lepším výkonům, snižovat pocit únavy a zesilovat obranyschopnost každého jedince. Podle mého názoru jsou vitamíny zanedbávány, ačkoliv jejich význam v organismu je mnohem větší, než si většina lidí myslí.

6. PITNÝ REŽIM

Voda je nejdůležitější tekutinou v lidském organismu a tudíž bych se chtěl na její příjem zaměřit podrobněji. Často bývá příjem vody a celkově tekutin ve sportu a to hlavně v tom rekreačním zanedbáván. Je to především proto, že lidé čekají, až zafungují receptory z jejich ústní dutiny a hltanu a to může být často pozdě, což pro organismus není vhodné. Správný pitný režim bychom měli dodržovat pořád, nejen tehdy, když jsme vystaveni vysokým letním teplotám nebo absolvujeme fyzickou námahu. Přitom většina z nás, aniž si to uvědomuje, do sebe tekutiny neustále dostává. Často bývá špatnou volbou konzumovat nápoje typu káva, coca-cola apod. Hlavní příčinou je právě kofein, který organismus ve výsledku odvodňuje a to činí pro organismus často velký problém.

Podle Fořta (2003) člověk potřebuje především přírodní minerály. Problém ale spatřuje v tom, že každý prvek může být tělu dodán ve dvou formách - anorganické a organické. Nyní jde o to, co je lepší. V minerálkách jsou prvky obsaženy ve formě anorganické. Je zjištěno, že biochemická vstřebatelnost tímto způsobem "dodaných" prvků je přibližně 2-5 %. Vstřebatelnost prvků vázaných organicky a obsažených v běžné kvalitní stravě je řádově vyšší. V tom se podle Fořta (2003) skrývá princip mnohým vysmívaného „zázračného“ účinku čerstvých ovocných šťáv.

Autor zajímavé publikace, poprvé vydané již před desítkami let, dr. Bragg (Pravda o vodě, nakl. Pragma 1999) dokonce prohlašoval, že tvrdá voda tedy i minerálky, jsou příčinou „tvrdnutí cév“ a celé řady dalších chorob. Fořt si nemyslí, že by jeho názory byly zcela správné, nicméně tvrdí, že jeho publikace je záslužná v tom, že upozorňuje na problém.

Na otázku kolik bychom měli vypít denně tekutin, se můžou odpovědi lišit a obecně platná odpověď tedy neexistuje, byť obvykle se uvádí jako základní potřeba objem mezi 1,5-2 litry. Důvodem nemožnosti stanovení ideálního objemu je působení řady faktorů, mezi nimiž jsou nejdůležitější věk, prostředí, fyzická aktivita, pohlaví, tělesná váha a způsob stravování. V posledně uvedeném případě jde totiž o vodu, obsaženou ve významném množství v některých potravinách. Odborná literatura proto někdy uvádí přepočtenou vodu na množství přijaté stravy (Fořt 2003).

Ovšem přijímat vodu bychom měli s mírou, protože i nadměrný přísun vody může být pro organismus sportovce nebezpečný. V praxi je nejčastější příčinou otravy vodou nadměrný přísun vody bez minerálních látek (zejména bez kuchyňské soli, ale i

draslíku) v průběhu extrémních vytrvalostních výkonů, provázených ztrátami tělesných tekutin, zejména pocením, ve velkých výškách i dýcháním. Další nejběžnější příčinou jsou průjmová onemocnění. Bez stanovení koncentrace sodíku v krvi je nebezpečí záměny s dehydratací, úpalem, podchlazením a nízkou hladinou cukru v krvi. Otrava vodou = snížená hladina sodíku v krvi, hyponatrémie. Fyziologické regulační mechanismy udržují rovnovážný stav ve vnitřním prostředí, mimo jiné určité fyziologické (normální) rozmezí koncentrace minerálů uvnitř buněk, v mimobuněčné tekutině, v krvi a mezibuněčném prostoru. Počet rozpuštěných částic vyjadřuje osmolalita, a pokud jejich množství v krvi klesne z 290 na 240 mOsm/kg a méně, dochází ke zředění krve a v tekutinách tělesných prostorů. Zvýšení podílu vody v buňkách znamená jejich otok, který se nejvýrazněji projevuje v mozku, uzavřeném v pevné lebce, neumožňující vyrovnání zvýšeného tlaku. Příznaky jsou nevolnost, zvracení, netečnost, zmatenost, bolesti hlavy a únava při poklesu koncentrace sodíku v krvi na hodnoty 125–134 mmol/l, při dalším poklesu se objeví křeče a nastupuje bezvědomí Dr. Basnyat z Kathmandu popsal případ Američanky, která za den vypila 10 litrů vody při treku ve snaze zvládnout ve výšce kolem 1000 metrů dvoudenní etapu za jediný den, spolu s nesolenou stravou, v dobré víře, že kompenzuje ztráty tekutin pocením a potlačí bolesti hlavy a nevolnost. Do nemocnice byla přijata v bezvědomí s hladinou sodíku v krvi 122 mmol/l (URL6).

6.1. PŘÍJEM TEKUTIN PŘED, BĚHEM A PO TRÉNINKU

Příjem tekutin před tréninkem

Na začátku tréninku by měl být organismus dostatečně zavodněn. Podle Clarkové (2003) je vhodné vypít alespoň půl litru nápojů (vody, džusy, sportovní nápoje) do 2 hodin před tréninkem. Organismus tak bude mít dostatek času vyloučit z těla přebytečné tekutiny, protože na zpracování těch nadbytečných potřebují ledviny kolem 60-90 minut. Tím, že vypijeme litr vody těsně před výkonem, není tak efektivní jako když vypijeme stejné množství vody během tréninku.

Příjem tekutin během tréninku.

Podle Clarkové (2003) je velice vhodné začít pít již od samého zahájení sportovní činnosti, abychom předešli dehydrataci organismu. Ve velmi teplém počasí přijímejme tekutiny, jak jen můžeme. Základním pravidlem je přijmout jeden litr vody

na každých 4000 KJ, které organismus spálí. Z toho plyne jednoduchá rovnice, že čím více energie během cvičení vydám, tím více tekutin potřebuji přijmout.

Fořt (2002) zastává názoru, že je vhodné přijímat ze začátku sportovní vytrvalostní činnosti nápoje méně koncentrované a až k blížícímu se konci by se měl zvyšovat obsah cukrů a sodíku.

Přijem tekutin po tréninku.

Po namáhavé sportovní aktivitě je dočasně nutný dokonce nadbytek vody. Jestliže je příjem tekutin nedostatečný, výrazně se zpomaluje regenerace a pokud je úbytek vody během výkonu extrémně vysoký, hrozí nebezpečí přehřátí organismu a kolaps.

Fořt (2002) zastává názoru, že nápoj by měl být co nejřidší a je podle něj nejlepší volbou mírně slazený čaj (černý či zelený), v zimních obdobích doporučuje teplý. Další alternativou je také citrónem ochucená minerální voda. První nápoj který přijmeme po vyčerpávající sportovní aktivitě by neměl být v žádném případě alkoholický ani výrazně sladký.

Clarková (2003) doporučuje odhadovat dostatek příjmu tekutin v organismu pomocí barvy a množství moči. Pokud je moč tmavá, je zřejmé, že se v organismu nachází velké množství odpadních produktů a v této situaci zvyšte příjem tekutin. Pokud má moč barvu světle žlutou je v těle množství tekutin odpovídající.

Dalším způsobem kontroly ztráty tekutin pocením je zvážení se před výkonem a následně po výkonu. Přičemž na každý kilogram úbytku tělesné hmotnosti bychom měli vypít 1 litr tekutin.

6.2 NÁPOJE PŘI SPORTOVNÍM VÝKONU

Při běhu do šedesáti minut stačí na doplnění tekutin voda, avšak při běhu trvajícím déle než 60-90 minut poskytují sportovní iontové nápoje značnou výhodu. Začínající a rekreační běžci sice nejsou obvykle schopni běžet déle než 60-90 minut, ale s postupem času se bude jejich výkonnost zlepšovat a budou tak schopni běhat delší a delší tratě a potom zjistí, že se jim při pití sportovních nápojů běhá lépe. Sportovní nápoje poskytují:

- ✓ malé množství sacharidů sloužící jako energie pro mozek a svaly
- ✓ sodík na podporu vstřebávání vody a její udržení v těle
- ✓ vodu na doplnění ztrát potem.

Při pocení se potem vylučuje i sodík, což je elektrolyt (elektricky nabitá částice) pomáhající udržovat rovnováhu tekutin ve tkáních. Většina rekreačních sportovců si s doplňováním sodíku nemusí dělat starosti, protože jejich ztráty jsou zpravidla tak malé, že nemohou poškodit jejich zdraví.

Ovšem pokud bude výkon trvat déle než 4 hodiny, což je u populace rekreačních sportovců nepravděpodobné, mohou ztráty sodíku způsobit problémy, zejména pokud by při dané sportovní aktivitě pili jen vodu. Pití velkého množství vody ředí koncentraci sodíku v tekutině vně buněk, což vede k přesunu tekutin do buněk a jejich bobtnání, a to včetně buněk mozkových. Mezi první příznaky patří celková slabost, nevolnost a nesoustředěnost, které postupně přecházejí v klopýtání, záchvaty, kóma až smrt. Proto je při déletrvající zátěži důležité pít tekutiny a jíst potraviny s vyšším obsahem soli. (Clarková 2009)

7. DOPLŇKY STRAVY

Ať děláme, co děláme, můžeme naši stravu považovat trvale za komplexní jen stěží. Buď v ní něco chybí absolutně, nebo je její nekomplexnost jen relativní, když vznikne zvýšená potřeba na některé složky stravy např. s postupujícím věkem, nemocí, rekonvalescencí, duševním či fyzickým zatížením. Oba tyto nedostatky můžeme celkem úspěšně eliminovat, když stravu vhodně doplníme. Čím jiným, než doplňky stravy. Ovšem měli bychom být při výběru těchto doplňků opatrní. Protože uvedení na trh těchto látek nepodléhá kontrole Státního ústavu pro kontrolu léčiv.

V běžném životě se však ještě setkáváme s dalšími „atickými“ a hodně rozšířenými názvy pro tyto doplňky, které se ne vždy přesně a v souladu se zákonnými standardy užívají:

- suplementy (název užívaný zejména ve sportu, též doplňky sportovní výživy)
- nutraceutika (jedná se o odborně dietologický název)
- nutriční doplňky
- parafarmaceutika
- doplňková výživa (název užívaný obvykle jako označení souboru doplňků, též suplementace)
- potraviny určené pro zvláštní výživu (např. kojeneckou výživu, pro redukční diety, dále při zvýšeném tělesném výkonu zvláště sportovním, potraviny bezlepkové, bez fenylalaninu, bez sodíku a doplňky stravy)

V dalším textu blíže rozebereme nejčastěji využívané potravinové doplňky-Karnitin, kreatin a gainery.

7.1. KARNITIN

Karnitin zvyšuje schopnost udržet vysokou intenzitu výkonu. Dále funguje jako stimulant mozku a současně slouží k odstranění toxických volných radikálů. Také přispívá ke tvorbě spermií a ke zlepšení jejich schopnosti oplodnit vajíčko. U sportovců je karnitin využitelný také k prevenci akutního přetížení srdce. Je využíván jako jedna z hlavních účinných látek při řešení nadváhy a obezity. (Fořt 2004)

Karnitin byl odjakživa propagován jako spalovač tuků, který má údajně tu vlastnost, že transportuje tuky do míst, kde se mohou spalovat. Poslední výzkumy však přinesly některé pozoruhodné skutečnosti. Mitochondrie jsou buněčné "elektrárny" v níž vzniká energie pro svalovou kontrakci. Pokud do mitochondrií přichází více tuků,

produkce energie vzrůstá. A právě karnitin podporuje transport tuků do mitochondrií, kde se spalují. Když však karnitin chybí, mastné kyseliny se do mitochondrií nedostanou. Dosavadní pohled na karnitin předpokládal, že suplementace karnitinem vede ke zvýšenému spalování tuků v mitochondriích svalových buněk. Tím prý karnitin chrání svalový glykogen a zvyšuje výkonnost. Tato domnělá funkce karnitinu ve svalovém metabolismu jej předurčovala k suplementaci s cílem urychlit oxidaci tuků, zhubnout, ušetřit svalový glykogen a zlepšit fyzické výkony.

Když je karnitin nezbytný pro spalování tuků, předpokládalo se, že jeho zvýšený obsah ve svalech pomůže urychlit spalování tuků během fyzické námahy a cvičení. Většina studií však neprokázala účinek karnitinu na takové využití tuků a sacharidů ve svalech nebo na spotřebu svalového glykogenu. Tyto výsledky byly konzistentní i se závěry studií vlivu karnitinu na svalový výkon. Jen několik prací, později však kritizovaných z metodologického hlediska, poukázalo na pozitivní vliv karnitinu.

Teorii karnitinu jako látky důležité pro metabolismus tuků ve svalech by podporovala skutečnost, že nejvíce karnitinu se ukládá právě v kosterním svalstvu. Avšak několik studií ukázalo, že suplementace karnitinem zvyšuje jeho hladinu v krvi, zatímco hladina ve svalech příliš nevzrůstá.

I když podávání karnitinu prokazatelně nezvyšuje jeho koncentraci ve svalech, neznamená to, že je to doplněk stravy bez jakéhokoliv užitku. Karnitin chrání svaly před odbouráváním (katabolismem) v důsledku intenzivní svalové práce a podporuje regeneraci, i když neproniká přímo do svalů. (Mach 2004)

Karnitin si umí lidské tělo vytvořit samo, i když ho zároveň přijímá z běžné stravy. Karnitin je obsažen jen v živočišných produktech.

Tabulka č. 6. Teoretický (průměrný) obsah karnitinu v některých běžných potravinách (Fořt 2004)

Potravina	Množství karnitinu v mg ve 100 g čerstvé potraviny	Potravina	Množství karnitinu v mg ve 100 g čerstvé potraviny
Ovčí maso	210	Jehněčí maso	78
Hovězí maso	64	Kuřecí maso	7,5
Kuřecí játra	0,6	Jehněčí játra	2,6

Kvasnice	2,4	Mléko kravské	2,0
Pšeničné klíčky	1,0	Chléb (obecně)	0,2

7.2. KREATIN

O kreatinu se ví, že podporuje svalovou sílu a svalový růst, protože odstraňuje únavu a zvětšuje objem svalových buněk. Kreatin byl v mase prokázán již v roce 1835. Jeho běžnou denní potřebu 2 gramy můžeme pokrýt jak ze stravy (hlavně červeným masem), tak vlastní tvorbou kreatinu v těle. Přijímáme-li ho však více, například 20 g denně po dobu 1 týdne, vzniká v organismu přebytek jak volného kreatinu, tak kreatin fosfátu, který je součástí procesu uvolňování svalové energie, a síla jde rychle nahoru. Účinné je tak mírné dávkování 3-5 g denně po dobu 1 měsíce. Za udržovací dávku se považují nejméně 2 g kreatinu denně.

Kreatin může být také užitečným nástrojem při shazování nadváhy. Nová pilotní studie přinesla zjištění, že klidový metabolismus pokusných osob, které užívali 20 g kreatinu denně po dobu 2 týdnů a před tím necvičili, poněkud vzrostl. Když však tyto osoby procvičovali 3 dny v týdnu celé tělo, vzrostl jejich klidový metabolismus (RMR) velmi výrazně - o celých 100 kcal za den. (Mach 2004)

7.3. GAINERY

Gainery slouží k dosažení správné tělesné váhy jak u všech sportovců, tak u běžné populace. Díky svým vyváženým nutričním hodnotám lze jimi dočasně nahradit jedno jídlo denně. Sportovcům slouží díky zvýšení energetického zisku k vyšším výkonům a získání síly, která je nezbytná pro nárůst svalové hmoty. Doplňují glykogenové zásoby ve svalech, které pak podporují vyšší výkonnost a výdrž zatěžovaného organismu. Gainery jsou důležité pro:

- ✓ dostatečný energetický příjem pro zvýšení objemu svalové tkáně
- ✓ efektivní zvýšení zásob svalového glykogenu
- ✓ omezení tvorby tukové tkáně
- ✓ tvorbu poškozených membrán svalových buněk
- ✓ budování síly
- ✓ zlepšenou regeneraci organismu po těžkém tréninku
- ✓ ochranu svalové hmoty před poškozením v důsledku fyzické zátěže

7.3.1. Složení gainerů

Gainery jsou tvořeny sacharidy, bílkovinami (13-30%) a tuky, doplněné minerály, vitamíny a speciálními doplňky pro lepší metabolické využití těchto základních živin, zvýšený přísun energie a lepší psychickou odolnost. Sacharidová složka je ve formě jednoduchých cukrů (glukózy a fruktózy) a polysacharidů (maltodextrinu), které pozvolna uvolňují glukózové jednotky a příznivě ovlivňují uvolňování anabolického hormonu inzulínu. Bílkovinná složka je tvořena směsí nejkvalitnějších zdrojů lehce stravitelných proteinů, které obsahují vysoké množství všech nejdůležitějších (nepostradatelných) esenciálních aminokyselin. Tukové složky jsou v minimálním množství a to pouze ve formě esenciálních (nepostradatelných) polynenasycených mastných kyselin, které příznivě působí na regeneraci poškozených membrán svalových buněk a nezpůsobují nežádoucí přírůstky tukové tkáně. (URL 10)

7.4. KLOUBNÍ VÝŽIVA

Při náročnějších pohybových aktivitách dochází k poškození kloubů a vazivových tkání. Proto je vhodné kloubní výživu nezanedbávat. Důležitým prvkem pro výživu chrupavek a kloubů je kolagen. Kolagen je základní stavební bílkovinou tvořící pojivové tkáně pohybového aparátu. Představuje 30 % všech tělních bílkovin a tvoří 70 % sušiny kloubních chrupavek. Kolagen je vláknitá, ve vodě nerozpustná bílkovina, jejíž zásluhou naše těla, která jsou ze 70 % voda, nejsou tekutá resp. kapalná. Z toho je vidět, jak velký význam má kolagen pro strukturu a integritu našich těl. Při opakovaných nárazech vznikají v chrupavce mikrotrhliny, které jsou začátkem poškození chrupavky. V poškozené chrupavce dochází k destrukci kolagenních i proteoglykanových molekul. Chrupavka pak ztrácí svoji pevnost a pružnost a dochází k její destrukci, ztenčování až úplnému vymizení. Závažné poškození chrupavky se projevuje zvýšenou citlivostí a později bolestmi kloubů, rozvojem osteoartrózy. A právě zde dochází k potřebě klouby opravit, regenerovat. Nejprve je třeba zregenerovat kolagenní strukturu chrupavky a to umí pouze sám naštěpený kolagen, tedy kolagenní peptidy, které dodávají chrupavkovým buňkám potřebné stavební látky a také informace směřující k syntéze fyziologického typu kolagenu. Stejně tedy organismus opravuje stejným, tedy kolagen kolagenem. Vezmeme-li v úvahu soubor ostatních proteinů těla, je aminokyselinové složení kolagenu naprosto mimořádné. (URL 11)

SHRNUTÍ

Předložená práce shrnuje aktuální poznatky o výživě ve sportu. Hlavní kapitoly jsou věnovány energetické bilanci, rozložení příjmu potravy, sacharidům, bílkovinám, tukům, vitamínům a minerálům a významu těchto základních živin ve výživě, potravinovým doplňkům a jejich složení. Vzhledem k tomu, že dostupnost literatury pro rekreační sportovce není dostatečná, lidé často získávají informace z okolí a ty mohou být mylné či zkreslené. Jedním z důvodů nízké informovanosti je ten, že literatura je často specializována jen pro sportovce vrcholové. Dalším z důvodů je ten, že lidé jsou příliš líní na to, aby vyhledávali vhodnou literaturu či jiné prameny. Z těchto důvodů jsem se snažil vytrdit to nejdůležitější a vytvořit tak celkový přehled o výživě pro rekreační sportovce.

8. CÍLE, HYPOTÉZY, ÚKOLY, DISKUZE

Cíle

Hlavním cílem této práce je shrnutí dostupných faktů o výživě. Snahou je zaměřit se na problematiku výživy u lidí, kteří se sportem neživí ani jej neprovozují na vrcholné úrovni, přesto jej praktikují pro svůj dobrý duševní pocit či udržení stálé hranice fyzické kondice. Cílem je vyčlenit určité zásady a možnosti využití různých prostředků výživy k lepšímu zúročení sportovního výkonu.

Hypotézy

- H1: Při zatížení organismu pohybovými aktivitami je třeba, aby strava plnila energetické potřeby a obsahovala dostatek makronutrientů a mikronutrientů.
- H2: Rekreační sportovci nepotřebují nadbytek bílkovin na rozdíl od vrcholových sportovců
- H3: Pitný režim zásadním způsobem ovlivňuje výkon.
- H4: Rozhodující pro výživový režim je dostatek informací

Úkoly

- Sběr a studium informací k danému tématu
- Pomocí obecných zásad vytrídění obecných zásad o výživě
- Zpracování výsledků, vyhodnocení a závěry
- Potvrzení či vyvrácení hypotéz

Diskuze

Jedním z cílů mé bakalářské práce bylo vytvořit strukturu výživy pro rekreační sportovce. V této souvislosti jsem si stanovil 4 hypotézy, které se v této části práce pokusím vyvrátit či potvrdit.

H1: Při zatížení organismu pohybovými aktivitami je třeba, aby strava plnila energetické potřeby a obsahovala dostatek makronutrientů a mikronutrientů. První hypotéza byla potvrzena na základě odborné literatury. Konopka(2004) a Fořt (2005) se shodují, že pokud chceme organismus zásobovat dostatkem kalorií na základě ztráty energie při pohybových aktivitách, je třeba stravu energeticky vyvážit, abychom organismu co možná nejlépe prospěli. Ne pouze organismu kvantitativně dodávat kalorie. Největší problém shledávám v nedostatečných znalostech o výživě. Z toho plynou i časté chyby jako je nevhodné množství příjmu makronutrientů a mikronutrientů.

H2: Rekreační sportovci nepotřebují nadbytek bílkovin na rozdíl od vrcholových sportovců. U běžné populace, rekreačních sportovců, je dle odborné literatury doporučován 1 gram bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti denně. U vrcholových sportovců je doporučovaný příjem 2 - 2,5 g na kg tělesné hmotnosti denně. Na základě tohoto tvrzení byla druhá hypotéza potvrzena. Podle mého názoru z velké neinformovanosti lidí často pramení problém s nadbytečným příjmem bílkovin a dochází tak k problémům s dusíkovou bilancí. Můžu uvést příklad na kulturistické stravě, kde často bývá na nadbytku bílkovin stavěn jídelníček.

H3: Pitný režim zásadním způsobem ovlivňuje výkon. V literatuře bylo zjištěno, že testováním se prokázala skutečnost, že zahuštění krve neboli ztráta tekutin o každé jedno procento snižuje výkonnost o deset procent. Jednoduchým výpočtem, pokud ztratíte 10% tělesné hmotnosti vypocením, končíte se schopností podávat sportovní výkon a začínáte bojovat o život, při ztrátě 20% již není o co bojovat. Proto se hypotéza potvrdila. Je mnoho důležitých složek výživy, bez kterých by tělo fungovalo jen velice těžko, ovšem pitný režim vychází ze všech hledisek jako nejzásadnější. Hlavní chyby jsou podle mého názoru, že lidé přijímají tekutiny buď v příliš malém množství, nebo si nedokáží rozvrhnout příjem tekutin do celého dne.

H4: Rozhodující pro výživový režim je dostatek informací. Spousta lidí si myslí, že výživový režim je jednoduchou záležitostí. Ve skutečnosti je to ale naopak. Problém výživy je složitou záležitostí a proto je třeba, aby se lidé dostatečně

informovali. Hypotéza se tedy na základě výše uvedených zjištění potvrdila. Z mého pohledu lidé podceňují problematiku výživy a následkem jejich neinformovanosti pramení časté chyby ve stravování.

Výsledky

Ukázalo se, že výživa hraje zásadní roli v životě rekreačních sportovců. Málo lidí ví, jak se se správně stravovat. Literatura často není psána pro rekreační sportovce, ale většinou je specifikována pro vrcholové. Lidé nepřikládají výživě velkou váhu a nepovažují jí za důležitou. A proto se ani nesnaží vyhledávat vhodné informace o výživě. Vzhledem k dnešnímu životnímu stylu, ve kterém vládne, hektičnost a uspěchanost si spousta lidí nenajde chvíli klidu na jídlo a to je velká chyba.

9. ZÁVĚR

Předložená práce obsahuje souhrn aktuálních poznatků ve výživě pro rekreační sportovce. Pozornost jsem věnoval především energetické bilanci, časovému rozložení příjmu potravy, základním živinám a jejich významu. V části, kde jsem se zabýval doplňky stravy, byly popsány nejen pozitivní či negativní účinky, ale také výsledky dostupných studií, které byly na jejich účinnost zaměřeny. Na základě uvedených poznatků v této práci lze říci, že správná výživa je důležitá i pro zmíněnou skupinu lidí, kteří provozují pohybové aktivity na rekreační úrovni. Z předložené práce vychází, že strava by měla být vyvážená a pestrá a měla by organismu zajistit dostatečný přísun živin a energie pro jejich plánovanou pohybovou aktivitu.

V závěrečné části práce jsem se věnoval především diskuzi a to potvrzení či vyvrácení hypotéz. Na pultech knihoven se skýtá nespočetné množství literatury na téma výživa a sport, ale je nutné vytřídit to nejpodstatnější a nejdůležitější a o to jsem se v mé práci snažil.

BIBLIOGRAFICKÉ ZDROJE

Knihy:

1. CLARKOVÁ, N. *Sportovní výživa*, Přel. Soumar L., Praha: Grada Publishing 2000, 272 s., Přel. z Sports nutrition guidebook, ISBN 80-247-9047-5
2. CLARKOVÁ, N. *Výživa pro běžce*, Přel. Soumar L., Praha: Grada Publishing 2009, 104 s., Přel. z Nancy Clark's Food Guide for New Runners ISBN:978-80-247-3121-6
3. EMBLETON, P. Thorne G., *Suplementy ve výživě*, přel. Šmídová K., 1. vyd. Pardubice 1999, přel. z Anabolic Primer ISBN 80-902589-7-2, 576 s.
4. FOŘT, P. *Recepty a výživové tabulky (nejen) pro sportovce*. 1. vyd. Pardubice: Svět kulturistiky, 2000. 167 s. ISBN 80-902589-8-0.
5. FOŘT, P. *Sport a správná výživa*. 1. vyd. Praha: Ikar, 2002. 351 s. ISBN 80-249-0124-2.
6. FOŘT, P. *Co jíme a pijeme?: Výživa pro 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2003. 246 s. ISBN 80-7033-814-8.
7. FOŘT, P. *L-karnitin: pro zdraví a krásu*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, 2004. 46 s. ISBN 80-86320-35-9.
8. FOŘT, P. *Výživa pro dokonalou kondici a zdraví*, Praha: Grada Publishing, 1. vyd. 2005, ISBN 80-247-1057-9, 184 s.
9. HAAS, Robert. *Jezte chytře / Myslete chytře*. 1. vyd. Olomouc: Votobia, 1996. 301 s. ISBN 80-7198-099-4.
10. HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže. II., Speciální část. 1. díl*. Ladislava Havlíčková a kol. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993. 238 s. ISBN 8070668156.
11. HRUBÝ, I. *Optimální působení tělesné zátěže a výživ*. 1. vyd. Hradec Králové: 2006, 150s. ISBN 80-7041-104-X.
12. HUGHES, J. *Všeobecná encyklopedie*. 1.vyd. Praha: Svojtka 2004, 792s. ISBN:80-7237-756-4.
13. CHROMIAK, J. Muscle&Fitness Výživa speciál, *Vitamíny a minerály; Hodnocení doplňků stravy*, 2005, s. 57, 61-70
14. KEJVALOVÁ, L. *Výživa od A do Z*. 1.vyd. Praha: Vyšehrad 2005, 160s. ISBN:80-7021-773-1.

15. KONOPKA, Peter. *Sportovní výživa*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 2004. 125 s. ISBN 80-7232-228-1.
16. KUDEROVÁ, Libuše. *Nauka o výživě pro střední hotelové školy a veřejnost*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2005. 184 s. ISBN 80-7168-926-2.
17. MACH, Ivan. *Doplňky stravy*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, 2004. 157 s. ISBN 80-86320-34-0.
18. MEDEK V., NOVÁK P., SMEJKAL J., *KULTURISTIKA pod mikroskopem*, Pardubice: Rudzinskyj I. 1992, ISBN 187-002-92
19. ROWLEY B., FINNIN B., PETERS S., Muscle&Fitness, *Vše o bílkovinách*, listopad 2001, č. 11, s. 46-50
20. SCHWARZENEGGER, A. *Encyklopedie moderní kulturistiky*, Přel. Emmer J., 1. vyd. Praha – Plzeň: Beta-Dobrovský&Ševčík 1995, Přel. z Encyclopedia of Moder Bodybuilding ISBN 80-901703-9-0
21. SMEJKAL J., RUDZINSKYJ I., *Kulturistika pro všechny*, Svět kulturistiky Pardubice, 1999, ISBN 80-902589-2-1, 167 s.
22. ŠIMEK, R. *Kondiční kulturistika*, Praha: Olympia, 1. vyd., 1984, publ. 2186, 27-059-84, 299 s.
23. ŠIMEK, R. *Kulturistika pro muže*, Praha: Olympia, 1. vyd., 1975, 270 s., 27-045-75

Elektronické dokumenty:

1. URL:<http://vladahadrava.xf.cz/>, [cit. 2011-06-05].
2. URL:<http://zivotni-energie.cz/bilkoviny-a-jejich-zakladni-rozdeleni.html>, [cit. 2011-08-11].
3. URL:<http://www.obezita.cz/hubnuti/vyzivove-poznatky/zakladni-ziviny/>, [cit. 2011-08-12].
4. URL:<http://hubnuti.doktorka.cz/glykemicky-index-potravin-aneb-jak-zhubnout-natrvalo-a-bez-stradni/>, [cit. 2011-08-01].
5. URL:<http://www.kilogramy.cz/mikronutrienty/>, [cit. 2011-06-15].
6. URL:<http://www.outdoorguide.cz/pitne-desatero-158.html>, [cit. 2011-07-21].
7. URL:<http://www.muskulvit.cz/podle-sportu/rekreacni-sport?vmcchk=1>, [cit. 2011-07-10].
8. URL:<http://www.e-aminokyseliny.cz/>, [cit. 2011-07-21].

9. URL:<http://www.stalose.cz/index.php/zdrav%C3%AD-&-kondice/10864-denni-energeticky-pijem-a-vydej>, [cit. 2011-08-05].
10. URL:<http://www.gainery.cz/>, [cit. 2011-08-12].
11. URL:<http://www.orling.cz/cz/kolagen-a-prof-adam/klouby-potrebuji-kolagen.html> [cit. 2011-08-15].
12. URL: <http://www.beltina.cz/onemocneni/vysoky-cholesterol/> [cit. 2011-08-20].

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Energetická bilance

Tabulka č. 2: Převod energetických hodnot

Tabulka č. 3: Faustův vzorec

Tabulka č. 4: Glykemický index potravin

Tabulka č. 5: Příklad výrobků s vysokým obsahem bílkovin

Tabulka č. 6: Teoretický (průměrný) obsah karnitinu v některých potravinách