

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



Jana Šuterová

Zhodnocení výživy u extraligových volejbalistek

Nutritional assessment of female extraleague volleyball players

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Praha, 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně, a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 20. dubna 2015.

.....

Jana Šuterová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala doc. MUDr. Zdeňku Vilikusovi, CSc. za cenné rady, ochotu a čas věnovaný odbornému vedení této práce. Také děkuji své rodině a příteli za podporu, kterou mi během celého studia poskytovali.

Identifikační záznam:

ŠUTEROVÁ, Jana. *Zhodnocení výživy u extraligových volejbalistek*. [*Nutritional assessment of female extraleague volleyball players*]. Praha, 2015. 44 s., 2 přílohy. Bakalářská práce (Bc). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika 1. LF UK a VFN Praha. Vedoucí práce doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na hodnocení výživy u extraligových volejbalistek. Teoretická část práce je věnovaná fyziologii volejbalu a především významu jednotlivých makroživin a pitného režimu. Praktická část pak shrnuje výsledky získané hodnocením dotazníků a čtyřdenního jídelníčku volejbalistek, přičemž získané hodnoty porovnává s výsledky zahraničních studií zabývajících se tímto tématem.

Výzkumný soubor tvořilo 28 volejbalistek hrajících extraligovou soutěž v České republice ve věkovém rozmezí od 16 do 24 let. Hodnocení jídelníčků volejbalistek poukázalo na jejich nedostatečný celkový energetický příjem. Doporučený příjem energie pro volejbalistky je 37-41 kcal/kg tělesné hmotnosti, avšak respondentky této studie přijímají pouze 27,5 kcal/kg tělesné hmotnosti. Nedostatečný je také příjem sacharidů, které by měly tvořit 60 % z celkového denního energetického příjmu, tedy přibližně 6-10 g/kg tělesné hmotnosti. Volejbalistky hodnocené v této práci přijímají pouze 3,5 g/kg tělesné hmotnosti, a to představuje pouze 50,9 % z celkového denního energetického příjmu. Respondentky za den přijímají 15,5 g vlákniny, což je vzhledem k doporučené denní dávce 30-35 g opět nedostatečné. Naopak nadbytečné je množství přijatého tuku, který tvoří 32,6 % z celkového denního energetického příjmu. Z dotazníku je patrné, že volejbalistky přes den vypijí 1-2 litry tekutin, což vzhledem k frekvenci a intenzitě fyzického zatížení není dostatečné. Během tréninků a zápasů nejčastěji volí obyčejnou vodu, sladkou minerální vodu a iontový nápoj.

Klíčová slova: sportovní výživa, volejbal, nutriční příjem, pitný režim

Abstract

This bachelor thesis is focused on nutritional assessment of female extraleague volleyball players. First theoretical part is dedicated to volleyball physiology and the importance of macronutrients and hydration. Practical part summarizes and evaluates results of a questionnaire and nutritional intake of volleyball players. The results are compared to international studies dedicated to similar topic.

The subject of this study includes 28 extraleague female volleyball players from the age of 16 to 24. The evaluation of nutritional intake revealed that participants failed to meet current energy recommendation for physically active females. The mean energy intake was 27,5 kcal/kg of body weight, however the recommendation is 37- 41 kcal/kg of body weight. In addition to low energy intake, the participant's mean energy intake from carbohydrates was also inadequate. Athletes are usually recommended to consume 60 % of energy from carbohydrates, about 6-10 g/kg of body weight. Participants of this study consumed only 50,9 % of their energy intake from carbohydrates, 3,5 g/kg of body weight. Daily intake of fiber was very low - 15,5 g, considering the recommendation 30-35 g per day. Generally, fat intake should range from 20 % to 30 % of total energy intake. Participants of this study consume 32,6 %, which is slightly above the recommendation.

Female volleyball players drink only 1-2 liter of liquid per day. Considering the frequency and intensity of their sport activity, the fluid intake is insufficient. During training they usually prefer water, sweet mineral water or sports drink.

Key words: sports nutrition, volleyball, nutritional intake, hydration

Obsah:

| | |
|--|----|
| Úvod..... | 1 |
| 1. Fyziologie volejbalu | 2 |
| 2. Živiny..... | 3 |
| 2.1 Sacharidy | 4 |
| 2.1.1 Dělení sacharidů a jejich zdroje..... | 5 |
| 2.1.2 Vláknina..... | 5 |
| 2.1.3 Glykemický index a glykemická nálož..... | 6 |
| 2.1.4 Význam sacharidů pro sportovce..... | 7 |
| 2.1.5 Sacharidová superkompenzace | 7 |
| 2.2 Proteiny | 8 |
| 2.2.1 Dělení aminokyselin | 8 |
| 2.2.2 Spotřeba bílkovin..... | 9 |
| 2.2.3 Kvalita bílkovin | 10 |
| 2.2.4 Význam bílkovin pro sportovce..... | 10 |
| 2.3 Lipidy..... | 10 |
| 2.3.1 Dělení tuků a jejich zdroje | 11 |
| 2.3.2 Esenciální mastné kyseliny | 11 |
| 2.3.3 Cholesterol | 12 |
| 2.3.4 Význam tuků pro sportovce | 14 |
| 3. Pitný režim..... | 14 |
| 4. Cíle práce: | 16 |
| 5. Hypotézy:..... | 16 |
| 6. Metody sběru dat: | 16 |
| 7. Charakteristika souboru: | 17 |
| 8. Interpretace výsledků | 18 |
| 8.1 Dotazník..... | 18 |
| 8.2 Jídelníčky | 26 |
| 8.3 Hypotézy | 30 |
| 9. Diskuse..... | 31 |
| Závěr | 35 |
| Seznam zkratk | 36 |
| Použitá literatura | 37 |
| Seznam příloh | 40 |
| Příloha č. 1 : Dotazník – extraligové volejbalistky..... | 41 |
| Příloha č. 2 : Sledování spotřeby potravin (návod) | 43 |

Úvod

Tato bakalářská práce je zaměřena na hodnocení nutričního příjmu extraligových volejbalistek v průběhu sezóny. Vrcholovému volejbalu jsem se sama věnovala mnoho let, a proto je mi i téma sportovní výživy velice blízké. Ze své zkušenosti vím, že volejbalistky se o sportovní výživu zajímají velmi málo a tomu také většinou odpovídá jejich stravování. V této práci bych chtěla především zhodnotit jejich denní příjem energie a makroživin. Zajímat se budu také o jejich pitný režim a pohled na sportovní výživu.

Volejbal je velmi oblíbený sport jak na rekreační, tak i profesionální úrovni. V současné době existuje velké množství studií zabývajících se hodnocením výživy sportovců, nicméně výzkumů zabývajících se nutričním příjmem a nutriční potřebou u volejbalistek je naprosté minimum (Almeida & Soares 2003, Anderson 2010, Beals 2002, Hasspidou & Manstrantoni 2001, Valliant, Pittman Emplaincourt, Wenzel & Garner 2012). Volejbal je náročný sport vyžadující rychlost a zapojení velkých svalových skupin ke skákání, smečování, blokování a získání balónu (Valliant, Pittman Emplaincourt, Wenzel & Garner, 2012). Beals (2002) uvádí, že mimo soutěžní sezónu mají volejbalistky celkový denní energetický výdej až 2815 ± 306 kcal. Energetický výdej sportovců ovlivňuje řada faktorů, jako je druh pohybové aktivity, délka trvání a intenzita zátěže, věk, pohlaví, množství svalové tkáně a výživový stav sportovce (Rodriguez et al., 2009). Pro sportovce s velkým energetickým výdejem je velice důležité ztracenou energii doplnit. Adekvátní energetický příjem je nezbytný pro zachování svalové tkáně, pro správnou funkci imunitního a reprodukčního systému a pro optimální sportovní výkon. Doporučený energetický příjem pro volejbalistky je přibližně 37-41 kcal/kg tělesné hmotnosti, mnoho studií však dokazuje, že sportovkyně často nemají energetický příjem dostatečný (Beals, 2002, Hasspidou & Manstrantoni, 2001, Anderson, 2010). Tělo pak využívá tuk a svalovou tkáň jako zdroj energie a výsledkem je úbytek svalové tkáně a snížení síly a výdrže.

Největší část přijaté denní energie by měla pocházet ze sacharidů. Doporučené množství sacharidů pro vrcholové sportovce je 60% z celkového energetického příjmu, přibližně 6-10 g/kg (Position of the American Dietetic Association and Canadian Dietetic Association, 1993). Dostatečný příjem sacharidů je nezbytný k doplnění glykogenových zásob. Větší zásoby svalového glykogenu představují více energie pro aerobní i anaerobní aktivity, zvyšují odolnost a oddalují nástup únavy. Právě příjem sacharidů je však podle studií u hráček volejbalu často nedostatečný (Beals, 2002, Almeida & Soares, 2003).

Další výzkumy dokládají, že sportovci mají velmi často nedostatečné znalosti o sportovní výživě. Edukace sportovců a trenérů by mohla zlepšit nejen prevenci zdravotních obtíží, ale také výkonost sportovců (Rosenbloom, C., Jonnaloagadda, S. & Skinner, R., 2002).

V teoretické části této práci se nejprve krátce zmíním o fyziologii volejbalu a zdrojích energie pro jeho hru. Dále podrobně rozeberu význam jednotlivých makroživin a v poslední kapitole této úvodní části se zaměřím na pitný režim a stav hydratace sportovce. V praktické části předložím výsledky hodnocení dotazníků a jídelníčků volejbalistek. Tato data následně porovná s výsledky světových studií zabývajících se hodnocením výživy u vrcholových volejbalistek.

1. Fyziologie volejbalu

Volejbal patří celosvětově mezi jeden z nejrozšířenějších sportů. Původně byl vytvořen jako bezkontaktní halový sport, který přináší minimální riziko úrazu. Z tohoto důvodu je volejbal vhodným rekreačním sportem nejen pro mladší, ale i pro starší populaci. V této práci se ale zaměříme na volejbal vrcholový, konkrétně na hráčky české extraligy.

Volejbal je rychlostně-silový sport, který kromě rychlosti a explozivní dynamické síly rozvíjí také obratnost a flexibilitu. Ve volejbale se uplatňuje intervalová zátěž se střídající se intenzitou zatížení (střední až submaximální). Volejbalové utkání na vrcholové úrovni trvá 1-2,5 hodiny, délka jednoho setu se pohybuje okolo 18-30 minut. Každá výměna trvá přibližně 5-10 sekund a následuje jí interval odpočinku dlouhý 20-30 sekund (Bernaciková, Kapounková, Novotný a kol., n.d.).

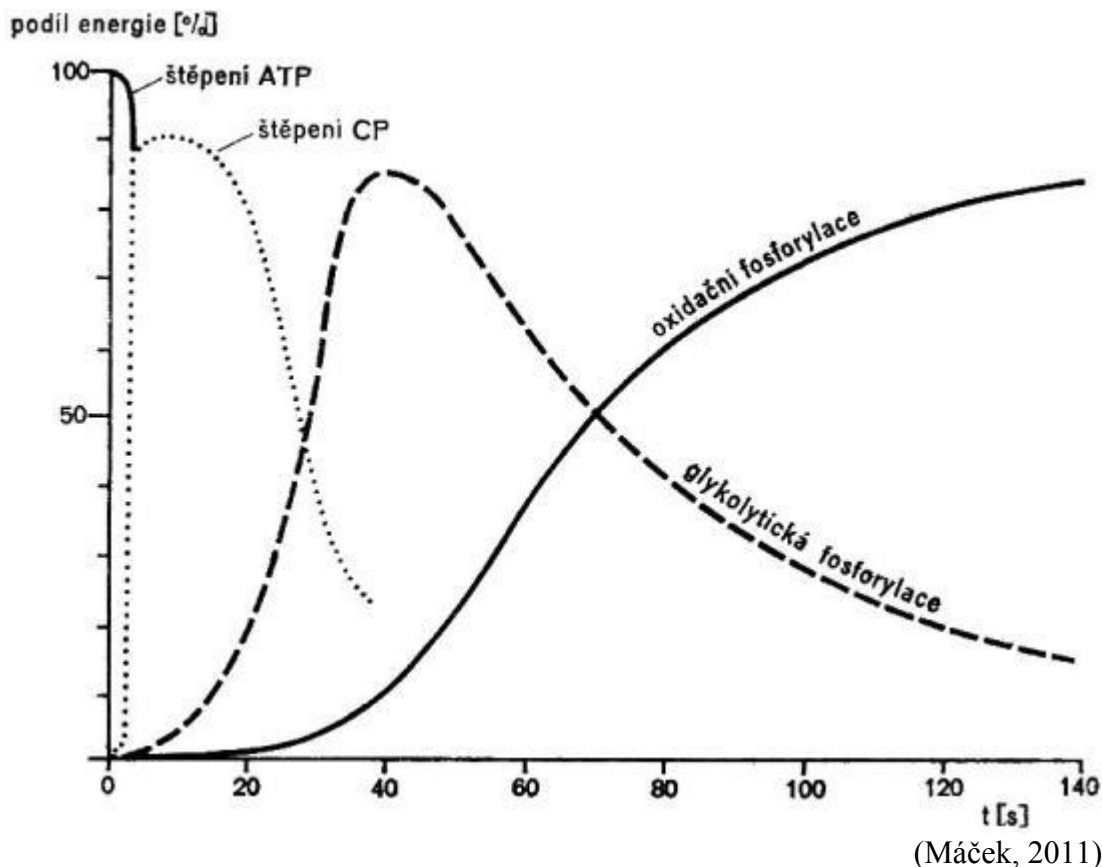
Volejbalové výměny trvají poměrně krátkou dobu, a proto se z energetického hlediska uplatňuje až z 95% systém ATP (adenosintrifosfát) a CP (kreatinfosfát). Tato aktivní fáze je vystřídána odpočinkovou dobou, která je dostatečně dlouhá na obnovu makroergních fosfátů oxidativními procesy (Havličková, 1993).

Zásoba ATP ve svalových buňkách je malá (cca 3,5g na kilogram svalů) a pokryje pouze 8-10 sekund zátěže. Při štěpení ATP dochází zároveň k její resyntéze přenosem fosfátové skupiny z CP. Výhodou této reakce je její velká rychlost. CP je ve svalech přítomen v koncentraci 3-4x vyšší než ATP, ale při delší zátěži je nutné využít další zdroje energie.

Pokud doba výměny dosáhne 30-60 sekund je jako hlavní zdroj k obnově ATP využívána glukóza. Ta se spaluje formou anaerobní glykolýzy, jejímž konečným produktem je kyselina mléčná (laktát). Resyntéza ATP při anaerobní glykolýze je asi 10x pomalejší než z CP, neumožňuje tak vysokou intenzitu činnosti, ale je možné ji provádět delší dobu (Maugham, 2006).

Dalším systémem k obnově ATP je oxidativní fosforylace, při které dochází k metabolizování glukózy za využití molekulárního kyslíku. Oxidativní fosforylace je efektivnější než anaerobní glykolýza, ale nastupuje nejdříve po 70 sekundách trvalé zátěže. Při volejbale je proto tento způsob obnovy ATP využit minimálně.

Graf č. 1: Podíl zdrojů energie na její celkové úhradě v závislosti na čase



Hodnoty energetického výdeje pro hráče volejbalu odpovídají 42-70 % maximálního aerobního výkonu ($VO_2\max$). Průměrný energetický výdej při jednom utkání vrcholového volejbalu se pohybuje okolo 2548 kJ. Srdeční frekvence dosahuje hodnot od 127 do 170 tepů/min, přičemž platí, že čím delší výměna míče nad sítí, tím vyšší hodnoty srdeční frekvence. Vyšší srdeční frekvenci mají hráči na síti, než hráči v poli. Nejvyšší srdeční frekvenci mívají nahrávači (Bernaciková a kol., n.d.).

2. Živiny

Základní složku stravy tvoří živiny, někdy také označované jako nutrienty. Ty se dělí na makronutrienty a mikronutrienty. Do skupiny makronutrientů patří sacharidy (cukry), proteiny (bílkoviny), lipidy (tuky) a alkohol. Oxidací těchto živin získává tělo energii, z 1 gramu sacharidů a proteinů získá 17 kJ (4,2 kcal), z 1 gramu lipidů 37 kJ (9 kcal) a 1 gramu alkoholu 29 kJ (7 kcal). Ve vyvážené stravě by měl být zachován doporučený energetický trojpoměr základních živin. U zdravých dospělých osob by se na celkovém energetickém příjmu měly podílet z 55-65 % sacharidy, 12-15 % proteiny a lipidy maximálně do 30 %.

Mikronutrienty se dělí na vitamíny a minerální látky. Podle přijímaného množství je dále dělíme na makroelementy, mikroelementy a stopové prvky. Makroelementy jsou přijímány v dávkách větších než 100 mg za den, mikroelementy v množství od 1 do 100 mg za den a stopové prvky v mikrogramových dávkách.

V rámci této práce se podrobně zaměřím na význam makronutrientů a jejich příjem u extraligových volejbalistek v České republice.

2.1 Sacharidy

Sacharidy jsou hlavním zdrojem energie ve výživě člověka, 1 g má energetickou hodnotu kolem 17 kJ (4 kcal). Sacharidy obsahují atomy uhlíku, vodíku a kyslíku, které jsou poskládány do základních cukerných jednotek. Podle jejich počtu v molekule dělíme sacharidy na monosacharidy (1 cukerná jednotka), oligosacharidy (2-10 cukerných jednotek), polysacharidy (více než 10 cukerných jednotek) a komplexní sacharidy (obsahují i jiné sloučeniny – př. tuky a bílkoviny). Mezi hlavní zdroje sacharidů patří potraviny rostlinného původu a mléko (Svačina, 2008).

Tabulka č. 1: Klasifikace a potravinové zdroje sacharidů

| | Monosacharidy | Disacharidy | | | Stravitelné polysacharidy | Nestravitelné polysacharidy |
|---|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|---|
| Zástupci | glukóza fruktóza galaktóza | matóza | sacharóza | laktóza | škrobové PS s výjimkou rezistentních | neškrobové PS, rezistentní škroby |
| Potravinové zdroje | med, ovoce, džus, víno | klíčky obilovin a sladu | řepný cukr, javorový sirup | mléko | obiloviny, luštěniny, brambory | zelenina, ovoce, luštěniny |
| Produkty štěpení v tenkém střevě | glukóza fruktóza galaktóza | glukóza | glukóza fruktóza | glukóza galaktóza | glukóza | acetát propionát butyrát |

(Mandelová, 2007)

2.1.1 Dělení sacharidů a jejich zdroje

Z hlediska lidské výživy jsou významnými monosacharidy glukóza a fruktóza, které hojně nacházíme například v ovoci, medu nebo zelenině. Dalším zástupcem je galaktóza obsažená v mléce. Mezi významné oligosacharidy patří především disacharidy sacharóza (třtinový nebo řepný cukr), maltóza (sladový cukr) a laktóza (mléčný cukr). Monosacharidy a disacharidy můžeme označit jako jednoduché cukry (Konopka, 2004).

Polysacharidy dělíme na využitelné (stravitelné) a nevyužitelné (nestravitelné). Využitelné polysacharidy jsou štěpeny lidskými sacharidázami na oligosacharidy a monosacharidy a jsou využity jako zdroj energie. Patří mezi ně většina polysacharidů škrobové povahy, které nacházíme zejména v obilovinách, bramborách, luštěninách a zelenině. Rezistentní škroby a neškrobové polysacharidy jsou odolné vůči trávicím šťávám člověka, a nejsou proto využity jako zdroj energie. Společně se označují jako vláknina (Svačina, 2008).

2.1.2 Vláknina

Vláknina kvůli nedostatečné enzymatické výbavě člověka prochází tenkým střevem v nezměněné podobě. Proto byla dříve nesprávně označována jako nevhodná. Teprve až v tlustém střevě je účinkem enzymů mikroflóry fermentována za vzniku využitelných mastných kyselin (MK). Konečným produktem fermentace vlákniny jsou oxid uhličitý, vodík a metan (Svačina, 2008).

Podle účinků se vláknina dělí na rozpustnou a nerozpustnou. Mezi rozpustnou vlákninu řadíme pektin, inulin, rezistentní škroby, fruktooligosacharidy a některé hemicelulózy. V potravě ji přijímáme například v luštěninách, ječmenu, ovsu, žitu, ovoci a zelenině. Její funkcí v organismu je zpomalení rychlosti pasáže trávicím traktem, omezení absorpce některých živin a také snížení rychlosti vzestupu hladiny glykémie. Rovněž pomáhá snižovat hladinu cholesterolu v krvi, především obávanou LDL frakci. Nerozpustnou vlákninu tvoří lignin, celulóza a některé hemicelulózy. Jejím zdrojem jsou celozrnné potraviny, otruby z obilovin, ořechy, semena a zelenina. Nerozpustná vláknina zvyšuje objem stolice a krátí dobu jejího průchodu tlustým střevem. Tímto způsobem dochází k omezení vstřebávání toxických látek buňkami tlustého střeva. Ve střevě má vláknina také mechanickou čistící funkci (Svačina, 2008). Doporučené množství vlákniny v potravě se pohybuje okolo 30-35 g/den. Z toho množství by měla být minimálně polovina z celozrnných výrobků a zbytek pak z ovoce a zeleniny (Konopka, 2004).

Dostatečný příjem vlákniny působí preventivně proti celé řadě civilizačních onemocnění jako je karcinom tlustého střeva, hemeroidy, zácpa, vysoký krevní tlak, obezita, vysoká hladina cholesterolu, žlučové kameny a diabetes mellitus.

2.1.3 Glykemický index a glykemická nálož

Rychlost vstřebávání sacharidů do krve je ovlivněna různou velikostí molekul cukru. **Glykemický index (GI)** udává, jak rychle přechází cukr do krve, tedy jak rychle se zvýší hladina glykémie a jak silná bude produkce inzulínu. GI hodnotí, jak rychle sacharidové potraviny zvyšují hladinu krevního cukru ve srovnání se standardní potravinou, jíž je čistá glukóza. Pokud potravina zvedne hladinu krevního cukru stejně jako čistá glukóza, pak její glykemický index je roven 100. Pokud hladinu zvedne v porovnání s glukózou jen na polovinu, GI je 50 (Skolnik & Chernus, 2011).

Potraviny můžeme obecně rozdělit do tří kategorií.

- s vysokým GI (80-100)
- se středním GI (50-80)
- s nízkým GI (30-50)

Hodnotu glykemického indexu ovlivňuje například obsah tuků a sacharózy, vláknina a úroveň technologického zpracování potraviny (Mandelová, 2007). Glykemický index má řadu nevýhod a nedokonalostí. Například nedokáže pracovat s množstvím jídla. Jedno jablko má stejný glykemický index jako deset jablek, přitom je určitě rozdíl v tom, kolik krevního cukru stoupne. Další fakt, který GI nezhledňuje, je kombinace jídel. Ovoce zvedne hladinu glykémie poměrně rychle, ale pokud příjem ovoce doplníme konzumací něčeho kyselého (př. citrónová šťáva), trávení sacharidů se zpomalí (Skolnik & Chernus, 2011).

Pro lepší orientaci a posouzení velikosti porcí se zavedlo vhodnější hodnocení, **glykemická nálož (GL)**. GL vychází z GI a udává celkovou změnu glykémie v jedné porci. Dokáže pracovat s celkovým množstvím sacharidů a přijaté potravy.

$$GL = GI/100 \times \text{množství sacharidů v dané potravine}$$

Tabulka č. 2: Glykemický index potravin

| Potravina | GI | Potravina | GI |
|------------------|-----|-----------------|----|
| glukóza | 100 | banán přezrálý | 54 |
| med | 73 | pomeranč | 43 |
| kukuřičné vločky | 84 | špagety | 41 |
| meloun | 72 | jablko | 36 |
| brambory pečené | 85 | sušené meruňky | 31 |
| chléb bílý | 70 | banán nezralý | 30 |
| rozinky | 64 | čočka | 29 |
| ovesné vločky | 61 | mléko plnotučné | 27 |
| rýže bílá | 56 | grapefruit | 25 |

(Clarková, 2000)

2.1.4 Význam sacharidů pro sportovce

Sacharidy jsou stěžejním zdrojem energie pro vytrvalostní i silové sportovce. V krvi je uchováváno malé množství sacharidů ve formě glukózy, v játrech a ve svalech jsou sacharidy uloženy ve formě glykogenu. V játrech je uloženo asi 50-150 g glykogenu, tato hladina však periodicky kolísá podle hladiny glykémie a podle množství glukózy přijaté v potravě. Po jídle bohatém na sacharidy se zásoby glykogenu zvětšují, naopak v noci je glykogen z jater postupně odebírán, aby byla udržena stálá hladina krevního cukru. Ve svalech nacházíme přibližně 200-500 g glykogenu, který organismus využívá jako zdroj energie pro svalovou práci. Množství glykogenu ve svalech závisí na trénovanosti jedince (Mandelová 2007, Konopka 2004).

Zásoby sacharidů v organismu jsou omezené a předurčují, jak dlouho může zatížení trvat. Po vyčerpání zásob glykogenu přichází únava a vyčerpání, pak následuje nezbytné snížení intenzity zátěže. Při lehkém až středním zatížení používá organismus jako zdroj energie asi z 50-60 % tuky. Při vysoce intenzivním cvičení potřebuje organismus rychlou dávku energie, kterou mu poskytne glukóza uvolněná ze zásobního glykogenu. Jakmile poklesne svalový glykogen na jednu třetinu původního množství, dochází k výraznému ovlivnění kvality sportovního výkonu. Po vyčerpání svalového glykogenu přichází náhlá ztráta svalové síly. Pokud se vyčerpá i glykogen jaterní, poklesne hladina glykémie. Krevní cukr slouží jako energetický substrát pro centrální nervovou soustavu a jeho nedostatek může způsobit nevolnost, závratě či diskordinaci pohybů (Mandelová, 2007).

Doporučený příjem sacharidů se pohybuje okolo 50-70 % celkového energetického příjmu. Doporučená dávka pro sportovce vyjádřená v gramech je 6-10 g sacharidu na kilogram hmotnosti s ohledem na pohlaví a sportovní odvětví. Z tohoto množství by mělo být hrazeno okolo 80 % polysacharidy a pouze 20 % by mělo připadnout na jednoduché cukry (Havlíčková 1999, Mandelová 2007).

2.1.5 Sacharidová superkompenzace

Sacharidová superkompenzační dieta pochází již z 60. let minulého století a od té doby ji aplikují především vytrvalostní sportovci před důležitým závodem. Superkompenzace má 2 fáze. V první fázi sportovec na několik dní výrazně sníží příjem sacharidů při vysoké tréninkové zátěži. Dochází prakticky k úplnému vyčerpání svalového glykogenu. Následuje druhá fáze, ve které naopak zvýší příjem sacharidů a sníží tréninkovou zátěž. Svalové buňky mají po tomto „vyhladovění“ tendenci vytvořit ještě větší glykogenovou rezervu, než byla ta původní. Pokud je vše provedeno správným způsobem, je možné zásoby svalového glykogenu dokonce zdvojnásobit.

Existuje mnoho variant sacharidové superkompenzace. V běžném případě trvá celý režim 7 dní, 3 dny s nízkosacharidovou dietou, 3 dny s vysokosacharidovou dietou a poslední den před závodem sportovec odpočívá s běžnou stravou. V dnešní době spousta vytrvalců preferuje vynechání nízkosacharidové fáze a praktikují pouze navýšený příjem sacharidů několik dní před závodem. Tento způsob však není tak účinný jako pravá sacharidová superkompenzace (Vilikus, 2013).

2.2 Proteiny

Proteiny neboli bílkoviny jsou důležitými stavebními látkami v těle. Hrají nezastupitelnou roli v řadě tělesných procesů. Mají funkci strukturální (svalová vlákna), transportní, enzymatickou i energetickou. Jsou součástí mnoha hormonů (inzulin, serotonin), katalyzují buněčné reakce a mají důležitou úlohu v transkripci genetické informace. Řídí také acidobazickou rovnováhu tělesných tekutin a napomáhají imunitnímu systému tvorbou protilátek. Bílkoviny jsou složeny z polypeptidových řetězců, které obsahují 100-2000 aminokyselinových zbytků spojených peptidovou vazbou. V přírodě se vyskytuje 20 základních aminokyselin (AMK), které podle svého uspořádání plní různé funkce v lidském těle (Svačina, 2008).

2.2.1 Dělení aminokyselin

Podle dostupnosti pro organismus:

- Esenciální aminokyseliny
 - Lidské tělo si tyto AMK neumí samo syntetizovat, a proto musí být přijímány potravou.
 - Mezi esenciálními AMK řadíme valin, leucin, izoleucin, methionin, fenylalanin, lysin, threonin, tryptofan.
- Semiesenciální aminokyseliny
 - Pro organismus jsou esenciální jen za určitých okolností, například v dětství či při různých onemocněních.
 - Mezi semiesenciální AMK patří histidin a arginin.
- Neesenciální aminokyseliny
 - Tyto AMK si tělo dokáže samo syntetizovat, pokud jich v potravě nepřijme dostatečné množství.
 - Mezi neesenciální AMK řadíme glycin, glutamin, kyselinu glutamovou, asparagin, kyselinu asparagovou, prolin, cystein, tyroxin, serin, alanin (Mandelová, 2007).

Podle jejich funkce:

- Valin, leucin, izoleucin – stimulují proteosyntézu ve svalové tkáni a podporují anabolismus.
- Methionin a cystein – jsou hlavním zdrojem síry v lidské potravě. Při nedostatku i nadbytku methioninu dochází k poruše funkce jater.
- Fenylalanin – slouží k tvorbě neurotransmiterů a je součástí adrenalinu.
- Tryptofan – je prekurzorem neurotransmiteru serotoninu a také součástí hormonu melatoninu.
- Lysin – je součástí peptidu karnitinu. Jeho nedostatek je častý při přísné vegetariánské stravě, v obilovinách je obsažen jen minimálně.
- Kyselina glutamová – oddaluje svalovou únavu a zlepšuje vyšší nervovou činnost.
- Histidin – je významný pro růst tkání a jejich obnovu.

- Arginin – je prekurzorem ornithinu, který je důležitý pro detoxikaci amoniaku v močovinovém cyklu.
- Prolin – se vyskytuje v kolagenu a ostatních bílkovinách pojivové tkáně (Mandelová, 2007).

2.2.2 Spotřeba bílkovin

Doporučená denní dávka bílkovin pro zdravého nesportujícího člověka i rekreačního sportovce je přibližně 0,8 g/kg tělesné hmotnosti. Tato hodnota odpovídá 10-15 % z celkového energetického příjmu. Vyšší potřebu bílkovin mají siloví i vytrvalostní sportovci, těhotné a kojící ženy a děti v období intenzivního růstu.

Doporučená dávka bílkovin u sportovců je velmi diskutabilní. Výkonnostním sportovcům v období tréninku se doporučuje 1,2–1,6 g/kg tělesné hmotnosti. Větší množství bílkovin ve stravě není ze zdravotního hlediska doporučováno. Lidské tělo dokáže efektivně využít maximálně 1,6-1,8 g/kg tělesné hmotnosti, proto ani větší dávky nepřinášejí další zvýšení výkonu.

Pro zajištění správné funkčnosti ledvin je při zvýšeném příjmu bílkovin v potravě nutné doplňovat dostatečné množství tekutin. Úlohou ledvin je odplavení močoviny vznikající při odbourávání bílkovin (Konopka, 2004).

Tabulka č. 3: Bílkoviny ve vybraných potravinách

| | g bílkovin na 100 g | g bílkovin na 100 kJ potraviny |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Živočišné zdroje | | |
| Vaječný bílek | 9 | 60 |
| Vejce | 12,5 | 20 |
| Mléko polotučné | 3,3 | 17 |
| Tvaroh | 13,3 | 40 |
| Vepřové maso | 21,1 | 14 |
| Hovězí maso | 22,4 | 14 |
| Kuřecí maso | 24,8 | 35 |
| Rostlinné zdroje | | |
| Mandle sušené | 21,1 | 9 |
| Vlašské ořechy | 14,7 | 5 |
| Fazole | 8,8 | 17 |
| Čočka | 8,8 | 18 |

(Clarková, 2001)

2.2.3 Kvalita bílkovin

Potraviny obsahující všechny esenciální aminokyseliny v optimálním poměru a množství, nazýváme *plnohodnotné bílkoviny*. Bílkoviny živočišného původu mají pro člověka vyšší biologickou hodnotu než bílkoviny z rostlinných zdrojů. Rostlinné bílkoviny také obsahují esenciální aminokyseliny, ale kromě sójového proteinu, který je plnohodnotný, mají nedostatek v jedné či více aminokyselinách. Každá potravina obsahuje jiné spektrum esenciálních aminokyselin, a díky jejich vzájemné kombinaci je možné dosáhnout vyšší biologické hodnoty, než obsahují bílkoviny živočišného původu samotné. Například protein obsažený ve fazolích je neplnohodnotný kvůli nízkému obsahu methioninu. Pokud ale k fazolím přidáme rýži, která obsahuje methioninu dostatečné množství, vytvoříme plnohodnotný protein (Skolnik, 2011).

2.2.4 Význam bílkovin pro sportovce

Bílkoviny ve výživě sportovce hrají nezastupitelnou roli. Při dlouhotrvajícím vytrvalostním zatížení svaly vychytávají aminokyseliny z krevního řečiště a ty se pak stanou součástí aminokyselinového poolu ve svalové tkáni. Proteiny nejsou v potravě primárně přijímány za účelem získání energie, pokud je ale hladina sacharidových zásob příliš nízká, dochází k obnově glukózy spotřebováním aminokyselin v krevní plazmě. Během intenzivního vytrvalostního zatížení jsou také spotřebovávány funkční bílkoviny (ve svalech, hormonech, enzimech). Ty musí být organismu dodány během regenerace po zatížení (Konopka, 2004).

U velmi dlouhé vytrvalostní zátěže jsou hlavním zdrojem energie sacharidy a tuky. Dobře trénovaný vytrvalec je schopen získat více energie z lipolýzy, a tím ušetřit glykogen jako zdroj energie. Tímto mechanismem oddálí únavu a vyčerpání. Profesionální sportovci mají v organismu přibližně 4-8 % tuku, což představuje ohromnou zásobu energie. Problém je ale v tom, že tělo nemá dostatečnou metabolickou kapacitu, aby je dokázalo energeticky využít. Přibližně po 90 minutách proto organismus začne získávat energii z méně výhodných energetických substrátů v procesu glukoneogeneze. V tomto procesu vstupují aminokyseliny a jiné látky nesacharidové povahy (triacylglyceroly, mastné kyseliny, laktát, apod.) do Krebsova cyklu. Na vytvoření jedné molekuly glukózy tělo potřebuje velké množství energie, 12 molekul ATP. Pro sportovce není glukoneogeneze energeticky výhodná, jeho výkonost v této fázi znatelně poklesne, ale pokud chce pokračovat v závodě, tak nemá jinou možnost (Vilikus, 2013).

2.3 Lipidy

Tuky neboli lipidy jsou energeticky nejbohatší živinou. 1 gram tuku obsahuje 38 kJ (9 kcal), což je více než dvojnásobek oproti sacharidům a proteinům. V organismu slouží jako zásobárna energie a jsou stavební složkou všech biologických membrán.

Tuk je potřebný nejen pro produkci hormonů (estrogen, testosteron), prostaglandinů a žlučových kyselin, ale také usnadňuje vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích (A, E, D, K), chrání orgány před mechanickým poškozením a funguje jako tepelná izolace (Fořt, 1996).

Tuky jsou po chemické stránce estery mastných kyselin (MK) a glycerolu a jsou velmi málo rozpustné ve vodě. Většinu tuku přijímaného v potravinách a následně uloženého v lidském těle tvoří triacylglyceroly (triglyceridy). V organismu jsou tuky ukládány nejen v tukové tkáni (210000-420000 kJ), ale také ve tkáni svalové (10000-12000 kJ) a malé množství volných mastných kyselin se nachází v krvi (30-34 kJ) (Mandelová, 2007).

2.3.1 Dělení tuků a jejich zdroje

Podle jejich výskytu:

- Živočišné tuky a oleje – mléčný tuk, sádlo, lůj, rybí olej.
- Rostlinné tuky a oleje – olej řepkový, slunečnicová, olivový, lněný, kokosový, dýňový.

Podle klasifikace mastných kyselin:

- Nasycené mastné kyseliny (saturované, SFA)
 - Atomy uhlíku nasycených MK jsou mezi sebou spojeny pouze jednoduchými vazbami a tvoří základní stavební kameny tukových zásob. Většina nasycených MK je živočišného původu, nacházíme je například v másle, smetaně, mléku, sýrech a mase. Nasycené MK rostlinného původu jsou naproti tomu obsaženy zejména v palmovém oleji, kokosovém a polmojadrovém tuku.
 - Nadměrný příjem nasycených MK zvyšuje riziko vzniku zánětů a zvedá hladinu cholesterolu v krvi. Je také spojen se zvýšeným rizikem rozvoje diabetu a některých druhů rakoviny (Skolnik, 2011).
- Mononenasycené mastné kyseliny (MUFA)
 - U mononenasycených MK mají atomy uhlíku mezi sebou jednu dvojnou vazbu. Jejich zdrojem je olivový a řepkový olej, většina ořechů a avokádo.
- Polynenasycené mastné kyseliny (PUFA)
 - Ve své molekule mají více než jednu dvojnou vazbu. Tyto MK si lidské tělo neumí samo vytvořit, a proto je nazýváme esenciální MK.

2.3.2 Esenciální mastné kyseliny

Příjem nasycených a mononenasycených MK ve výživě není nezbytný, protože si je tělo dokáže syntetizovat z acetyl-koenzymu A. To samé se nedá říci o polynenasycených MK (PUFA), které si tělo samo syntetizovat neumí, a je odkázáno na jejich příjem z potravy. PUFA jsou důležitými prekurzory fosfolipidů v buněčných membránách a dále eikosanoidů, které jsou odvozeny od kyseliny arachidonové. Mezi

esenciální MK patří kyselina linolová (n-6) a kyselina linolenová (n-3), ze kterých se v těle vytváří kyselina arachidonová (n-6), eikosapentaenová EPA (n-3) a dokosaheptaenová DHA (n-3) (Svačina, 2008).

Esenciální MK se podílejí na řadě procesů v lidském těle. Ovlivňují například imunitu, krevní tlak, zánětlivost a kontrakci hladké svaloviny. Významným zdrojem n-3 MK jsou ryby, ořechy a některé druhy rostlinných olejů (lněný, kanolový). Ve slunečnicovém či sojovém oleji, ořeších a semenech přijímáme n-6 MK. Nedostatečný příjem ve výživě se projevuje suchou kůží, ztrátou vlasů a zhoršeným hojení ran.

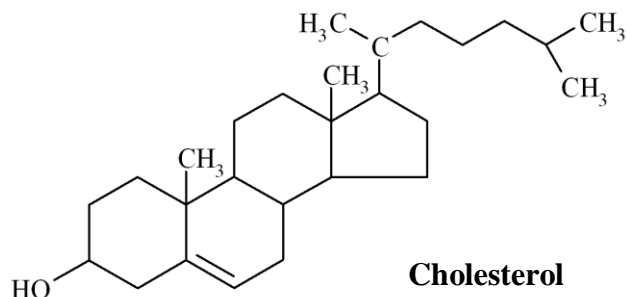
2.3.3 Cholesterol

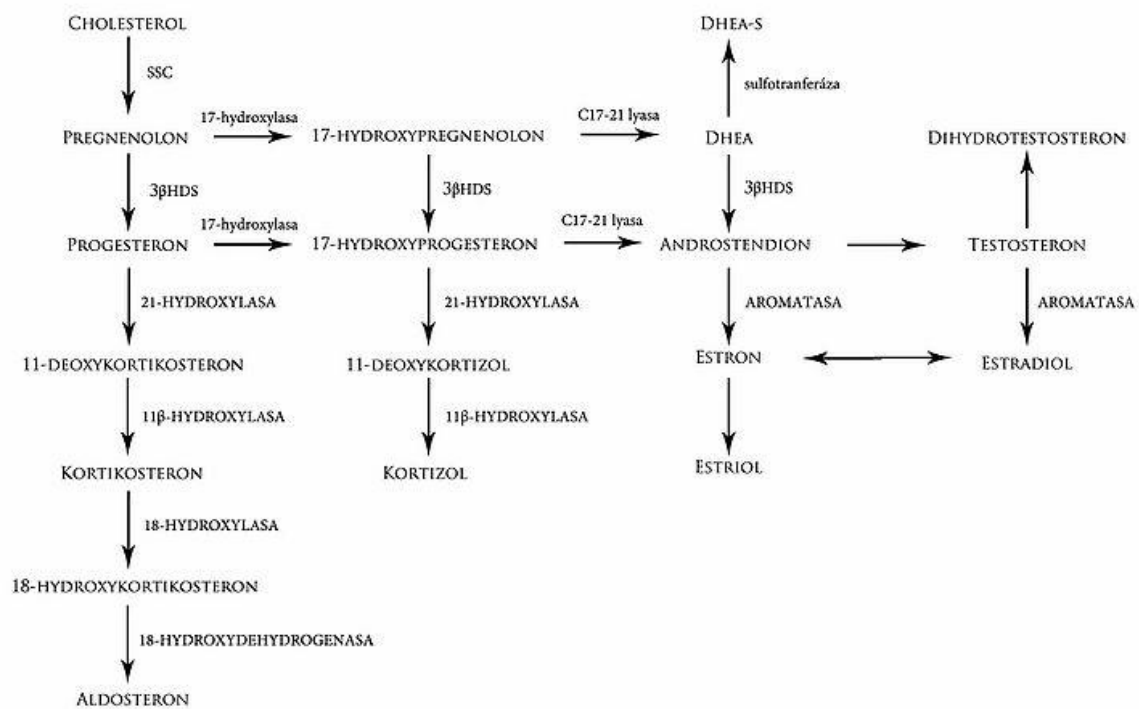
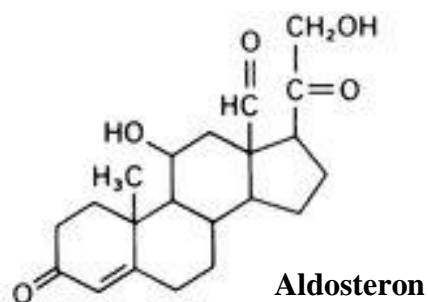
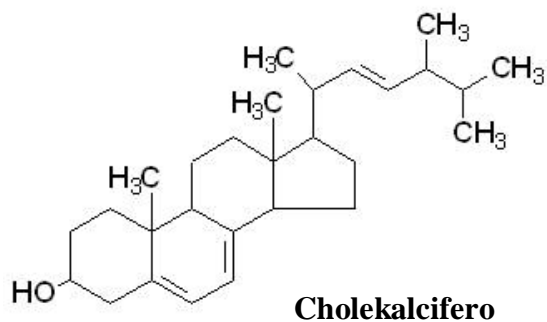
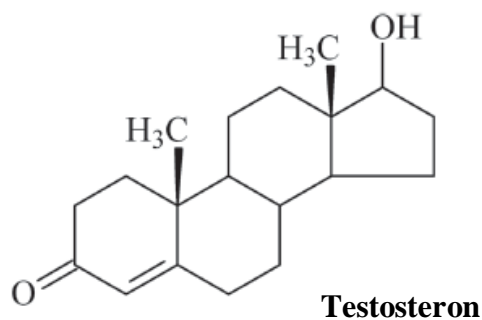
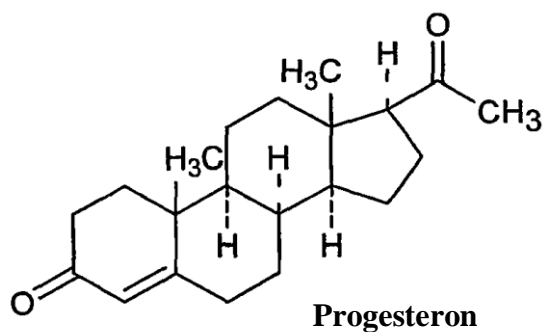
Pro organismus je cholesterol životně důležitý, a proto si ho v malém množství sám vyrábí v játrech, přibližně 1 gram denně. Cholesterol řadíme do skupiny sterolů a je stavební součástí žlučových kyselin, steroidních hormonů, vitamínu D a všech buněčných membrán.

Steroidní hormony řídí celou řadu procesů. Regulují glukoneogenezi, metabolismus minerálů a vody, zajišťují odpověď organismu na stresové reakce, pohlavní diferenciaci a reprodukční funkce. Meziproduktem biosyntézy cholesterolu je 7-dehydrocholesterol, který je prekurzorem cholekalciferolu (vitamínu D₃). Ten se uplatňuje v řízení kalcium-fosfátového metabolismu (Lubanda & Vecka, 2009).

Nachází se pouze v potravinách živočišného původu (vejce, mléko, maso, vnitřnosti) a jeho doporučený denní příjem je 300 mg. Cholesterol se transportuje do krve po navázání na lipoproteiny. Ty můžeme dělit na lipoproteiny s velmi nízkou hustotou – VLDL (very-low-density lipoproteins), s nízkou hustotou – LDL (low-density lipoproteins) a s vysokou hustotou – HDL (high-density lipoproteins). Pomocí VLDL se dostává cholesterol z jater do krve, tam se VLDL přemění na LDL. Pokud je ale cholesterolu transportováno příliš mnoho, ukládá se ve stěnách cév, a tím přispívá ke vzniku aterosklerózy. HDL odebírají nadbytečné množství cholesterolu LDL a dokáží také uvolnit již usazený cholesterol ve stěnách cév (Konopka, 2004).

U zdravého člověka je optimální hodnota celkového cholesterolu 3,9-5,2 mmol/l, LDL cholesterolu do 3,4 mmol/l a HDL cholesterolu nad 0,9 mmol/l. Zvýšená hladina cholesterolu v krvi (hypercholesterolemie) je podstatný rizikový faktor aterosklerózy a ischemické choroby srdeční (Obezita.cz, n.d.).





SSC-Side chain cleavage, 3βHDS - hydroxysteroidní dehydrogenáza

(wikiskripta.eu, 2008)

2.3.4 Význam tuků pro sportovce

Využití volných mastných kyselin ve svalové tkáni je závislé na intenzitě a délce sportovní aktivity. Při vysoké intenzitě zátěže (85 % VO_2max) jsou dominantním zdrojem energie sacharidy a spotřeba tuků je poměrně malá. Při střední intenzitě tréninku (65 % VO_2max) je využití sacharidů a tuků přibližně stejné, zvyšuje se spotřeba svalových mastných kyselin. Při nízké intenzitě (25 % VO_2max) jsou hlavním zdrojem energie volné mastné kyseliny v plazmě (Mandelová, 2007).

Využití tuků se také zvyšuje s délkou trvání zátěže. Čím je zatížení delší, tím větší je spotřeba tuků jako zdroje energie, a tím menší využití sacharidů. Také pravidelný vytrvalostní trénink zvyšuje schopnost organismu využívat tuky jako zdroj energie. Metabolismus tuků bude upraven tak, že při stejné intenzitě zátěže bude čím dál více využívat tukové zásoby a šetřit zásoby glykogenu. Vytrvalostní aktivita také zvyšuje citlivost tukových buněk na uvolnění volných mastných kyselin, které jsou využity jako zdroj energie. Oddálená spotřeba zásob glykogenu zpomaluje nástup únavy a je hlavním znakem dlouhodobé vytrvalostní trénovanosti (Konopka, 2004).

U trénovaných jedinců dochází k výraznějšímu využívání energie z tuků asi po 20 minutách, a tak může dojít ke snížení spotřeby sacharidů. Stále však musí být zabezpečen alespoň minimální příjem sacharidů ve stravě (120-150 g/den), aby ke spalování tuků mohlo dojít. Jejich metabolismus se účastní cyklu kyseliny citronové, který by bez odbourávání glukózy nemohl fungovat (Konopka, 2004).

3. Pitný režim

Voda je základní složkou živého organismu a představuje asi 50-60 % celkové tělesné hmotnosti. Vrcholoví sportovci mívají procentuální podíl tělesné vody větší z důvodu vyššího podílu netukové tělesné hmoty. Ta obsahuje okolo 75 % vody, zatímco v tukové tkáni je obsah vody poměrně malý. Vodu z těla běžně ztrácíme dýcháním, vylučováním a potem. Během sportovní aktivity svaly produkují teplo, které je odvedeno z těla pocením a tímto mechanismem je regulována tělesná teplota (Skolnik 2011, Maugham 2006).

Potřeba tekutin je značně individuální, a proto je velmi obtížné vytvořit jednotné doporučení. U dospělého člověka je optimální příjem tekutin okolo 40 ml na kilogram hmotnosti (přibližně 2 litry za den). Vrcholoví sportovci mají ale díky větším ztrátám tekutin potřebu vyšší. Ztráty tekutin se pohybují okolo 0,5 až 2 l za hodinu a závisí na pohybové aktivitě, intenzitě zátěže, stavu trénovanosti, tělesné stavbě a teplotě okolního prostředí (Clark 2009, Mandelová 2007).

O stavu hydratace organismu se můžeme informovat několika způsoby. Nejjednodušším způsobem je barva a množství moči. V optimálním případě je moč světle žlutá. Pokud je moč tmavá a je jí málo, ukazuje to na vysokou koncentraci odpadních metabolitů a na nedostatečnou hydrataci. Dalším způsobem je měření tělesné hmotnosti před a po tréninku, ale tato metoda je značně nepřesná kvůli příjmu potravy a u žen také kvůli fázi menstruačního cyklu. Přesnější informaci poskytují stroje pracující na principu bioimpedance, jako například InBody a Bodystat (Vilikus, 2013).

Dehydratace výrazně zhoršuje sportovní výkon a ovlivňuje vytrvalostní, rychlostní i silové disciplíny. Při ztrátě tekutin odpovídající 1 % tělesné hmotnosti dochází ke zvýšení tělesné teploty. Ztráta okolo 2-3 % tělesné hmotnosti zhoršuje výkonnost sportovce. Až v této fázi odvodnění se dostavuje žízeň, a proto by sportovec neměl spoléhat pouze na subjektivní pocit žízně a měl by tekutiny doplňovat pravidelně před, během i po sportovním výkonu. Při ztrátě tekutin okolo 5 % tělesné hmotnosti se dostavují křeče, třes, rychlý tep a výkonnost sportovce klesá o 20-30 %. Ztráty okolo 6-10 % tělesné hmotnosti způsobují vyčerpání, závratě, bolesti hlavy a sucho v ústech. Více než 10% ztráty vedou k halucinacím, otoku jazyka a mohou ohrozit život sportovce.

Je nutné si uvědomit, že pocením tělo neztrácí pouze vodu, ale také důležité minerály. Pot je hypotonická tekutina obsahující především sodík, draslík a hořčík. Pokud sportovní aktivita trvá déle než hodinu, je vhodné pít iontové nápoje, které ztrátu vody a minerálů kompenzují. Ty můžeme podle osmolarity rozdělit na hypotonické, isotonické a hypertonické. Během sportovního výkonu jsou vhodné hypotonické iontové nápoje, které jsou snadno vstřebatelné trávicím traktem. Isotonické a hypertonické iontové nápoje jsou vhodné až po fyzické aktivitě a ve fázi regenerace (Vilikus, 2013).

Optimální množství tekutin doplněné před, v průběhu i po sportovním výkonu je velice individuální. Obecně lze doporučit příjem okolo 500 ml tekutin 2 hodiny před začátkem výkonu a poté dalších 150-200 ml asi 15 minut před výkonem. Během výkonu je vhodné přijímat tekutiny pravidelně každých 15-20 minut okolo 125-250 ml. Po skončení sportovní aktivity se příjem tekutin může řídit podle úbytku tělesné hmotnosti, kde 1 kg hmotnosti odpovídá 1 l tekutin.

Praktická část

4. Cíle práce:

Cílem mého výzkumu bylo zmapovat nutriční příjem extraligových volejbalistek v průběhu sezóny. Ve svém dotazníku jsem hodnotila především celkový vztah a zájem respondentek o sportovní výživu a jejich pitný režim. Ze zahraničních studií vyplývá, že většina hráček měla možnost konzultovat svou výživu s odborníkem a je si vědoma benefitů, které adekvátní výživa ve sportu přináší. Hodnocením čtyřdenního jídelníčku jsem získala informace o celkovém denním energetickém příjmu volejbalistek, příjmu makroživin (sacharidů, tuků a bílkovin) a vlákniny. Tyto informace jsem porovnávala s výsledky zahraničních studií, které poukázovaly na poměrně nízký celkový energetický příjem a především na nedostatečný příjem sacharidů u vrcholových volejbalistek. V České republice nebyl podobný výzkum zatím publikován, proto jsem se rozhodla získat informace o stravovacím a pitném režimu volejbalistek u nás.

5. Hypotézy:

H1: Extraligové volejbalistky se nestravují pravidelně.

H2: Extraligové volejbalistky nepřijímají dostatečné množství sacharidů.

H3: Respondentky jsou si vědomy, že jejich stravování ovlivní jejich sportovní výkon.

H4: Většina volejbalistek svou stravu nikdy nekonzultovala s odborníkem přes výživu (výživovým poradcem, nutričním terapeutem,...).

H5: Většina extraligových volejbalistek při zápase pije iontový nápoj.

6. Metody sběru dat:

Pro svůj výzkum jsem využila metodu dotazníkovou a zároveň vyhodnocení nutričního příjmu po dobu 4 dní, z nichž jsou 3 dny všední a 1 den víkendový. Přestože jsou tyto metody subjektivní a mohou být například psychicky ovlivněné, patří mezi nejběžněji používané metody hodnocení kvantitativního i kvalitativního energetického příjmu u sportovců i u běžné populace. Respondentky na vyplnění dotazníku i jídelníčku měly 14 dní a byly poučeny, že pro správné vyplnění jídelníčku musí zaznamenat veškerou zkonsumovanou stravu a tekutiny a jejich množství v gramech/mililitrech.

Pro vyhodnocení jsem použila nutriční software kaloricketabulky.cz, umožňující poměrně přesné stanovení celkového energetického příjmu a množství jednotlivých živin.

7. Charakteristika souboru:

Zkoumaný celek tvořilo 28 volejbalistek, které hrají nejvyšší volejbalovou soutěž v klubech v České republice. Většinu souboru tvoří hráčky PVK Olymp Praha, který každoročně patří mezi nejúspěšnější týmy ve všech věkových kategoriích české extraligy. Část souboru tvoří také hráčky, které jsou oporou českých reprezentačních výběrů.

Průměrný věk respondentek je 18,2 let (minimum 16 let a maximum 24 let), medián věku je 19 a modus 20. Průměrná výška zkoumaného souboru je 180 cm (minimum 170 cm a maximum 189 cm), medián a modus výšky je 179 cm. Průměrné BMI pokusných osob je 21,2 (minimum 17,2 a maximum 24,9), medián je 21,3. Výzkumu se zúčastnily hráčky všech volejbalových postů, nahrávačky, blokačky, smečačky i libero. Hráčky v souboru se volejbalu věnují 12-17 hodin týdně.

Tabulka č. 4: Charakteristika souboru

| | Výška (cm) | Hmotnost (kg) | BMI | Věk (let) |
|----------------|------------|---------------|-------|-----------|
| Průměr | 180 | 68,71 | 21,26 | 19,14 |
| Minimum | 170 | 52 | 17,18 | 16 |
| Maximum | 189 | 86 | 24,86 | 24 |
| Medián | 180 | 69 | 21,41 | 19,5 |
| Modus | 179 | 65 | | 20 |

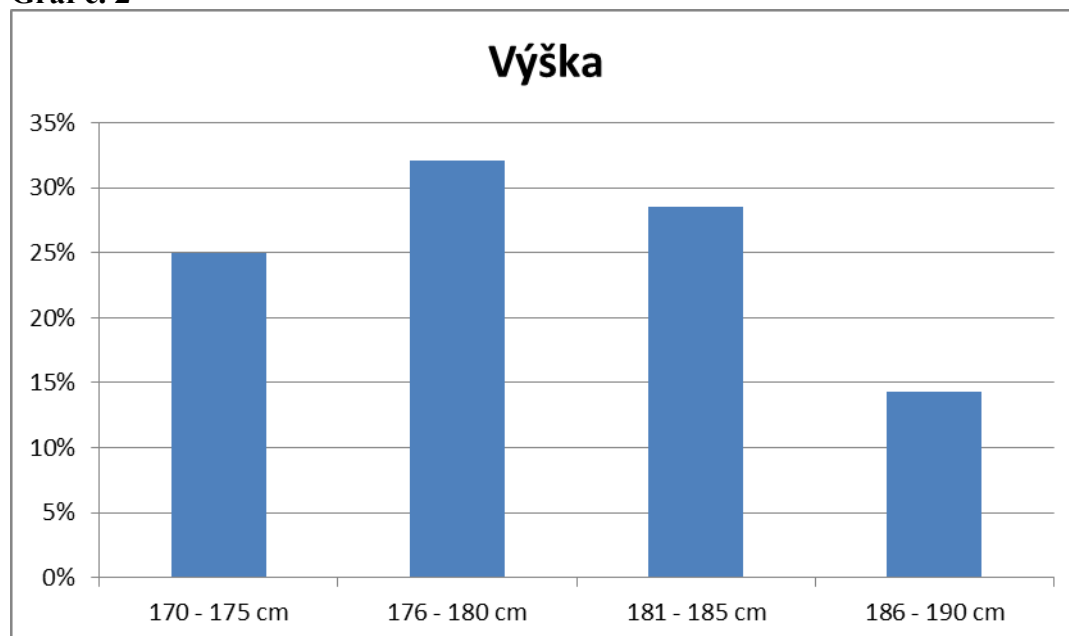
8. Interpretace výsledků

8.1 Dotazník

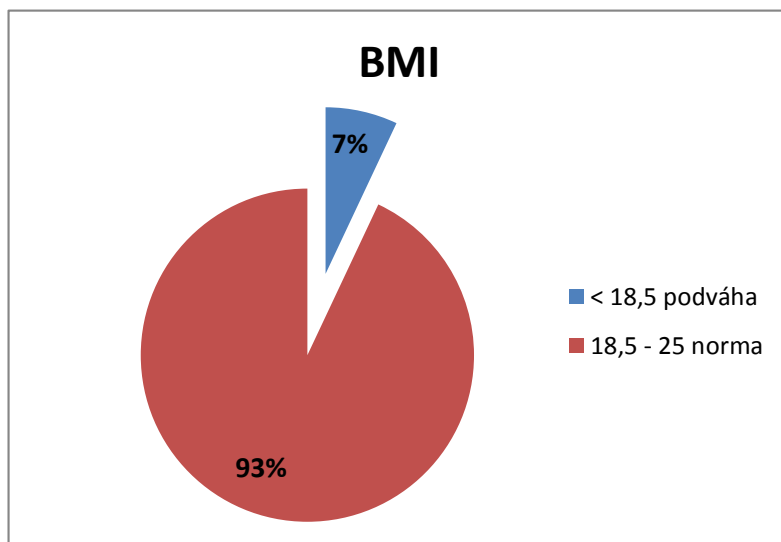
Otázka č. 1: Vaše výška a hmotnost?

Hráčky volejbalu mají všeobecně nadprůměrnou výšku oproti běžné populaci či jiným sportovcům. Tomu odpovídá i průměrná výška souboru respondentek této studie, která je 180 centimetrů. Ve svém dotazníku jsem zjišťovala výšku a hmotnost především kvůli hodnotám BMI (index tělesné hmotnosti). BMI je velmi zjednodušený a ne zcela ideální prostředek pro hodnocení výživového stavu sportovců. BMI nebere v úvahu složení těla sportovců, které má větší množství svalové hmoty než běžná populace. Přesto se index tělesné hmotnosti naprosté většiny volejbalistek nacházel v rozmezí normálních hodnot s celkovým průměrem 21,3. (Graf č. 2 a 3)

Graf č. 2



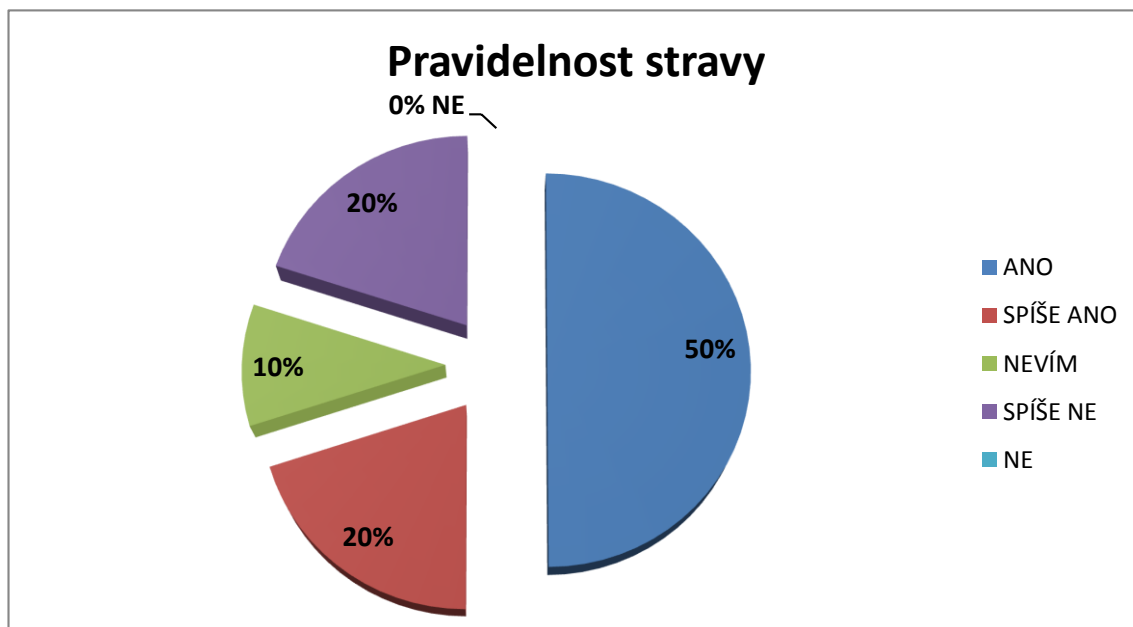
Graf č. 3



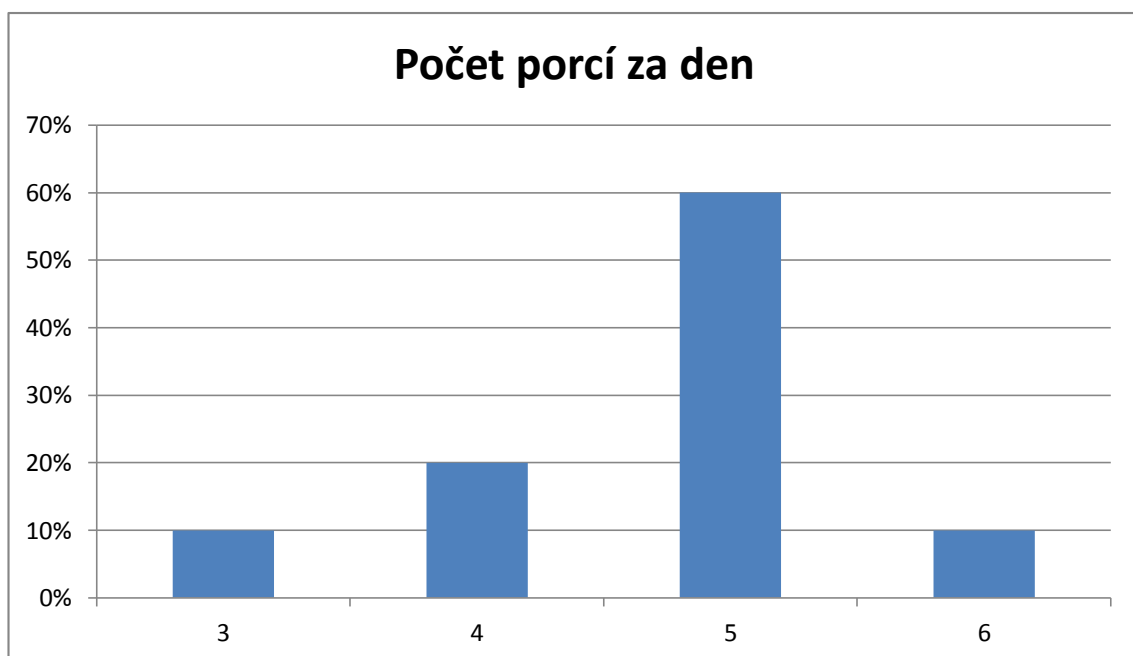
Otázka č. 2: Stravujete se pravidelně?

K podání optimálního výkonu je pro vrcholové sportovce nezbytný pravidelný příjem energie. Strava by měla být rozložena do více menších porcí během celého dne, aby zajistila energii v dostatečném množství, a přitom nezatížila trávicí trakt během tréninku či zápasu. 70 % volejbalistek uvedlo, že se stravuje pravidelně. To potvrdila i následující otázka na počet porcí za den, kde 70 % respondentek uvedlo, že se stravuje 5-6x denně. Výsledky grafu č. 4 a 5 vyvracejí mou první hypotézu, že se volejbalistky nestravují pravidelně.

Graf č. 4



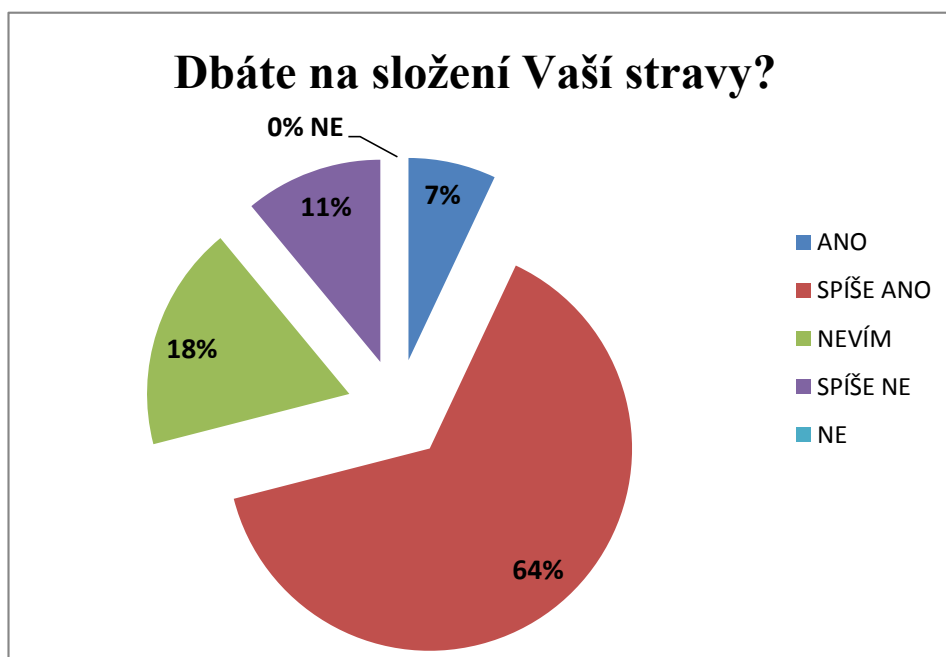
Graf č. 5



Otázka č. 3: Dbáte na složení Vaší stravy?

V dnešní době si většina světových sportovců již uvědomuje důležitost správného složení jídelníčku a jeho vliv na sportovní výkon. Z výsledku grafu č. 6 je patrné, že většina extraligových volejbalistek se o složení své stravy zajímá a naopak pouze 11 % z nich o svůj jídelníček „spíše nedbá“. Tento graf poukazuje na pozitivní přístup sportovců k nutriční složce sportovní přípravy. Výsledky grafu č. 7 a 8 však vedou k jiným závěrům

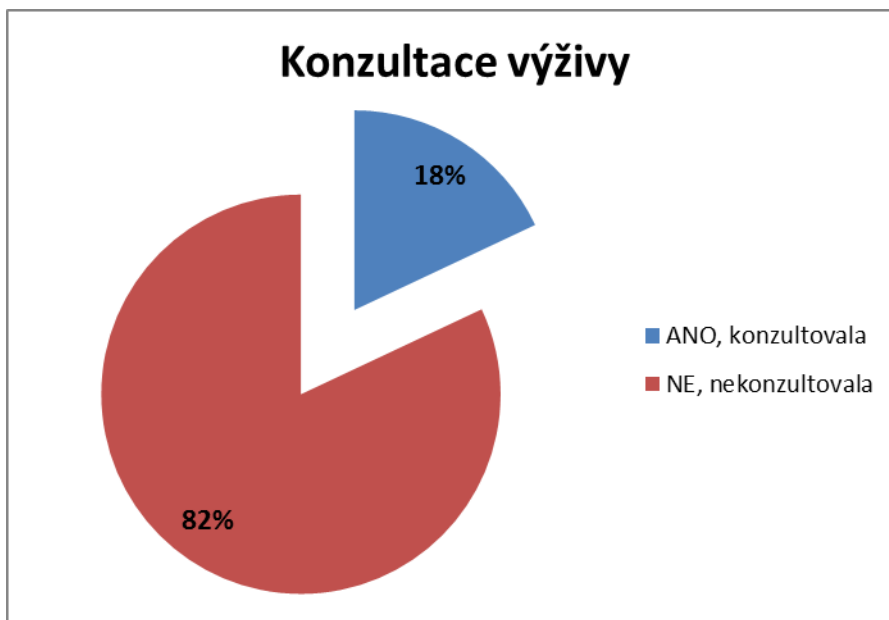
Graf č. 6



Otázka č. 4: Konzultovali jste někdy svoji stravu s odborníkem přes výživu?

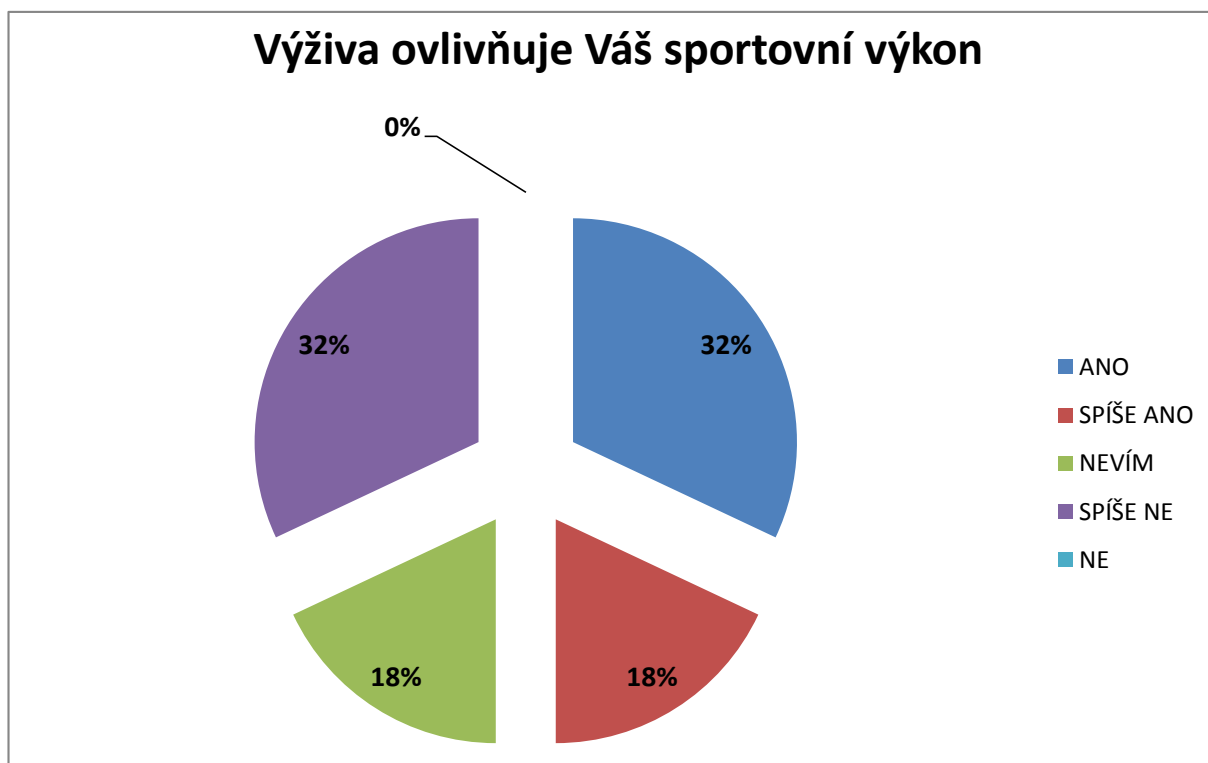
Ze zahraničních studií vyplývá, že ve světě je poměrně běžná spolupráce sportovců s odborníkem na sportovní výživu. Z grafu č. 7 můžeme vyčíst, že v České republice má podobnou zkušenost pouze 18 % volejbalistek. Toto velmi nízké procento by mohlo být částečně vysvětleno pomocí výsledku grafu č. 8. Z toho je patrné, že pouze polovina respondentek si myslí, že jejich výživa ovlivňuje jejich sportovní výkon. Lze tedy říci, že přestože respondentky uvedly, že dbají na složení svého jídelníčku, tak projevíly značnou neznalost vlivu stravy na sportovní výkon.

Graf č. 7



Otázka č. 4: *Myslíte si, že Vaše stravovací návyky ovlivňují Váš sportovní výkon?*

Graf č. 8

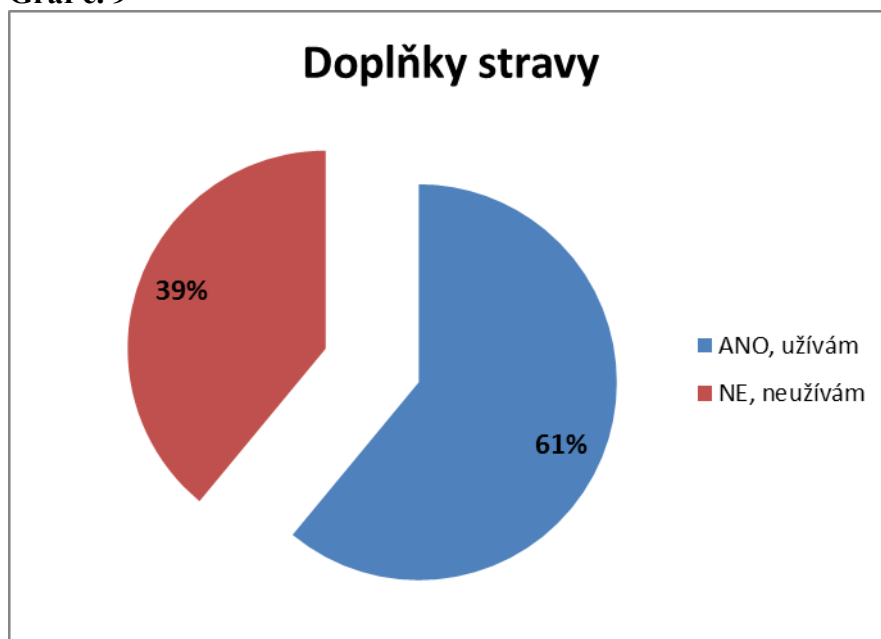


Otázka č. 5: Užíváte doplňky stravy?

Do profesionálního sportu dnes doplňky stravy neodmyslitelně patří. Zvyšují výkonnost, doplňují energii, podporují růst svalové hmoty, zkracují dobu regenerace nebo napomáhají snižování hmotnosti. Přehled dostupné literatury ukazuje, že vrcholoví sportovci užívají doplňky stravy přibližně v 60 %, což je patrné i z grafu č. 9, který poukazuje na 61% užívání doplňků stravy u extraligových volejbalistek.

Ze sportovní suplementace volejbalistky nejčastěji uváděly iontový nápoj, který vhodným způsobem doplňuje sacharidy a elektrolyty během výkonu. Často se jednalo také o vitamínové preparáty (především vitamín C) a kloubní výživu. Pouze v jednom případě zmínila respondentka energetické gely.

Graf č. 9

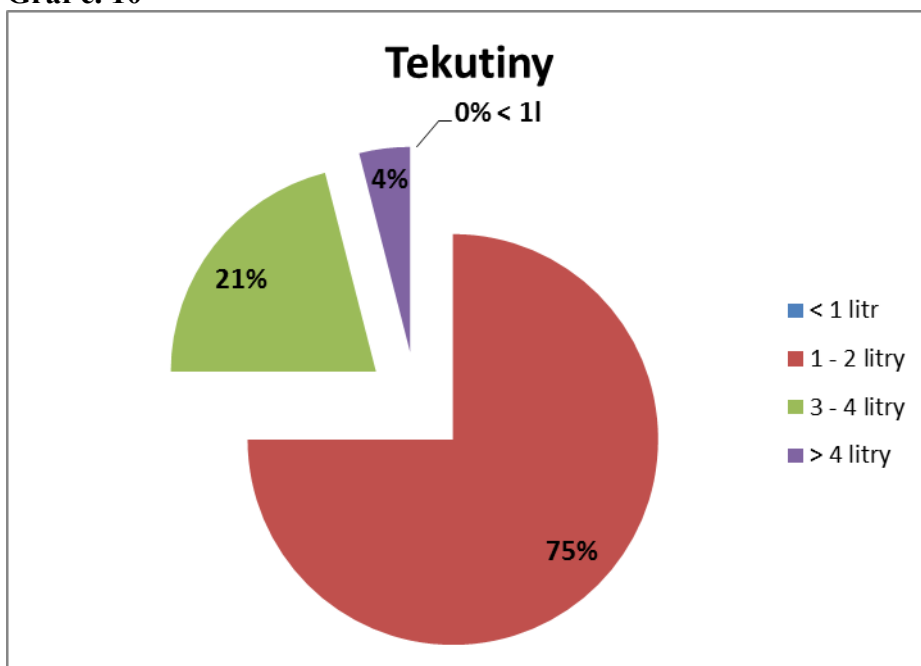


Otázka č. 6: Kolik tekutin denně vypijete?

Příjem tekutin u vrcholového sportovce musí odpovídat dennímu fyzickému zatížení. Volejbalistky trénují minimálně 2 hodiny denně a o víkendu hrají několikahodinový zápas. Za hodinu intenzivního zatížení dochází ke ztrátám minimálně 0,5 litru tekutin, který by měl být doplněn nad rámec běžného pitného režimu. Naprostá většina volejbalistek (75%) vypije pouze 1–2 litry tekutin za den, což je vzhledem k jejich dennímu výdeji nedostatečné (graf č. 10).

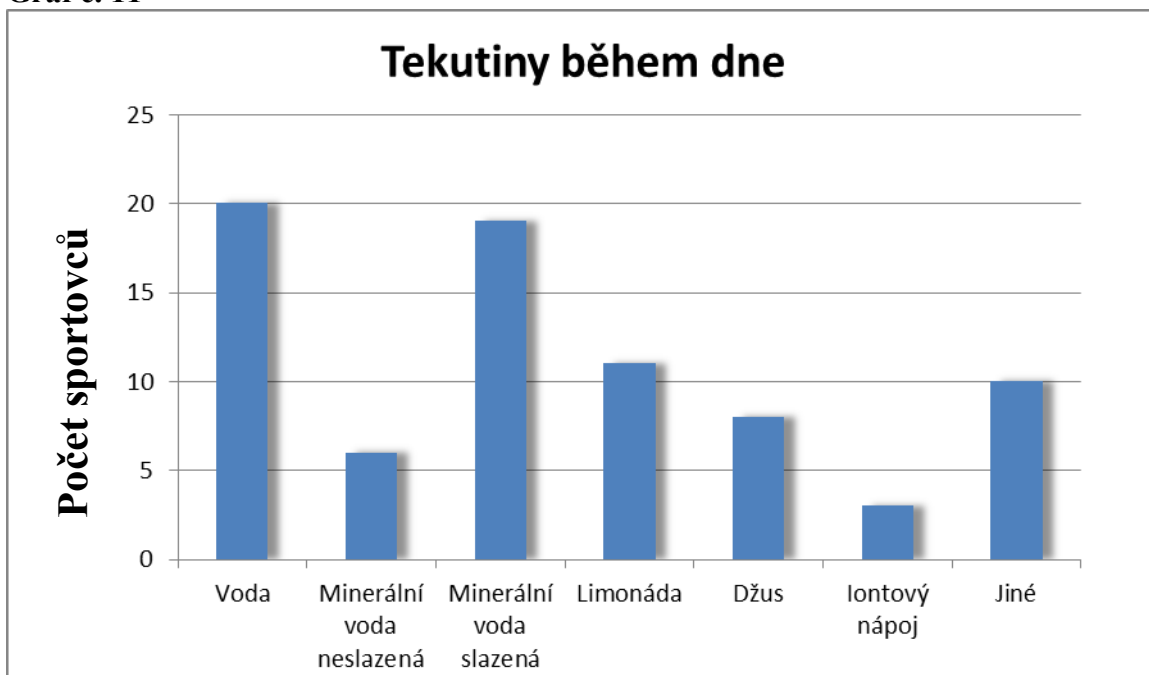
Během dne volejbalistky nejčastěji pijí obyčejnou vodu, nebo slazenou minerálku. Vhodné jsou i ředěné džusy a ovocné čaje, které respondentky často uváděly (graf č. 11).

Graf č. 10



Otázka č. 7: Jaké nápoje nejčastěji pijete během dne?

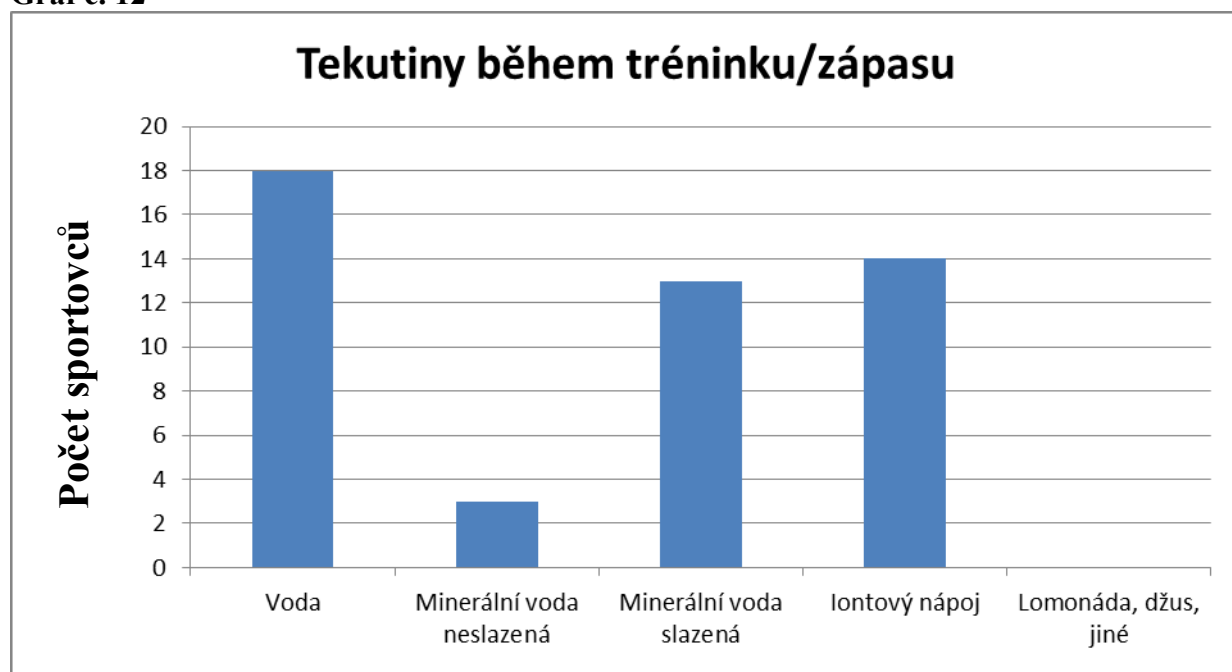
Graf č. 11



Otázka č. 8: Jaké tekutiny pijete během tréninku/zápasu?

Při dlouhotrvajícím fyzickém zatížení dochází pocením nejen ke ztrátám tekutin, ale také ke ztrátám elektrolytů. Velká část volejbalistek uvedla, že při tréninku a během zápasů pije čistou vodu (graf č. 12), která sice doplní ztráty tekutin, ale ztráty elektrolytů nikoliv. Vhodnější variantou je hypotonický iontový nápoj, který doplní nejen tekutiny a elektrolyty, ale také sacharidy, které udržují správnou hladinu glykémie.

Graf č. 12



8.2 Jídelníčky

Doporučený denní energetický příjem u extraligových volejbalistek je 37-41 kcal/kg tělesné hmotnosti. Vyhodnocení čtyřdenního jídelníčku ukázalo, že průměrný denní energetický příjem volejbalistek je 7946,7 kJ (1892,06 kcal), minimum 1204 kJ a maximum 12410 kJ. Respondentky přijímají pouze 73,6 % svého doporučeného denního příjmu, tedy 27,5 kcal/kg tělesné hmotnosti (tabulka č. 5).

Tabulka č. 5: Celkový energetický příjem

| | Naměřené hodnoty | Doporučené hodnoty |
|--|-------------------------|---------------------------|
| Celkový energetický příjem (kJ) | 7946,66 | |
| Celkový energetický příjem (kcal) | 1892,06 | |
| kcal/kg | 27,54 | 37-41 |
| % z celkové potřeby | 73,61 | |

Tabulka č. 6: Příjem živin

| | Energie (kJ) | Energie (kcal) | Proteiny (g) | Sacharidy (g) | Lipidy (g) | Vláknina (g) |
|----------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Průměr | 7946,66 | 1892,06 | 70,46 | 237,9 | 68,14 | 15,5 |
| Minimum | 1204 | 286,67 | 18 | 20 | 10 | 1 |
| Maximum | 12410 | 2954,76 | 132 | 419 | 140 | 46 |
| Modus | 7821 | 1862,14 | 83 | 312 | 63 | 12 |
| Medián | 7979,5 | 1899,88 | 71 | 245,5 | 66,5 | 14 |

Z celkového energetického příjmu tvoří sacharidy pouze 50,9 %, přičemž doporučený příjem sacharidů pro sportovce je 60 %. Volejbalistky přijímají průměrně 237,9 g sacharidů za den, minimum 20 g a maximum 419 g. Po energetické stránce tvoří sacharidy 4044,3 kJ (951,6 kcal). Za adekvátní příjem sacharidů se u sportovců považuje 6-10 g/kg tělesné hmotnosti, respondentky ale přijímají pouze 3,5 g/kg tělesné hmotnosti (tabulka č. 7).

Průměrný příjem vlákniny u respondentek je 15,5 g za den (tabulka č. 6). Tato hodnota odpovídá průměrnému příjmu vlákniny ve stravě běžné populace v České republice, který je odhadován na 10-15 g vlákniny za den. Doporučený denní příjem vlákniny pro zdravého člověka je 30-35 g (Vilikus, 2013). Příjem vlákniny je tedy u volejbalistek stejně jako u zbytku populace v České republice značně nedostatečný.

Tabulka č. 7: Sacharidy

| | Naměřené hodnoty | Doporučené hodnoty |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Sacharidy (g) | 237,9 | |
| Sacharidy (kJ) | 4044,3 | |
| Sacharidy (kcal) | 951,6 | |
| g/kg | 3,46 | 6-10 |
| % z celkové potřeby | 57,71 | |
| % z celkového E příjmu | 50,89 | |

Z tabulky č. 8 můžeme vyčíst, že proteiny tvoří 15,1 % z celkového energetického příjmu extraligových volejbalistek. Respondentky přijímají průměrně 70,5 g proteinů za den, minimum 18 g a maximum 132 g. Z energetického hlediska představují proteiny 1197,8 kJ (281,8 kcal). Doporučený příjem proteinů pro volejbalistky je 1,2-1,6 g/kg tělesné hmotnosti, hráčky hodnocené v této práci přijímají pouze 1 g/kg tělesné hmotnosti.

Tabulka č. 8: Proteiny

| | Naměřené hodnoty | Doporučené hodnoty |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Proteiny (g) | 70,46 | |
| Proteiny (kJ) | 1197,82 | |
| Proteiny (kcal) | 281,84 | |
| g/kg | 1,03 | 1,2-1,6 |
| % z celkové potřeby | 85,83 | |
| % z celkového E příjmu | 15,07 | |

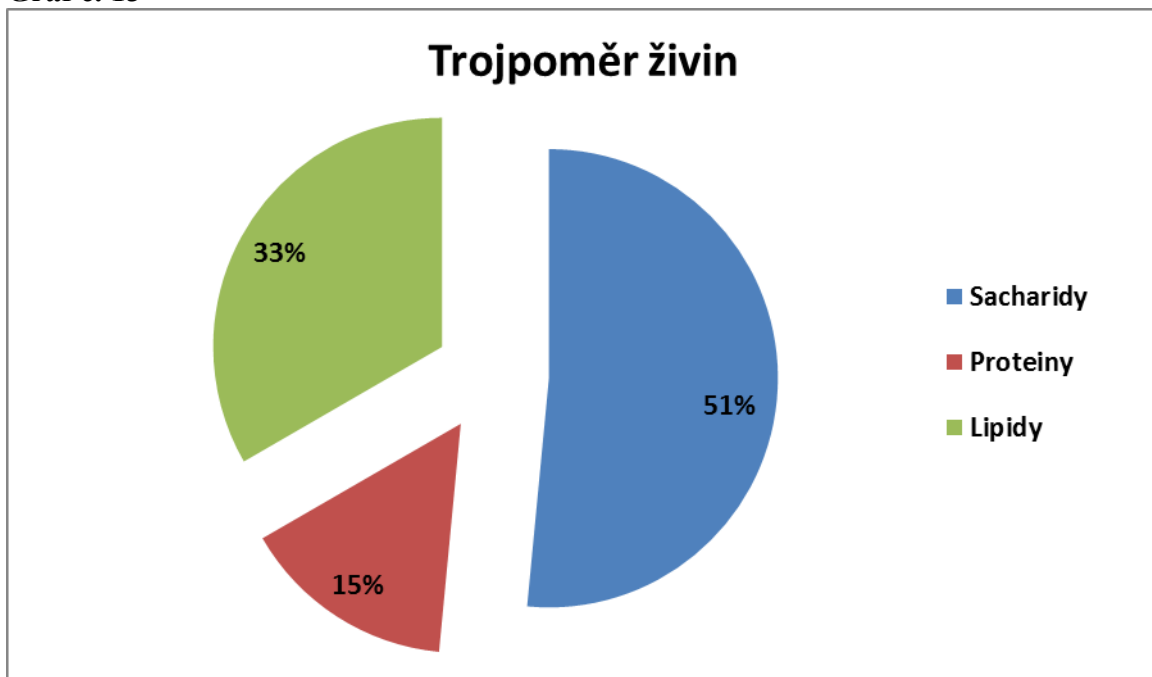
Lipidy tvoří u volejbalistek 32,6 % z celkového energetického příjmu. Respondentky přijímají průměrně 68,1 g lipidů za den, minimum 10 g a maximum 140 g. Energetický příjem z lipidů činí průměrně 2589,3 kJ (613,3 kcal), to odpovídá 1 g/kg tělesné hmotnosti volejbalistek (tabulka č. 9).

Tabulka č. 9: Lipidy

| | Naměřené hodnoty | Doporučené hodnoty |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Lipidy (g) | 68,14 | |
| Lipidy (kJ) | 2589,32 | |
| Lipidy (kcal) | 613,26 | |
| g/kg | 0,99 | |
| % z celkového E příjmu | 32,58 | 30 |

Z hodnocení čtyřdenního jídelníčku vyplývá, že trojpoměr živin extraligových volejbalistek je 51 % sacharidů, 15 % proteinů a 33 % lipidů (graf č. 13).

Graf č. 13



8.3 Hypotézy

H1: Extraligové volejbalistky se nestravují pravidelně.

Hypotéza byla vyvrácena. Z dotazníku i čtyřdenního jídelníčku vyplývá, že 70 % respondentek se stravuje 5-6x denně.

H2: Extraligové volejbalistky nepřijímají dostatečné množství sacharidů.

Hypotéza byla potvrzena. Adekvátní příjem sacharidů pro extraligové volejbalistky je 6-10 g/kg tělesné hmotnosti, hráčky volejbalu hodnocené v mé práci však přijímají pouze 3,5 g/kg tělesné hmotnosti.

H3: Respondentky jsou si vědomy, že jejich stravování ovlivní jejich sportovní výkon.

Hypotézu nelze ani potvrdit, ani vyvrátit. Přesně 50 % respondentek na otázku, zda jejich stravování ovlivňuje jejich sportovní výkon, odpovědělo kladně, 18 % odpovědělo „nevím“ a 32 % „spíše ne“.

H4: Většina volejbalistek svou stravu nikdy nekonzultovala s odborníkem přes výživu (výživovým poradcem, nutričním terapeutem,...).

Hypotéza byla potvrzena. Pouze 18 % extraligových volejbalistek konzultovalo svoji stravu s odborníkem.

H5: Většina extraligových volejbalistek při zápase pije iontový nápoj.

Tuto hypotézu opět nelze ani potvrdit, ani vyvrátit. Z 28 respondentek uvedla přesně polovina z nich, že alespoň někdy pije při zápase/tréninku iontový nápoj. Prakticky stejně často pijí respondentky slazenou minerální vodu a nejčastěji respondentky při zátěži volí obyčejnou vodu.

9. Diskuse

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala zhodnocením výživy u extraligových volejbalistek v průběhu sezóny. V České republice neexistuje žádná větší studie zabývající se tímto tématem, proto jsem si pro srovnání svých výsledků vybrala studie světové.

K získání výsledků jsem použila dotazník a čtyřdenní jídelníček, což jsou standartní metody využívané při kvantitativním i kvalitativním hodnocení výživy nejen u sportovců. Zápis jídelníčku může být však do jisté míry ovlivněn momentální situací i psychickým stavem sportovce. Nejčastější chybou u zápisu jídelníčku je podhodnocování množství jídla, opomenutí zápisu a restrikce příjmu stravy během studie.

Ze zahraničních studií vyplývá, že volejbalistky participující na studiích hodnocení výživy měly často se zápisem jídelníčku již dřívější zkušenost, což může přispět k objektivnějším výsledkům. Respondentky v této práci dostaly instrukce o řádném vyplnění jídelníčku nejen v ústní, ale i písemné podobě, včetně jednoho vzorového dne. Naprostá většina volejbalistek však zapisovala svůj jídelníček poprvé a při krátkodobé (čtyřdenní) monitoraci může proto dojít k vědomé či nevědomé úpravě jejich běžného stravovacího režimu.

Celkový soubor respondentek nebyl příliš velký, tvořilo jej 28 volejbalistek. K získání objektivnějších výsledků by určitě přispělo větší množství respondentů, nicméně publikované zahraniční studie, se kterými své výsledky porovnávám, pracují se soubory od 8 do 25 respondentek (Almeida & Soares 2003, Anderson 2010, Beals 2002, Hasspidou & Manstrantoni 2001, Valliant, Pittman Emplaincourt, Wenzel & Garner 2012).

Výsledek celkového energetického příjmu u volejbalistek byl 7946 kJ (1892 kcal). Jejich doporučený minimální příjem energie je 37 kcal/kg tělesné hmotnosti, ale respondentky v této práci přijímaly pouze 27,5 kcal/kg. Dlouhodobě nízký energetický příjem pod 2000 kcal může vést ke ztrátě hmotnosti, svalové síly a poruchám endokrinního systému (Rodriguez et al., 2009). Nedostatečný příjem energie u volejbalistek v mé práci by mohl být zapříčiněn právě nezkušeností se zaznamenáváním jídelníčku, která vedla k mírnému zkeslení a redukci energetického příjmu. Z uvedených studií dospěl pouze Valliant et al. (2012) k celkově nižšímu energetickému příjmu během sezóny 1756 kcal, tedy 24 kcal/kg tělesné hmotnosti. Z výsledků ostatních studií je patrné, že extraligové volejbalistky přijímají od 2248 kcal za den - 34,5 kcal/kg tělesné hmotnosti (Beals, 2002) do 3945 kcal - 61,3 kcal/kg tělesné hmotnosti (Almeida & Soares, 2003).

Kromě nedostatečného energetického příjmu respondentek byl nedostatečný také příjem sacharidů, který s 237,9 g odpovídá pouze 3,5 g/kg tělesné hmotnosti. Doporučení pro extraligové volejbalistky je minimálně 6 g/kg tělesné hmotnosti. Dostatečný příjem sacharidů u volejbalistek (6,6 g/kg) zjistili ve své studii pouze Almeida a Soares (2003). Ostatní porovnávané studie nedostatečný příjem sacharidů potvrzují. Nejmenší příjem sacharidů u volejbalistek zjistil Villiant et al. (2012), respondentky této studie přijímaly pouze 3,1 g/kg tělesné hmotnosti.

Sacharidy jsou pro sportovce nejdůležitějším zdrojem energie. Dostatečný příjem sacharidů maximalizuje glykogenové zásoby ve svalech, které slouží jako zásobárna energie pro aerobní i anaerobní aktivity. Vyšší zásoby svalového glykogenu zajišťují vyšší odolnost a oddálení nástupu únavy. Z tohoto důvodu by bylo vhodné, aby

volejbalistky doplňovaly sacharidové potraviny ve větší míře, především po sportovní zátěži.

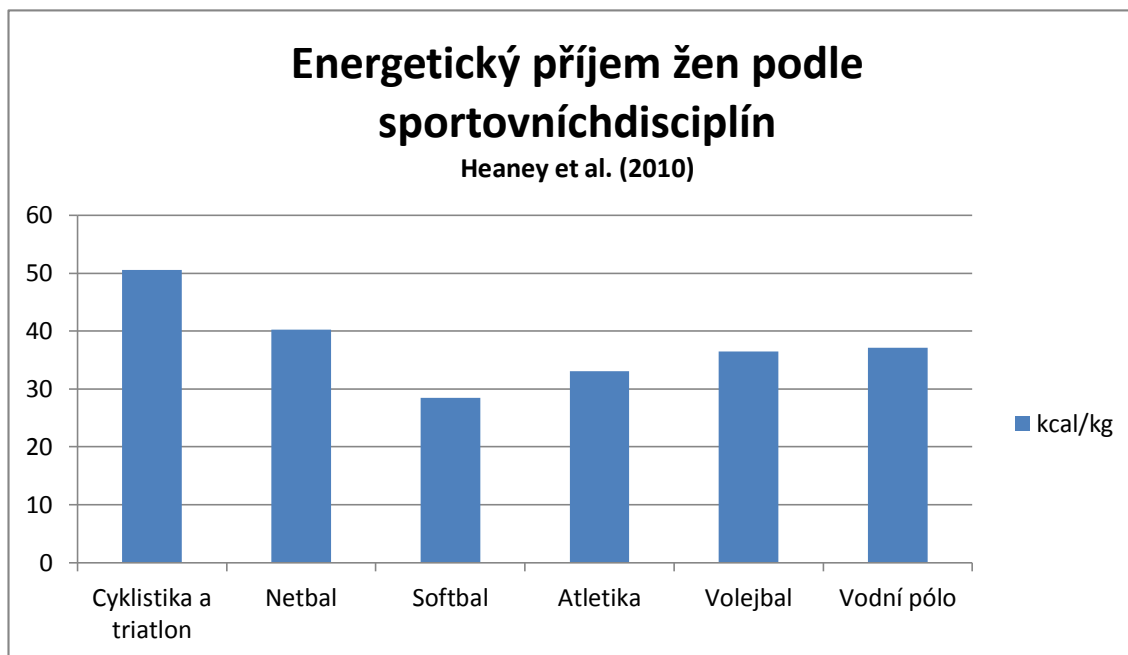
Volejbalistky přijímaly také velice malé množství vlákniny, pouze 15,5 g za den. Doporučená denní dávka je 30-35 g za den. Vrcholové volejbalistky přijímají tedy přibližně stejné množství vlákniny, jako běžná populace v České republice. Příjem vlákniny není doporučen krátce před sportovním výkonem, protože zbytečně zatíží zažívací trakt, vede k zhoršení optimální redistribuce krve a nepřinese tělu žádnou energii. Nicméně v průběhu dne by volejbalistky měly zařadit do svého jídelníčku více celozrnných výrobků, ovoce a zeleniny. Většina zahraničních studií hodnotících výživu volejbalistek, se příjmem vlákniny nezabývá. Pouze Anderson (2010) ve své studii uvádí průměrný příjem vlákniny 19,3 g za den.

Příjem proteinů u volejbalistek v této práci byl 1 g/kg tělesné hmotnosti, což je o něco málo nižší než doporučených 1,2 g/kg tělesné hmotnosti. K podobným výsledkům dospěli také Anderson (2010), Beals (2002), Hasspidou & Manstrantoni (2001) i Valliant et al. (2012).

Tuk je energeticky nejbohatší živinou a ve stravě volejbalistek tvořil 32,6 % z celkového energetického příjmu. Přestože je tuk hodnotným zdrojem energie, tak velké zastoupení tuku ve stravě není pro sportovce vhodné, především při nedostatečném příjmu sacharidů (Jeukendrup, 2003). Respondentky této studie by proto měly snížit svůj denní příjem tuku a navýšit příjem sacharidů, aby přijímaly alespoň 6 g/kg tělesné hmotnosti.

Heaney et al. (2010) ve své studii porovnávají příjem energie a živin u vrcholových cyklistek a triatlonistek, netbalistek, softbalistek, atletek, volejbalistek a hráček vodního póla. Celkový energetický příjem volejbalistek uvádějí 10771 kJ (2564 kcal), 36,4 kcal/kg tělesné hmotnosti. Tato data jsou porovnatelná s výsledky studií Almeida & Soares (2003), Anderson (2010), Beals (2002) i Hasspidou & Manstrantoni (2001). Heaney et al. (2010) vyhodnotili, že volejbalistky mají nižší celkový energetický příjem a nižší příjem sacharidů než cyklistky, triatlonistky, netbalistky i hráčky vodního póla. Příjem tuků byl u hráček volejbalu nejvyšší ze všech hodnocených sportovních disciplín a tvořil 35,6% z celkového denního energetického příjmu. Starší studie van Erp-Baart et al. (1989) porovnávající velké množství vytrvalostních, silových a týmových sportů, poukazuje na podobné výsledky u volejbalistek. Jejich energetický příjem v této studii je 33,3 kcal/kg tělesné hmotnosti a je výrazně nižší, než energetický příjem například házenkářek, cyklistek, běžkyň, hokejistek či veslařek.

Graf č. 14

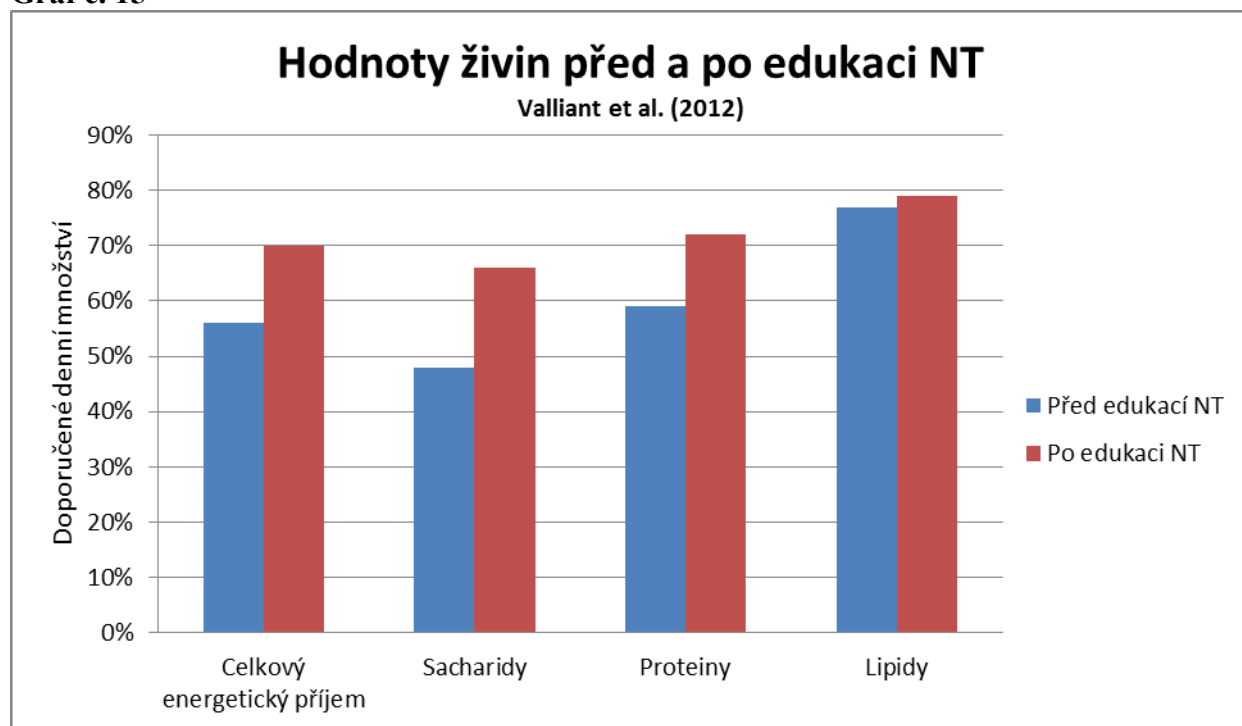


Tabulka č. 10: Výsledky studie Heaney et al. (2010)

| | kcal/kg | Sacharidy (g/kg) | Proteiny (g/kg) | Lipidy (% energie) |
|------------------------------|---------|------------------|-----------------|--------------------|
| Cyklistika a triatlon | 50,6 | 6,7 | 2,3 | 26,8 |
| Netbal | 40,2 | 4,8 | 1,7 | 32,7 |
| Softbal | 28,5 | 3,3 | 1,2 | 32,4 |
| Atletika | 33,1 | 4,1 | 1,5 | 29,5 |
| Volejbal | 36,4 | 4,1 | 1,6 | 35,6 |
| Vodní pólo | 37,1 | 4,1 | 1,6 | 30,1 |

Valliant et al. (2012) ve své studii zkoumali, jakým způsobem stravování volejbalistek ovlivní individuální konzultace výživy s nutričním terapeutem (NT). Před edukací volejbalistky přijímaly pouze 56 % svého doporučeného denního příjmu energie (minimum 25 % a maximum 88 %), 48 % doporučeného množství sacharidů, 59 % proteinů a 77 % lipidů. Po edukaci se znatelně zvýšil celkový energetický příjem na 70 % doporučeného denního příjmu (minimum 44 % a maximum 95 %) a zvýšil se i příjem jednotlivých živin, sacharidy 66 %, proteiny 72 % a lipidy 79 % doporučeného denního příjmu (graf č. 15).

Graf č. 15



Tabulka č. 11: Příjem energie a živin ve studii Valliant et al. (2012)

| | Před edukací NT | Po edukaci NT |
|---|-----------------|---------------|
| Celkový energetický příjem (kcal/kg) | 24 | 29,4 |
| Sacharidy (g/kg) | 3,08 | 4,15 |
| Proteiny (g/kg) | 0,9 | 1,14 |

Pouze 18% volejbalistek hodnocených v rámci této práce uvedlo, že svou stravu někdy konzultovalo s odborníkem. V České republice není spolupráce sportovních týmů s odborníkem na sportovní výživu bohužel běžná. Zkvalitnění nutričního stavu extraligových volejbalistek by mohlo přispět nejen ke zlepšení jejich sportovní výkonnosti, ale také by působilo jako prevence zdravotních obtíží a úrazů. Studie Vallianta et al. (2012) jasně dokládá, že edukace v oblasti sportovní výživy může signifikantně zlepšit příjem energie a živin u extraligových volejbalistek.

Závěr

Cílem této práce bylo získat informace o stravovacím režimu extraligových volejbalistek v České republice v průběhu sezóny. Hodnocení čtyřdenního jídelníčku ukázalo, že volejbalistky přijímají nedostatečné množství celkové energie, a to především ve formě sacharidů. Naopak příjem tuků byl u respondentek nadbytečný. Neadekvátní příjem energie a sacharidů může negativně ovlivňovat výkonost a schopnost regenerace u vrcholových sportovců. K podobným výsledkům dospěly také světové studie, které u svých respondentek udávají sice vyšší celkový energetický příjem, než bylo zjištěno v této práci, ale v porovnání s doporučenými hodnotami pro vrcholové sportovce je přijatá energie i množství sacharidů stále deficitní.

Naprostá většina respondentek této studie se stravuje pravidelně. 70% volejbalistek uvedlo, že přijímá během dne 5-6 porcí jídla. Neadekvátní příjem energie a sacharidů je tedy zapříčiněn nedostatečným množstvím zkonsumované stravy, či jeho nevhodným složením. Pro volejbalistky by do budoucna byla určitě vhodná spolupráce s nutričním terapeutem a edukace v oblasti sportovní výživy. Tato edukace by měla být zaměřena především na vhodné zdroje sacharidů v potravě a jejich nutriční timing.

Valliant et al. (2012) ve své studii prokázal, že individuální konzultace s odborníkem oblasti sportovní výživy přináší zlepšení nutričního stavu u volejbalistek. V českých podmínkách není ale spolupráce sportovních týmů s nutričním terapeutem běžná a volejbalistky samy neprojevují o sportovní výživu dostatečný zájem. Pouze 18 % respondentek svou stravu konzultovalo s výživovým poradcem a jen polovina respondentek se domnívá, že jejich výživa ovlivňuje jejich sportovní výkon. Tento pohled na sportovní výživu není v dnešní době bohužel ojedinělý. Často ani profesionální sportovci nevěnují svému stravování dostatečnou pozornost.

Seznam zkratek

AMK - aminokyseliny
ATP – adenosintrifosfát
BMI – body mass index
CP – kreatinfosfát
DHA – dokosahexaenová kyselina
EPA – eikosapentaenová kyselina
GI – glykemický index
GL – glykemická nálož
HDL – high-density lipoproteins
MK – mastné kyseliny
MUFA – mononenasycené mastné kyseliny
NT – nutriční terapeut
LDL – low-density lipoproteins
PUFA – polynenasycené mastné kyseliny
SFA – nasycené mastné kyseliny
VLDL – very-low-density lipoproteins
VO₂max – maximální kyslíková spotřeba

Použitá literatura

- Almeida, T. A. de & Soares, E. A. (2003). Nutritional and anthropometric profile of adolescent volleyball athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(4), 198-203.
- American College of Sports Medicine, American Dietetic Association & Dietitians of Canada. (2000). Joint Position Statement: Nutrition and athletic performance. In *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, 2130-2145.
- Anderson, D. (2010). The impact of feedback on dietary intake and body composition of college women volleyball players over a competitive season. In *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 224, 2220-2226.
- Beals, K. (2002). Eating behaviors, nutritional status, and menstrual function in elite female adolescent volleyball players. In *Journal of the American Dietetic Association*, 102, 1293-1296.
- Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J. & kol. (n.d.). *Informační systém Masarykovy univerzity*. Retrieved April 12, 2015 from https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/sport/hry-volejbal.html
- Fořt, P. (1996). *Výživa nejen pro kulturisty*. Pardubice: Svět kulturistiky.
- Fořt, P. (2000). *Recepty a výživové tabulky (nejen) pro sportovce*. Pardubice: Svět kulturistiky.
- Fořt, P. (2002). *Sport a správná výživa*. Praha: Ikar.
- Hasspidou, M. & Manstrantoni, A. (2001). Dietary intakes of elite female athletes in Greece. In *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 14, 391-396.
- Heaney, S., O'Connor, H., Gifford, J. & Naughton, G. (2010). Comparison of Strategies for Assessing Nutritional Adequacy in Elite Female Athlete's Dietary Intake. In *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20, 245-256.
- Jeukendrup, A. (2003). High-Carbohydrate versus high-fat diets in endurance sports. *Sportsmed. Sporttraumatologie*, 51, 17-23.
- Konopka, P. (2004). *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp.
- Lubanda, H. & Vecka, M. (2009). Cholesterol – přítel či nepřítel?. *Chemické listy*, 103, 40-51.
- Máček, M. & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.

Mandelová, L. & Hrnčířiková, I. (2007). *Základy výživy ve sportu*. Brno: Tiska Tribun EU.

Martinča, J. (n.d.). Retrieved March 20, 2015 from <http://www.google.com/search?q=cache:vEF0vvYF8kIJ:www.kanoec.cz/files/rychlost/scm/Vyzivamladychkanoistu.doc+ml%C3%A9ko+a+pitn%C3%BD+re%C5%BEim+sp+ortovce&hl=cs&ct=clnk&cd=10&gl=cz>.

Maughan, R. J. & Burke, L. M. (2006). *Výživa ve sportu: Příručka pro sportovní medicínu*. Praha: Galén.

Obezita.cz. (n.d.). Retrieved November 21, 2014 from <http://www.obezita.cz/obezita/rizikove-faktory/cholesterol-a-tuk/>

Position of the American Dietetic Association and Canadian Dietetic Association. (1993). Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults. In *Journal of the American Dietetic Association*, 93, 691-696.

Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., Langley, S., American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. In *Journal of American Dietetic Association*, 109, 509-527.

Rosenbloom, C., Jonnalagadda, S. & Skinner, R. (2002). Nutritional knowledge of collegiate athletes in Division I national collegiate athletic association institution. In *Journal of the American Dietetic Association*, 102, 418-420.

Schmidová, S. (2008). *Výživová poradna VIVIENTE: Glykemický index a glykemická nálož*. Retrieved November 5, 2014 from <http://www.viviente.cz/glykemicky-index-a-glykemicka-naloz/>

Skolnik, H. & Chernus, A. (2011). *Výživa pro maximální sportovní výkon: Správně načasovaný jídelníček*. Praha: Grada Publishing.

Svačina, Š. & kol. (2007). *Klinická dietologie*. Praha: Grada Publishing.

Szabo, A. S. & Tolnay, P. (2014). Is BMI really suitable for characterization of physique (nourished state, stature) and optimum body weight of athletes?. In *Sport Scientific & Practical Aspect*, 11(2), 27-35.

Valliant, M. W., Pittman Emplainscourt, H., Kieckhafer Wenzel, R., Garner, B. H. (2012). Nutrition Education by a Registered Dietitian Improves Dietary Intake and Nutrition Knowledge of a NCAA Female Volleyball Team. In *Nutrients*, 4, 506-516.

van Erp-Baart, A.M.J., Saris, W.H.M., Binkhorst, R.A., Vos, J.A. & Elvers, J.W.H. (1989). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. In *International Journal of Sports Medicine*, 10, S3-S10.

Vilikus, Z. & kol. (2013). *Výživa sportovců a sportovní výkon*. Praha: Karolinum.

WikiSkripta. (2008). Adrenogenitální hormony. Retrieved March 31, 2015 from http://www.wikiskripta.eu/index.php/Adrenogenit%C3%A1ln%C3%AD_syndrom

Seznam příloh

Příloha č. 1 : Dotazník – extraligové volejbalistky

Příloha č. 2 : Sledování spotřeby potravin (návod)

Příloha č. 1 : Dotazník – extraligové volejbalistky

1.) Vaše: výška (cm)
váha (kg):
věk (let):.....

2.) Volejbalu se věnujete:

- a) 3-5 hodin týdně
- b) 6-8 hodin týdně
- c) 9-11 hodin týdně
- d) 12-14 hodin týdně
- e) více než 14 hodin týdně, kolik:.....

3.) Dbáte na složení Vaší stravy?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

4.) Stravujete se pravidelně?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

Napište kolikrát denně:.....

5.) Konzultovali jste někdy Vaši stravu s odborníkem přes výživu?

- a) ano
- b) ne

Pokud ano, napište s kým (nutriční terapeut, lékař, výživový poradce, trenér,...):
.....

6.) Myslíte si, že Vaše stravovací návyky ovlivňují Váš sportovní výkon?

- a) ano
- b) spíše ano
- c) nevím
- d) spíše ne
- e) ne

7.) Denně vypijete:

- a) méně než 1 litr
- b) 1-2 litry
- c) 3-4 litry
- d) více než 4 litry

8.) Jaké nápoje nejčastěji pijete?

- a) vodu
- b) minerální vodu – neslazenou
- c) minerální vodu - slazenou
- d) ochucené limonády
- e) ovocné džusy
- f) iontové nápoje
- g) jiné:.....

9.) Jaké nápoje pijete nejčastěji při tréninku/zápase?

- h) vodu
- i) minerální vodu – neslazenou
- j) minerální vodu - slazenou
- k) ochucené limonády
- l) ovocné džusy
- m) iontové nápoje
- n) jiné:.....

10.) Užíváte nějaké doplňky stravy (např. vitamíny, iontový nápoj,...)?

- a) ano
- b) ne

Pokud ano, vypište jaké:.....

Příloha č. 2 : Sledování spotřeby potravin (návod)

Sledování spotřeby potravin (návod)

- 1 Obvyklá doba sledování stravy je 4 dny
- 2 Do sloupce 2 napište název pokrmu, přesný druh potravin
Jednotlivé potraviny rozepište pod sebe, nepište např. chléb s máslem,
ale: **chléb** tak, abyste mohli uvést přesnou váhu
máslo
sýr
sůl
- 3 Množství potravin v gramech či objem nápoje, polévky apod. v mililitrech
napište do sloupce 3.
- 4 Hmotnost "standardizovaných" množství potravin jako např. housky, vejce
jablka apod. je možné udávat formou kusů, avšak je nutné blíže popsat
velikost (malé jablko, "pekařská houska", běžná houska, vejce "A"...), aby
bylo možné odhadnout hmotnost potravin.
Množství např. polévky se špatně měří, proto udejte, jaké bylo množství
v talíři (po okraj, 1 cm pod okraj, vrchovatý talíř apod.)
Údaje o kvantitě uveďte do sloupce 4.
- 5 U některých specifických potravin uveďte slovy dané množství (cukr v počtu
kostek, event. v kávových lžičkách, knedlíky v počtu "koleček", soli ve špetkách
(1 špetka = 0.5 g) apod. U nápojů jako čaj, káva, kakao uveďte zda byl sladký
a kolik cukru jste použili. U minerálek uveďte nesladká/sladká/light.
- 6 Bližší údaje o kvalitě potravin uveďte do sloupce 5 (poznámka). Např. zda
máslo bylo mlékárenské/rostlinné, zda mléko bylo odtučněné/nízkotučné/
/polotučné/plnotučné, nebo sladké/acidofilní apod. U pečiva uveďte bylo-li
celozrnné/bílé/grahamové, u knedlíků houskové/bramborové/špekové aj.
U piva uveďte stupeň desítka/ležák, světlé/tmavé.
- 7 U teplých jídel je třeba uvést zvlášť množství hlavního jídla (svíčková, šp. ptáček)
a zvlášť množství přílohy (vařené brambory, pomfrity, rýže,...)
- 8 Je třeba zapsat úplně všechno co během dne či noci sníte.
- 9 **Čím přesnější údaje uvedete, tím přesněji bude rozbor Vašeho jídelníčku.**
- 10 Vše si raději hned zapište. Pokud na něco zapomenete, raději celý den
vynechte a začněte od dalšího dne.

**Univerzita Karlova v Praze,
lékařská fakulta Kateřinská 32, Praha 2**

Prohlášení zájemce o nahlédnutí do závěrečné práce absolventa studijního programu uskutečňovaného na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze

Jsem si vědoma, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zpřístupněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byla jsem seznámena se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo kopie závěrečné práce, jsem však povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci.

| Jméno | Ústav / pracoviště | Datum | Podpis |
|--------------|---------------------------|--------------|---------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |