

**MASARYKOVA
UNIVERZITA**

FAKULTA SPORTOVNÍCH STUDIÍ

Výživové zvyklosti hráček plážového volejbalu

Diplomová práce

MIROSLAVA DUNÁROVÁ

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Hlinský

Katedra podpory zdraví
UČITELSTVÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY PRO ZÁKLADNÍ A STŘEDNÍ ŠKOLY

Brno 2023

MUNI
SPORT

Bibliografický záznam

Autor:	Miroslava Dunárová Fakulta sportovních studií Masarykova univerzita Katedra podpory zdraví
Název práce:	Výživové zvyklosti hráček plážového volejbalu
Studijní program:	UČITELSTVÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY PRO ZÁKLADNÍ A STŘEDNÍ ŠKOLY
Vedoucí práce:	Mgr. Tomáš Hlinský
Rok:	2023
Počet stran:	83
Klíčová slova:	plážový volejbal, výživa, energetická dostupnost

Bibliographic record

Author: Miroslava Dunárová
Faculty of Sports Studies
Masaryk University
Department of Health Promotion

Title of Thesis: Dietary habits of female beachvolleyball athletes

Degree Programme: Secondary School Teacher Training in Physical Education

Supervisor: Mgr. Tomáš Hlinský

Year: 2023

Number of Pages: 83

Keywords: beachvolleyball, nutrition, energy availability

Abstrakt

Teoretická část práce je zaměřena na charakteristiku energetické dostupnosti a zároveň i energetické bilance. V této souvislosti bude popsána kalkulace ED, původ nízké ED, zdravotní důsledky nízké ED, jak řešit nízkou ED a dále bude popsán syndrom RED-s. V praktické části diplomové práce je kalkulována energetická dostupnost u hráček plážového volejbalu v probíhající sezóně. Hráčky po dobu jednoho týdne zaznamenávaly svůj jídelníček a zároveň jim byl měřen energetický výdej při fyzické aktivitě. Po tomto sběru dat proběhla jejich analýza a na základě těchto výsledků byla vytvořena pro hráčky intervence. Intervenci hráčky plnily po dobu dvou měsíců, po té následovalo další měření a zhodnocení případných změn. Hráčky také vyplňovaly dotazník NSKQ a LEAF-Q pro zjištění znalostí o sportovní výživě a jejich aktuální zdravotní situace.

Abstract

The theoretical part of the thesis is focused on the characteristics of energy availability and energy balance. The principle of ED and its calculation, the origin of low ED, the health consequences of low ED, how to deal with low ED and the RED-s syndrome will be described. Next step is calculating energy availability in the practical part. Players recorded their dietary intake for one week while their energy expenditure during physical activity was measured. After this data collection, the data was analysed, and an intervention was developed for the players based on these results. The players completed the intervention for two five-week periods, followed by further measurement and evaluation of any changes. The players also completed the NSKQ and LEAF-Q questionnaire to determine their knowledge of sports nutrition and their current health status.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Výživové zvyklosti hráček plážového volejbalu** zpracovala sama. Veškeré prameny a zdroje informací, které jsem použila k sepsání této práce, byly citovány v textu a jsou uvedeny v seznamu použitých pramenů a literatury.

V Brně 14. února 2023

.....
Miroslava Dunárová

Poděkování

Zde bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Mgr. Tomášovi Hlinskému za odborné vedení, ochotu a rady. Dále bych chtěla poděkovat hráčkám ze Sokola Brno I. za účast ve výzkumu.

Obsah

Abstrakt	4
Seznam obrázků	13
Seznam tabulek	14
Seznam pojmů a zkratk	15
Seznam příloh	16
Úvod	17
Teoretická část	18
3.1 Energetická bilance sportovce	18
3.2 Klidový energetický výdej.....	18
3.3 Termický vliv stravy.....	19
3.4 Celková denní energetická potřeba metabolismu	19
3.5 Energetická dostupnost.....	19
3.5.1 ED vs EB.....	20
3.5.2 Optimální hodnota ED.....	21
3.5.3 Kalkulace ED	22
3.5.4 Nízká energetická dostupnost (LEA)	23
3.6 RED-S.....	26
3.7 Zdravotní důsledky nízké ED.....	28
3.8 Jak řešit nízkou ED.....	30
Praktická část	31
4.1 Cíl práce.....	31
4.1.1 Dílčí cíle.....	31
4.2 Výzkumné otázky	31
4.3 Metodika	31
4.3.1 Charakteristika výzkumného souboru	31
4.3.2 Harmonogram a průběh výzkumu	32
4.3.3 Měřicí technika.....	35

4.3.4	Očekávané limitující faktory výzkumu	36
4.4	Výsledky	37
4.4.1	Výsledky pilotního měření	37
4.4.2	Intervence – úprava výživových zvyklostí.....	43
4.4.3	Výsledky intervence	43
4.4.4	Shrnutí kapitoly	47
4.5	Diskuze	49
4.5.1	Výzkumné otázky	49
4.5.2	Současné limitující faktory výzkumu	52
4.5.3	Porovnání výsledků s výsledky z bakalářské práce	53
4.5.4	Aplikace poznatků u sportovců školního věku.....	54
4.6	Závěr	56
	Použité zdroje	57
	Příloha A Informovaný souhlas	60
	Příloha B Intervence pro hráčky	61
	Příloha C Dotazník LEAF-Q	67
	Příloha D Dotazník NSKQ	74

Seznam obrázků

Obrázek 1: Složky energetické bilance a energetické dostupnosti. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.....	21
Obrázek 2: Symptomy RED-S. Zdroj obrázku se nachází v seznam použitých zdrojů (upraveno).....	27
Obrázek 3: Diagram nízké ED. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů (upraveno).....	29
Obrázek 4: Měření na stadiometru. Zdroj obrázku vlastní.....	33
Obrázek 5: Měření na přístroji InBody. Zdroj obrázku vlastní.	33
Obrázek 6: Přístroj InBody. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů. .	35
Obrázek 7: Hrudní pás Polar. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.	36
Obrázek 8: Stadiometr, zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.	36
Obrázek 9: Graf vyhodnocení výsledků z dotazníku LEAF-Q.....	40
Obrázek 10: Graf vyhodnocení výsledků z dotazníku NSKQ 1-11.....	42
Obrázek 11: Graf vyhodnocení výsledků z dotazníku NSKQ 12-35.....	43

Seznam tabulek

Tabulka 1: prediktivní rovnice výpočtu klidového energetického výdeje	18
Tabulka 2: Energetická dostupnost a její interpretace vzhledem k cílům sportovce. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.....	22
Tabulka 3: Projevy nízké ED v závislosti na hodnotách ED. Zdroj tabulky se nachází v seznamu použitých zdrojů.	25
Tabulka 4: Charakteristika výzkumného souboru.....	32
Tabulka 5: Záznam tréninkové aktivity	32
Tabulka 6: Záznam jídelníčku.....	33
Tabulka 7: Přehled koeficientů PAL.....	34
Tabulka 8: Výsledky hráčky P1 v prvním měření.....	37
Tabulka 9: Výsledky hráčky P2 v prvním měření.....	38
Tabulka 10: Výsledky hráčky P3 v prvním měření.....	38
Tabulka 11: Výsledky hráčky P4 v prvním měření.....	39
Tabulka 12: Výsledky hráčky P5 v prvním měření.....	39
Tabulka 13: Výsledky hráčky P6 v prvním měření.....	39
Tabulka 14: Výsledky hráčky P1 ve druhém měření	45
Tabulka 15: Výsledky hráčky P2 ve druhém měření	45
Tabulka 16: Výsledky hráčky P3 ve druhém měření	46
Tabulka 17: Výsledky hráčky P4 ve druhém měření	46
Tabulka 18: Výsledky hráčky P5 ve druhém měření	46
Tabulka 19: Výsledky hráčky P6 ve druhém měření	47
Tabulka 20: Průměrné výsledky ED.....	50
Tabulka 21: Srovnání průměrných hodnot.....	54

Seznam pojmů a zkratek

FFM	- Beztuková tělesná hmotnost
KEV	- Klidový energetická výdej
CEV	- Celkový energetický výdej
PAL	- Physical activity level
EVpa	- Energetický výdej při pohybové aktivitě
RED-S	- Relativní energetický deficit sportovců
NCAA	- National Collegiate Athletic Association
ED	- Energetická dostupnost
EB	- Energetická bilance
DIT	- Dietou indukovaná termogeneze
NEAT	- Non-exercise activity thermogenesis
TEF	- Termický efekt stravy
BMD	- Bone Mineral Density
LH	- Luteinizační hormon
BMI	- Body Mass Index
LEA	- Low Energy Availability

Seznam příloh

Příloha A	Informovaný souhlas	60
Příloha B	Intervence pro hráčky	61
Příloha C	Dotazník LEAF-Q	67
Příloha D	Dotazník NSKQ	74

Úvod

Touto diplomovou prací navazuji na práci bakalářskou. Diplomová práce je zaměřená na vrcholové hráčky plážového volejbalu a jejich stravovací návyky v průběhu letní sezóny. Podrobněji se budu věnovat kalkulaci energetické dostupnosti, součástí práce bude návrh změn ve stravovacích návycích hráček a následné vyhodnocení.

S nedostatkem energie u sportovců jde ruku v ruce i úbytek tělesné hmotnosti, zhoršení sportovního výkonu a možné zdravotní potíže. Proto je potřeba vydanou energii kompenzovat dostatečným energetickým příjmem. Určitou část energie organismus potřebuje k pokrytí fyziologických funkcí v těle, můžeme ji označit jako energetickou dostupnost. Ke kalkulaci energetické dostupnosti potřebujeme znát beztukovou tělesnou hmotnost sportovce (FFM), energetický příjem a energetický výdej vydaný při pohybové aktivitě.

Teoretická část

3.1 Energetická bilance sportovce

Pohybová aktivita sportovců variabilně zvyšuje jejich energetickou potřebu. Energetickou bilanci charakterizujeme jako poměr mezi příjmem a výdejem energie. V ideálním případě by měla být energetická bilance vyrovnaná, tzn.: energetický výdej = energetický příjem. Aktivně sportující jedinec má oproti běžné populaci mnohem větší energetickou potřebu, záleží na typu zátěže, včetně jeho intenzity a délky. Vlivem zátěže a nedostatečného energetického příjmu se může sportovec dostat do negativní energetické bilance. Tělo je nuceno využívat energii uloženou v zásobách a dochází k úbytku hmotnosti. Opakem je pozitivní energetická bilance, kdy se bude z důvodu nadměrného energetického příjmu tělesná hmotnost zvyšovat (Kumstát & Hlinský, 2019).

3.2 Klidový energetický výdej

Je definován jako množství energie, které je nutné přijmout pro udržení základních fyziologických funkcí za klidových podmínek. Faktory ovlivňující hodnoty KEV jsou: tělesná hmotnost a výška, pohlaví, podíl beztukové tělesné hmoty (FFM) a věk jedince. Klidový energetický výdej lze měřit například nepřímou kalorimetrií, která vyžaduje přítomnost přístrojového vybavení, a tudíž není vhodná pro měření v terénu. Lze také využít hned několik prediktivních rovnic, které jsou uvedené v Tabulka 1 (Klimešová, 2015).

Tabulka 1: prediktivní rovnice výpočtu klidového energetického výdeje

Prediktivní rovnice:
Harris-Benedictova rovnice M: $BM \text{ (kcal)} = 66,5 + 13,8 \times H + 5,0 \times V - 6,8 \times R$
Harris-Benedictova rovnice Ž: $BM \text{ (kcal)} = 655 + 9,6 \times H + 1,8 \times V - 4,7 \times R$
Cunninghanova rovnice: $BM = 500 + 22 \times FFM \text{ (kcal)}$

3.3 Termický vliv stravy

Jedná se o navýšení energetického výdeje vlivem procesu trávení, absorpce, metabolismu a uložení přijatých živin. Po příjmu smíšené potravy se udává termický vliv stravy cca 10 % z celkového denního energetického výdeje. Termický efekt je u makronutrientů různý, v případě tuků se uvádí 0-3 %, u sacharidů je to 5-10 % a u bílkovin 20-30 %. Bylo prokázáno, že přijetí živin ve více dávkách způsobuje vyšší termický efekt, oproti přijetí potravy v jedné dávce (Jeukendrup & Gleeson, 2010; Klimešová, 2015).

3.4 Celková denní energetická potřeba metabolismu

Celkový energetický výdej závisí na několika faktorech, obecně ho lze definovat jako součet klidového energetického výdeje, energetického výdeje při fyzické aktivitě a termického vlivu stravy. K výpočtu celkového energetického výdeje (CEV) využíváme násobku klidového energetického výdeje, tzn. PAL (z angl. physical activity level) viz: Tabulka 7, PAL určujeme dle celkových denních aktivit jedince. Rovnice pro výpočet CEV: $CEV = KEV \times PAL$ (kcal), v případě znalosti energetického výdeje pohybové aktivity (EV_{pa}) je možné vypočítat CEV pomocí rovnice: $CEV = [((BM \times PAL)/24) * (t_{den} - t_{pa})] + EV_{pa}$ (kcal/den). EV_{pa} = energetický výdej pohybové aktivity, t_{den} = trvání dne (24 hod), t_{pa} = trvání pohybové aktivity. Hodnota koeficientu PAL se odvíjí od zbytku dne mimo zaznamenanou pohybovou aktivitu (Bernacikova, 2013; Kumstát & Hlinský, 2019; Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

3.5 Energetická dostupnost

Energetická dostupnost je množství energie z potravy, zbývající pro fyziologické systémy v těle (termoregulace, růst, reprodukce, buněčná syntéza, imunitní a pohybové funkce,..), po odečtení energie vynaložené pro fyzickou aktivitu. Energetická dostupnost je vztahována na beztukovou tělesnou hmotnost (FFM z angl. Fat Free Mass) viz v rovnici níže (Mountjoy et al., 2018).

$$ED = \frac{[EP \text{ (kcal)} - EV_{pa} \text{ (kcal)}]}{FFM \text{ (kg)}}$$

Vhodný energetický příjem je základním kamenem stravy sportovců, podporuje optimální tělesnou funkci. Energetickou dostupnost můžeme označit jako pojem ve sportovní výživě, který klade rovnítko mezi příjmem a výdejem energie a

požadavky na optimální fungování zdraví sportovce, spíše než energetickou rovnováhu. Energetické požadavky sportovce závisejí na aktuálním tréninkovém a soutěžním cyklu, mění se ze dne na den vzhledem k tréninkovému plánu a ve vztahu k intenzitě a objemu tréninků (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

Mezi další faktory, které zvyšují energetickou potřebu nad základní úroveň je vystavení sportovce chladu nebo horku. Což je právě případ hráček plážového volejbalu, některé turnajové či tréninkové teploty dosahují velmi vysokých teplot a vysoké vlhkosti. Do dalších faktorů zvyšující ED řadíme strach, stres, vysokou nadmořskou výšku, fyzická zranění, drogy, léky (kofein, nikotin), nárůst hmoty bez tuku a případně luteální fázi menstruačního cyklu (Areta et al., 2021).

Klíčovou roli ve sledování energetické dostupnosti by měli hrát trenéři sportovců, aby dokázali včas předejít možným potížím nízké energetické dostupnosti. Byl uskutečněn výzkum, který zkoumal znalost trenérů na téma atletické triády a RED-S (z angl. Relative Energy Deficiency in Sport). Z výzkumu vyplývá, že všichni hlavní členové (NCAA) National Collegiate Athletic Association věděli o atletické triádě a to přesně 98,6 %, ale pouze jedna třetina (33 %) věděla o RED-S (Logue et al., 2020).

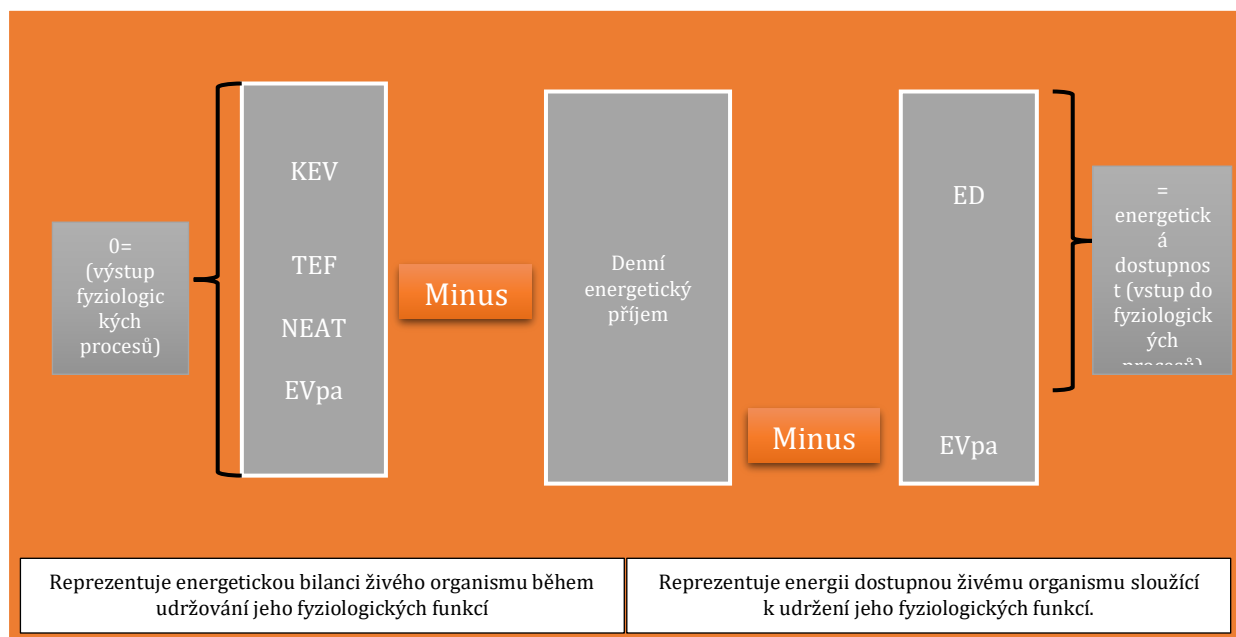
3.5.1 ED vs EB

Pojem energetické dostupnosti a energetické bilance se může zdát podobný, oba koncepty souvisejí s příjmem a výdejem energie, jejich zaměření je ale odlišné. EB představuje všechny složky energetického výdeje. Používá se například v souvislosti se změnami tělesné hmotnosti nebo tělesného složení, vyvolanými dietou či cvičením. ED se zaměřuje na výdej energie při cvičení a pracuje s množstvím zbylé energie dostupné pro ostatní fyziologické funkce mimo fyzickou aktivitu, viz Obrázek 1 (Areta et al., 2021; Logue et al., 2020).

EB pracuje s klidovým energetickým výdejem (KEV), dietní indukovanou termogenezí (DIT), termogenezí při klidové aktivitě (NEAT z angl. Non-exercise activity thermogenesis), energií vydanou v průběhu cvičení (EVpa) a přijatou energií (EP). Pokud je rozdíl mezi energetickým příjmem a energetickým výdejem kladný, výsledkem je přibývání na váze, což označuje se jako pozitivní energetická bilance. Naopak při negativní energetické bilanci dochází k úbytku na tělesné hmotnosti (Areta et al., 2021; Chung et al., 2018).

ED ke svému výpočtu využívá energii vydanou při cvičení (EVpa) a přijatou energii (EP). Číselná hodnota ED je nezávislá na všech ostatních složkách

energetického výdeje mimo energetického výdeje při fyzické aktivitě. Optimální fyziologická funkce závisí na adekvátním množství dostupné energie. ED nám umožňuje identifikovat množství energie potřebné pro metabolické procesy nezávisle na metabolické adaptaci a změnách tělesné hmotnosti (Areta et al., 2021).



Obrázek 1: Složky energetické bilance a energetické dostupnosti. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.

3.5.2 Optimální hodnota ED

Optimální hodnota ED pro zdravou fyziologickou funkci je dosažena při ED 45 kcal/kg FFM/den. Pro muže bude hodnota ED o něco nižší 40 kcal/kg FFM/den, ačkoliv přesné hranice pro muže zatím nejsou stanoveny (Mountjoy et al., 2018).

Hodnota 30 kcal/kg FFM/den je označována za hranici, při které dochází k narušení normálního hormonálního prostředí. Při dlouhodobě nízkém držení hranice ED může docházet k akutním endokrinním a metabolickým dysregulacím, při kterých dochází k nepříznivým zdravotním a funkčním důsledkům. Chronické snížení energetické dostupnosti na 30 kcal/kg FFM/den zapříčiňuje poškození tělesných funkcí. Snížení ED může být spojeno s neuspořádaným stravováním, příliš rychlým programem na ztrátu tělesné hmoty, neúmyslným nedodržením energetických

požadavků během období intenzivního tréninku nebo turnaje (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

3.5.3 Kalkulace ED

Pro kalkulaci energetické dostupnosti potřebujeme znát celkový denní energetický příjem (EP), celkově vydanou energii pro fyzickou aktivitu za den (EVpa) a beztukovou tělesnou hmotnost sportovce (FFM). Výsledná ED je vyjádřena v kcal nebo kj, vztažená na FFM (kg). Pomocí ED jsme schopni určit, zda se sportovec pohybuje v optimálním, pozitivním či negativním rozmezí energetického příjmu. Kalkuluje pomocí následující rovnice:

$$ED = \frac{[EP (kcal) - EVpa (kcal)]}{FFM (kg)}$$

První rovnici definoval profesor Loucks v roce 1993. Původní znění definice se postupem času vyvíjela se třemi po sobě jdoucími algebraickými vzorci, které byly upřesněny s cílem přesněji prezentovat energii dostupnou pro tělesné systémy.

Pro hodnocení ED neexistuje žádný standardizovaný nebo referenční protokol (počet odběrů, metodika pro hodnocení energetického příjmu, výdej energie při cvičení nebo FFM). Existují velké spekulace, ohledně platnosti těchto naměřených dat. Mohou se objevovat různé nesrovnalosti, z důvodu nepřímého měření ED, a to způsobem zaznamenávání dat o přijatých živinách či odhadech o vydané energii. V terénních studiích se mohou z tohoto důvodu objevovat nesrovnalosti, mezi výpočty ED a symptomy nízké energetické dostupnosti (Kumstát & Hlinský, 2019; Mountjoy et al., 2018).

Měření ED může být využito jako diagnostický nástroj pro identifikování nedostatečného energetického příjmu. Dále může ED sloužit jako nástroj pro plánování a preskripci optimálního energetického příjmu viz Tabulka 2 (Kumstát & Hlinský, 2019)

Tabulka 2: Energetická dostupnost a její interpretace vzhledem k cílům sportovce. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.

ED (kcal/kg FFM/den)	Sportovní cíle sportovce
-------------------------	--------------------------

< 45	Nárůst tělesné hmotnosti, svalová hypertrofie, zvýšení výkonnosti, předzásobení sacharidy
~ 40-45	Udržení tělesné (svalové) hmoty při intenzivním objemovém tréninku, udržení a rozvoj pohybových schopností/vzestup trénovanosti, udržení vysoké výkonnosti
30-40	Kontrolovaný pokles tělesné hmotnosti, redukce tukové tkáně
< 30	Při dlouhodobě nízké ED pod touto hranicí – pokles výkonnosti, zdravotní rizika

3.5.4 Nízká energetická dostupnost (LEA)

Jedná se o nesoulad mezi přijatou energií a energií vydanou při cvičení, který způsobuje nedostatek energie pro optimální fungování fyziologických systému v lidském těle.

Klinické studie uvádějí, že i krátká doba (5 dní) ED pod hranici 30 kcal/kg FFM/den způsobuje vážné endokrinní a metabolické změny. Tato hraniční hodnota nepředpovídá projevy amenorei u všech žen, nutno zmínit, že hodnota 30 kcal/kg FFM/den se zhruba rovná průměrné klidové rychlosti metabolismu. Více o symptomech projevujících se v důsledku nízké EA bude uvedeno v kopilote zdravotní důsledky nízké energetické dostupnosti (Melin et al., 2019; Mountjoy et al., 2018).

Zpočátku vede nízká energetická dostupnost k negativní energetické bilanci, s tím souvisí i ztráta tělesné hmotnosti. Energetické rezervy těla se stávají potřebným palivem (tuková tkáň, tělesné bílkoviny). Nesoulad mezi příjmem a výdejem energie při cvičení, může nastat záměrně, aby sportovec dosáhl požadované tělesné hmotnosti, složení těla a úrovně energetických zásob. Na druhou stranu může docházet k nízké energetické dostupnosti neúmyslně, kdy má sportovec velké energetické potřeby, potlačenou chuť k jídlu během intenzivního tréninku, který může být spojován i s udržováním určitého typu diety (Burke et al., 2018; Maughan & IOC Medical Commission, 2014; Melin et al., 2019).

Bylo zjištěno, že chuť k jídlu byla dlouhodobým cvičením potlačena a ve sportovním prostředí se tento pojem velmi opomíjí. Nedostatek jídla zvyšuje hlad, ale stejný energetický deficit produkovaný cvičením ne. Přímo souvislost s touto problematikou má orexigenní hormon (ghrelin), který stimuluje pocit hladu. Naproti tomu anorexigenní hormony (glukagon podobný peptid 1, peptidy, pankreatický polypeptid) potlačují chuť k jídlu. Cvičení zvyšuje výskyt anorexigenních hormonů.

V tomto důsledku je energetický příjem oproti energetickému výdeji snížen (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

Do dalších příčin nízké energetické dostupnosti řadíme poruchy příjmu potravy. Mentální anorexie je duševní onemocnění, které je potřeba v mnoha případech řešit psychiatrickou léčbou. Mentální anorexie patří mezi nejvyšší rizika předčasného úmrtí ze všech duševních onemocnění. Z tohoto důvodu se sportovní organizace snaží najít způsoby, jak zabránit podvýživě sportovců a včas identifikovat potíže spojené s příjmem potravy (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

Původ nízké energetické dostupnosti také může souviset se sociálním problémem, kdy atletky jako důvody diety uvádějí zlepšení vzhledu. Počty takových případů se zvyšují a tím se souvisle snižuje BMI a prohlubuje se tento problém (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

Předpokládá se, že prevalence výskytu LEA bude vyšší u žen než u mužů, ale přesné rozdíly nejsou známy (Mountjoy et al., 2018).

Pokud je nízká energetická dostupnost udržována dlouhodobě, vede to k výskytu syndromu relativního energetického deficitu ve sportu, který označujeme zkratkou RED-S (Witkoś et al., 2022).

Tabulka 3: Projevy nízké ED v závislosti na hodnotách ED. Zdroj tabulky se nachází v seznamu použitých zdrojů.

Energetická dostupnost	Komentář
>45 kcal/kg FFM (ženy)	Vysoká ED: navýšení či udržení hmotnosti
>40 kcal/kg FFM (muži)	Vysoká ED: navýšení či udržení hmotnosti
≥45 kcal/kg FFM (ženy)	Optimální ED: udržení tělesné hmotnosti, zbývá adekvátní množství energie pro fyziologické funkce
≥40 kcal/kg FFM (muži)	Optimální ED: udržení tělesné hmotnosti, zbývá adekvátní množství energie pro fyziologické funkce
30-45 kcal/kg FFM (ženy)	Subklinická nízká ED: krátkodobě prováděné periody pro snížení tělesné hmotnosti
30-40 kcal/kg FFM (muži)	Subklinická nízká ED: krátkodobě prováděné periody pro snížení tělesné hmotnosti
<30 kcal/kg FFM	Klinická nízká ED: dochází ke zdravotním důsledkům jako je poškození mnoha tělesných systémů, včetně adaptace na trénink a výkon

Pro vyhodnocení nízké ED se využívá dotazník Low Energy Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q). Jedná se o nejrozšířenější validovaný dotazník, ke stanovení rizika nízké energetické dostupnosti, který hodnotí objevující se příznaky související s nedostatkem energie u žen (Melin et al., 2019; Witkoš et al., 2023).

Dotazník také napomáhá ke včasnému zjištění nízké ED u fyzicky aktivních žen. Vyhodnocuje přítomnost symptomů, které jsou spojeny s nízkou ED (menstruační, gastrointestinální dysfunkce, anamnéza zranění, užívání perorální antikoncepce). Pomáhá zjistit nízkou ED dříve, než dochází k významným změnám v kostní minerální hustotě a složení těla (Logue et al., 2020; Witkoš et al., 2023)

LEAF-Q napomohl identifikovat osm z deseti sportovkyň, které trpěly nízkou ED, oligomenoreou či nízkou BMD (z angl. Bone Mineral Density). Také devět z deseti sportovkyň, které trpěly vyšší EA a normální BMD (Witkoš et al., 2023).

3.6 RED-S

Dříve se syndromu RED-S přezdívalo atletická triáda sportovkyň, která byla definována jako kombinace poruch příjmu potravy a nepravidelný menstruační cyklus. To vedlo ke snížení endogenního estrogenu a dalších hormonů, což má za následek sníženou hustotu kostních minerálů (Mountjoy et al., 2018).

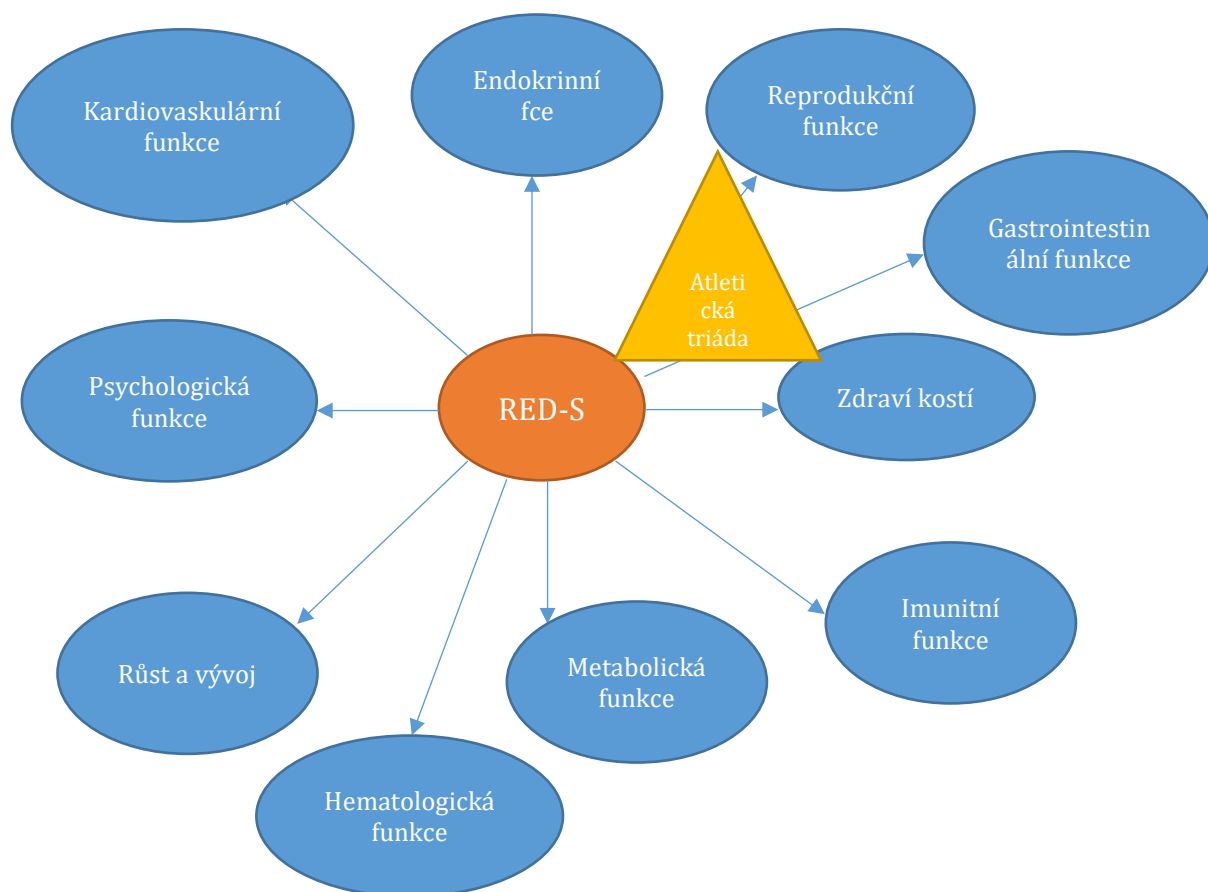
V roce 1997 American College of Sports Medicine zveřejnila své první vyjádření o ženské atletické triádě, zároveň poskytla informace o prevenci, záznamech a případné léčbě sportovkyň (Papageorgiou et al., 2018).

Skupina IOC (z angl. International Olympic Committee) v roce 2014 pro tuto problematiku zavedla název Relativní energetický deficit ve sportu (RED-S). RED-S rozšiřuje důsledky nízké ED na zdraví a výkon, nad rámec atletické triády sportovkyň. Syndrom RED-S identifikujeme pomocí hodnocení míry nízké energetické dostupnosti. Definice syndromu zní:

Syndrom RED-S označuje narušení fyziologických funkcí organismu, které je způsobeno relativním nedostatkem energie. Zahrnuje, mimo jiné, abnormality metabolismu, menstruačních funkcí, kostního zdraví, imunitního systému, syntézy endogenních bílkovin či kardiovaskulárního zdraví a jeho etiologickým faktorem je nízká energetická dostupnost (Jagim et al., 2022; Mountjoy et al., 2018; Papageorgiou et al., 2018).

Syndrom RED-S se objevuje v souvislosti se zhoršeným fyziologickým fungováním, které způsobuje nedostatek energie a zahrnuje i poruchy rychlosti organismu, menstruační funkci, zdraví kostí, imunitní funkci, syntézu bílkovin, funkci kardiovaskulární a špatné psychické zdraví sportovkyň (depresivní stavy) (Witkoś et al., 2022).

Na Obrázek 2 lze vidět srovnání Ženské atletické triády a Syndromu RED-S. Ženská atletická triáda ve svém konceptu zahrnuje pouze dvě oblasti potíží. Oproti tomu syndrom RED-S poukazuje na mnoho dalších abnormalit způsobené energetickým deficitem ve sportu.



Obrázek 2: Symptomy RED-S. Zdroj obrázku se nachází v seznam použitých zdrojů (upraveno).

3.7 Zdravotní důsledky nízké ED

Sportovci trpící dlouhodobě nízkou ED mohou trpět: nedostatkem živin, chronickou únavou, zvýšeným rizikem infekcí a nemocí. Může nastat problém fyziologického charakteru: kardiovaskulární, gastrointestinální, endokrinní, reprodukční, kosterní. Dále může být narušen centrální nervový systém. Dochází k psychickému stresu a depresím, celkové emocionální nerovnováze a dochází ke změněnému vnímání reality (Melin et al., 2019; Mountjoy et al., 2018).

V důsledku RED-S a nedostatku sacharidů dochází ke snížení využití glukózy, mobilizaci tukových zásob, zpomalení metabolismu a snížení produkce růstového hormonu. Nízká ED může být důvodem snížení pohlavních hormonů a snížení plodnosti u obou pohlaví (Melin et al., 2019; Mountjoy et al., 2018).

Abnormální hladiny hormonů, pusatilita luteinizačního hormonu, nedostatek tukových zásob v těle, nízká ED a zátěžový stres mohou být etiologickými faktory k menstruačním poruchám sportovců. Tyto poruchy označujeme pojmem amenorea (absence menstruace), rozlišujeme primární a sekundární amenoreu. Sekundární amenorea se vyznačuje vymizením menstruačního cyklu po dobu alespoň tří měsíců, kterému přecházel spontánní průběh menstruačního cyklu. Příznakem nemusí být jen celkové vymizení cyklu, ale mohou se objevit i změny rytmu nebo intenzitě krvácení. Funkce vaječníků závisí na již zmíněném luteinizačním hormonu a jeho vylučování do krve. I přes pravidelnou menstruaci sportovkyň, byla zjištěna její porucha. Došlo ke zkrácení a potlačení luteální funkce. Tato změna v těle může způsobit neplodnost tím, že zabrání usídlení oplodněného vajíčka v děloze. Prahová hodnota, u které bylo zjištěno potlačení frekvence vylučování LH u fyzicky aktivních žen je 30 kcal/kg FMM/den (De Souza et al., 2014; Maughan & IOC Medical Commission, 2014; Wade et al., 1996; Witkoś et al., 2022).

Metabolické změny způsobené nízkou ED: snížená metabolická rychlost u obou pohlaví, gastrointestinální problémy, způsobuje horší funkci imunitního systému, vyšší nemocnost (Melin et al., 2019).

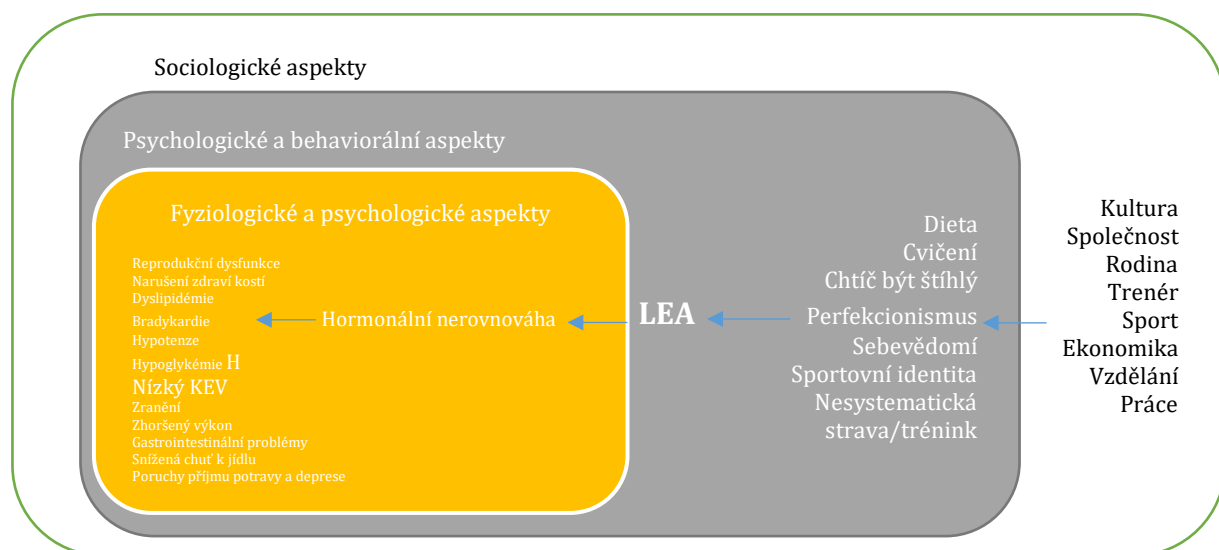
Chronicky nízká energetická dostupnost způsobuje nedostatek estrogenu v těle žen, což přispívá ke snížení kostních minerálů a v této souvislosti může docházet ke stresovým zlomeninám (Areta et al., 2021; De Souza et al., 2014; Witkoś et al., 2022).

Psychologická funkce je taktéž ovlivněná nízkou ED – deprese, úzkost, psychický stres, odlišné vnímání reality a normálního stavu. Dalšími faktory jsou perfekcionismus, nutkání cvičení, sociální či sportovní tlak na tělesnou hmotnost sportovce (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

Nízká ED ovlivňuje kvalitu výkonu sportovce snížením schopnosti regenerace, zhoršuje se tělesné složení sportovce a zároveň i funkce svalové hmoty. V souvislosti se zvýšenou nemocností a rizikem zranění v důsledku nízké EA, může dojít i k absenci tréninku (Melin et al., 2019).

V souvislosti s nízkou ED se objevuje snížení myofibrilárních proteinů v kosterním svalstvu. Dlouhodobě držená nízká ED negativně ovlivňuje vytrvalostní výkon nebo adaptaci na trénink (Areta et al., 2021).

Při dlouhodobém držení nízké energetické dostupnosti dochází k metabolické a fyziologické adaptaci organismu. Dochází k tomu, aby došlo ke snížení celkového energetického výdeje a zabránilo se tak dalšímu úbytku tělesné hmotnosti, čímž tělo získává nový rovnovážný stav. Na základě této skutečnosti může sportovec mít tělesnou hmotnost a množství tělesného tuku v normě, ale i přes to může mít zhoršenou fyziologickou funkci z důvodu nízké EA (Melin et al., 2019).



Obrázek 3: Diagram nízké ED. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů (upraveno).

3.8 Jak řešit nízkou ED

Pro řešení situace nízké energetické dostupnosti je žádoucí znát její původ. Maughan ve své studii uvádí čtyři různé příčiny. První z nich je omezování energetické dostupnosti záměrně pro dosažení požadované tělesné hmotnosti, složení těla a energetických zásob. Dalšími případy způsobující nízkou ED, jsou poruchy příjmu potravy (mentální anorexie). Třetím případem je potlačení chuti k jídlu způsobená nadměrnou fyzickou aktivitou. A poslední uvedená příčina nízké energetické dostupnosti je snaha sportovkyň upravovat svůj vzhled dietami, které nejsou žádoucí a tím obecně klesá hodnota BMI. Což označujeme za sociální problém společnosti (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

Sportovce trpící duševním onemocněním v pokročilém stádiu je vhodné hospitalizovat a dohlížet na jejich stravovací návyky (Maughan & IOC Medical Commission, 2014).

Do preventivních opatření nízké ED řadíme především nefarmakologické strategie, a to optimalizaci výživy a ED. Sportovcům by měla být poskytnuta odborná konzultace na téma výživy, ve které by se měla zohlednit vysoká míra fyzické aktivity sportovce a tím zajistit adekvátní ED a stabilitu hmotnosti (Melin et al., 2019).

V rámci výživy bychom se neměli věnovat pouze množství přijaté energie, ale i jeho načasování vzhledem k tréninku a výběru potravin, aby se maximalizovala dostupnost mikro a makronutrientů (Melin et al., 2019).

Dalším důležitým pilířem je také vzdělanost v tématu sportovní výživy. Klíčovou roli totiž hrají trenéři, kteří mohou problém včas identifikovat a podpořit vhodnými opatřeními. U sportovců samotných by se měla zvyšovat informovanost o problematice nízké ED (Logue et al., 2020).

Pro hodnocení úrovně znalostí o sportovní výživě byl vyvinut nový dotazník The nutrition for Sport Knowledge Questionnaire (NSKQ). Dotazník je využitelný pro různé druhy sportů, je zobecnitelný. Posuzuje znalosti ohledně sportovní výživy a její aspekty (Trakman et al., 2017).

Doba pro zotavení se z nízké ED zatím není přesně známa. Obnova pro normální funkci endokrinního systému a pulsality LH je dlouhým procesem. Dokazuje to studie, při které ženy přijímaly živiny v hodnotě 10 kcal/den FFM/den po dobu pěti dní. Následovalo jednodenní dokrmení v obsahu 77 kcal/kg FFM/den. Bylo zjištěno, že tato radikální změna v jídelníčku nedokázala ovlivnit obnovení hladiny hormonů (Areta et al., 2021).

Praktická část

4.1 Cíl práce

Cílem této práce je analýza výživových zvyklostí plážových volejbalistek, jejich vyhodnocení a úprava. Jako první proběhne sběr dat, následovat bude vyhodnocení a podání intervence hráčkám. Po intervenci proběhne druhé měření pro zjištění případných nutričních změn ve stravování. Pomocí těchto dat proběhne kalkulace energetické dostupnosti daných hráček a její porovnání s doporučeními pro sportovní výživu. Hráčky také vyplní dotazník LEAF-Q, který pomůže identifikovat syndrom RED-S či atletickou triádu.

4.1.1 Dílčí cíle

Dílčím cílem práce je zjištění znalostí běžné i sportovní výživy pomocí dotazníku NSKQ.

4.2 Výzkumné otázky

VO1: Jak současné výživové zvyklosti ovlivňují výkonnost hráček plážového volejbalu?

VO2: Jaké je optimální nastavení výživových zvyklostí pro optimalizaci sportovní výživy na základě realizované analýzy?

VO3: Vyskytuje se u sledované skupiny nízká energetická dostupnost a potenciálně RED-S či ženská atletická triáda?

4.3 Metodika

4.3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumu se zúčastnilo 6 hráček plážového volejbalu, které pravidelně reprezentují Českou republiku na soutěžích mezinárodního formátu a zároveň byly zvoleny do tohoto výzkumu záměrným výběrem. Charakteristiku výzkumného souboru uvádí tabulka 4.

Tabulka 4: Charakteristika výzkumného souboru

Hráčky	Věk	Výška (cm)	Váha (kg)	BMI	% tuku
P1	23	169	65	22,8	18
P2	23	182	75	22,6	15,5
P3	24	180	65,4	20,2	17,1
P4	17,6	175	56,9	18,6	17,4
P5	17,7	180	63,3	19,5	18,9
P6	16,9	173	58	19,4	11,7

4.3.2 Harmonogram a průběh výzkumu

První zaznamenávání jídelníčků a tréninkové aktivity proběhlo v první polovině srpna 2022 po dobu jednoho týdne. Hráčky byly slovně instruovány, jak mají pracovat s hrudním pásem a aplikací Polar Flow. Následně byly poučeny o zadávání jídelníčků a výsledků z měření do softwaru Google sheets. Online záznam byl zvolen z důvodu lepší a rychlejší manipulace pro hráčky, které se současně v tomto období účastnily turnaje. Ukázkou záznamů naleznete v Tabulka 5 a Tabulka 6. Hráčky současně vyplnily dotazník NSKQ a LEAF-Q, uvedené v Příloha C a Příloha D.

Tabulka 5: Záznam tréninkové aktivity

	Typ tréninku	Datum	Spálené kalorie	Délka trvání	průměrná TF	maximální TF	% spáleného tuku
VZOR	písek	12.7. 2022	867 kcal	1:34:30	133bpm	193bpm	23 %
VZOR	posilovna	15.7. 2022	1067 kcal	1:47:32	142bpm	189 bpm	18 %
	písek	7. 8. 2022	803 kcal	1:36:17	135bpm	181bpm	32 %
	posilovna	9.8. 2022	345 kcal	1:02:54	118bpm	160bpm	45%
	písek	10.8. 2022	724 kcal	1:20:58	138bpm	182bpm	27%
	zápas	11.8. 2022	929 kcal	1:31:36	152bpm	197bpm	19%
	zápas	11.8. 2022	841 kcal	1:44:09	136bpm	198bpm	27%
	zápas	12.8. 2022	991 kcal	1:51:03	139bpm	199bpm	24%
	zápas	12.8. 2022	873 kcal	1:40:58	141bpm	199bpm	23%
	zápas	13.8. 2022	1063 kcal	1:45:25	155bpm	203bpm	18%
	zápas	13.8. 2022	1035 kcal	1:49:06	150bpm	197bpm	21%
	cesta	8.8.2022					

Tabulka 6: Záznam jídelníčku

1.8.	Pondělí	gramáž	počet kusů	naběračka	miska	lžice	pitný režim	doplňky stravy	počet tj
snídaně	2 plátky žitného chleba, Lučina, 3 plátky eidamu 30 %, 3 kousky ledového salátu	lučina 30 g							
svačina									
oběd	quinoa s avokádem, cibulkou, paprikou a okurkou	100 g quinoa	1/2 avokáda						
svačina									
večeře	2 trojúhelníčky pizzy Margarita								
II. večeře	Hrozny bílé				1		3 litry vody, 1x káva 1x čaj	vit C ráno	posilovna 1x

Po uskutečnění prvního týdenního Recallu byly hráčky dne 24. 8. 2022 a 25. 8. 2022 změřeny na stadiometru a přístroji InBody viz Obrázek 4 a Obrázek 5.



Obrázek 4: Měření na stadiometru. Zdroj obrázku vlastní.



Obrázek 5: Měření na přístroji InBody. Zdroj obrázku vlastní.

V průběhu období prvního měření dostaly hráčky k vyplnění dva dotazníky. První dotazník LEAF-Q - Low Energy Availability in Females Questionnaire, obsahuje 25 položek, součástí jsou otázky zasahující do oblasti sportovních zranění, menstruačních funkcí v těle žen nebo gastrointestinální problematiky, viz Příloha C (Melin et al., 2019).

Druhý dotazník NSKQ The nutrition for Sport Knowledge Questionnaire se využívá pro hodnocení úrovně znalostí o sportovní výživě. Je použitelný pro různé druhy sportů, jelikož je zobecnitelný, viz Příloha D (Trakman et al., 2017).

Jako další část výzkumu následovalo zpracování dat ze záznamu jídelníčků a energetického výdeje jednotlivých hráček. K čemuž byl použit program Microsoft Excel, nutriční software www.kalorickétabulky.cz, výsledky z měření na přístroji InBody a následující rovnice a koeficienty:

$$BM = 500 + (22 \times FFM)(kcal)$$

$$CEV = \left[\left(\frac{BM \times PAL}{24} \right) * (t_{den} - t_{pa}) \right] + EV_{pa} \left(\frac{kcal}{den} \right)$$

$$EB = CEP - CEV (kcal)$$

$$ED \left(\frac{kcal}{kg} FFM \right) = (EP - EV_{pa}) (kcal) / FFM (kg)$$

Tabulka 7: Přehled koeficientů PAL

Úroveň pohybové aktivity PAL
1,3-1,4 = sedavý styl života, bez pohybové aktivity
1,5-1,6 = mírná pohybová aktivita, 3-4 x týdně
1,7-1,8 = pravidelný denní trénink střední aktivity, výkonnostní sport
1,9-2,3 = pravidelný trénink vysoké intenzity, vrcholový sport

Na základě zpracovaných dat následovalo vytvoření intervence pro hráčky. Vytvořený soubor obsahuje popis základních principů energetické dostupnosti, možná rizika z důvodu nízké ED, analýzu naměřených a zpracovaných dat pro každou hráčku zvlášť, základní nutriční opatření, návrh změn ve stravovacích návycích a příklady jídel vyjádřené v kaloriích pro představu energetického deficitu hráček, viz Příloha B.

V další části měly hráčky 5 týdnů na provedení změn ve svých stravovacích návycích. Jejich subjektivní pocity z plnění podané intervence jsou uvedeny v kapitole výsledků formou pokládání otázek a následných odpovědí. Otázky měly následující znění:

- 1) Realizovala jste ve svém stravovacím režimu nějaké změny, dle podané intervence?
- 2) Pokud ano, jaké to byly?
- 3) Mohla byste popsat pocity po zavedení těchto změn? Vnímala jste zlepšení výkonnosti či regenerace?

Druhé měření po podané intervenci proběhlo v přípravné sezóně 2023 na počátku března. V tomto případě se jednalo o zaznamenávání stravovacích návyků a EVpa po dobu tří dní. Po dokončení záznamu došlo k vyhodnocení výsledků, následném srovnání obou měření a návrhu změn. Výsledky byly srovnány s výstupem z bakalářské práce, na kterou tato práce navazuje.

4.3.3 Měřicí technika

Měřicí technika



Obrázek 6: Přístroj InBody. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.



Obrázek 7: Hrudní pás Polar. Zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.



Obrázek 8: Stadiometr, zdroj obrázku se nachází v seznamu použitých zdrojů.

Software

Formuláře byly vytvořeny v aplikaci Google sheets, ukázku naleznete na straně 32-33. Hodnocení údajů z vyplněných formulářů proběhlo nutričního pomocí softwaru Kalorické tabulky (www.kalorickétabulky.cz) a aplikace Polar Flow. Komparativní analýzy výstupu softwaru a aplikace byla vytvořena pomocí Microsoft Excel (viz strana 36-39).

4.3.4 Očekávané limitující faktory výzkumu

Limitujícím faktorem výzkumu mohou být rozdílně naměřené hodnoty, jejichž sběr bude probíhat v různých fázích RTC. V průběhu sezóny bývá EV vyšší než v přípravné fázi roku, jak jsem si již ověřila v bakalářské práci.

4.4 Výsledky

Naměřené hodnoty z výzkumu a jejich porovnání s doporučeními pro sportovní výživu budou v této kapitole shrnuty pro každou hráčku zvlášť, součástí jsou tabulky s výpočty energetické dostupnosti.

Kapitola výsledky také obsahuje vyhodnocení dotazníků LEAF-Q a NSKQ. Dále vyhodnocení podané intervence ve formě druhého měření a subjektivního hodnocení měřených hráček. Kapitola je ukončena celkovým shrnutím.

4.4.1 Výsledky pilotního měření

Data pilotního šetření jsou prezentována individuálně pro jednotlivé hráčky zvlášť formou kazuistik. Součástí jsou i tabulky, které obsahují naměřené hodnoty z celého týdne.

P1 – tabulka ED 1. měření

ED hráčky P1 se pohybuje prudce pod doporučenými hodnotami pro sportovní výživu. Měření výše uvedené hráčky probíhalo v turnajovém týdnu, kde od 11.-13.8. absolvovala 2 zápasy denně. Tabulka 8: Výsledky hráčky P1 v prvním měření uvádí hodnoty ED hráčky P1 naměřené v průběhu jednoho závodního týdne, kde můžeme vidět, že ani jednou hráčka nedosáhla doporučenému množství pro sportovní výživu. Dle doporučeného množství pro příjem živin, by měla hráčka P1 přijmout 1,8 g/kg/den bílkovin, 5-7 g/kg/den sacharidů a 1 g/kg/den tuku. Vzhledem k váze 65 kg by hodnoty v ideálním případě měly být 117 g/den bílkovin, 390 g/den sacharidů, a 65 g/den tuků. Tabulka 8 vypovídá o nízkém příjmu sacharidů a bílkovin a vysokém příjmu tuků.

Při nejvyšší hodnotě ED 27 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 953 kcal

Při nejnižší hodnotě ED – 7 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 2756 kcal

Tabulka 8: Výsledky hráčky P1 v prvním měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P1	09.08.2022	62	229	73	1676	2281,41307	27,260788		53,3	1672,6	223
	10.08.2022	51	178	37	1165	2393,96058	16,5478424				283
	11.08.2022	60	187	50	1310	2652,82319	13,1707317				608
	12.08.2022	92	130	62	1287	3256,92444	-1,14446529				1348
	13.08.2022	42	192	39	1174	3412,0949	-7,11069418				1553
	14.08.2022	72	215	58	1532	1854,32746	-0,8630394				1578
	15.08.2022	106	214	86	1848	2174,38	34,6716698				0

P2 - tabulka ED 1. měření

Měření hráčky P2 probíhalo v tréninkovém týdnu v průběhu sezóny. Tabulka 9 ve sloupci ED uvádí, že se hráčka P2 dostala jednou do záporné hodnoty a ani jednou nedosáhla doporučenému množství 45 kcal/kg FFM/den. Vzhledem ke své hmotnosti by měla denně přijmout 135 g/den bílkovin, 450 g/den sacharidů a 75 g/den tuků. Při nejvyšší hodnotě ED 29 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1008 kcal
Při nejnižší hodnotě ED - 3 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 2016 kcal

Tabulka 9: Výsledky hráčky P2 v prvním měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P2	02.08.2022	51	178	37	1165	2854,35467	9,5892575		63,3	1892,6	558
	03.08.2022	60	187	50	1310	2460,38	20,6951027				0
	04.08.2022	92	130	62	1287	2946,8515	9,7314376				671
	05.08.2022	42	192	39	1174	3585,08408	-3,9178515				1422
	06.08.2022	72	215	58	1532	2626,35467	18,9889415				330
	07.08.2022	106	214	86	1848	2460,38	29,1943128				0
	08.08.2022	55	160	59	1301	3163,96463	5,30805687				965

P3 - tabulka ED 1. měření

Tabulka 10 uvádí nízkou ED hráčky P3, lze vidět, že se hodnoty ED postupně snižují. Měření probíhalo přímo v turnajový týden, kdy hráčka P3 od 11.8-13.8. absolvovala 2 zápasy denně. Ani v ostatních dnech hráčka P3 nedosahovala doporučených hodnot 45 kcal/kg FFM/den, ale rozdíl nebyl až tolik markantní. Vzhledem k hmotnosti by hráčka P3 měla přijmout 118 g/den bílkovin, 392 g/den sacharidů a 65 g/den tuků. Při nejvyšší hodnotě ED 38 kcal/kg FMM/den, byl deficit EP 378 kcal/kg FFM/den
Při nejnižší hodnotě ED -8 kcal/kg FMM/den, byl deficit EP 2862 kcal/kg FMM/den

Tabulka 10: Výsledky hráčky P3 v prvním měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P3	07.08.2022	67	238	95	1882	2856,44533	19,9077491		54,2	1692,4	803
	08.08.2022	100	311	56	2051	2200,12	37,8413284				0
	09.08.2022	62	234	30	1338	2450,69818	18,3210332				345
	10.08.2022	67	160	41	1166	2804,94683	8,15498155				724
	11.08.2022	83	338	77	2169	3672,18708	7,36162362				1770
	12.08.2022	78	315	52	1833	3743,26917	-0,57195572				1864
	13.08.2022	83	257	44	1635	3977,26917	-8,54243542				2098

P4 - tabulka ED 1. měření

Měření hráčky P4 probíhalo v jejím tréninkovém týdnu, hodnoty ED se pohybují pod doporučeným množstvím 45 kcal/kg FFM/den, ale nedostávají se do záporných hodnot. Vzhledem k hmotnosti by měly hodnoty denního příjmu být 102 g/den bílkovin, 341 g/den sacharidů a 57 g/den tuků. Při nejvyšší hodnotě ED 27 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 846 kcal/kg FFM/den
Při nejnižší hodnotě ED 9 kcal/den FFM/den, byl deficit EP 1692 kcal/kg FFM/den

Tabulka 11: Výsledky hráčky P4 v prvním měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P4	02.08.2022	77	174	42	1335	2655,32583	10,9787234		47	1534	819
	03.08.2022	53	179	23	1023	2312,33542	12,787234				422
	04.08.2022	51	238	52	1491	2423,78	18,3404255				629
	05.08.2022	91	208	45	1441	2515,39833	15,6808511				704
	06.08.2022	31	127	33	845	1882,02625	17,9787234				0
	07.08.2022	56	193	46	1284	1919,4175	27,3191489				0
	08.08.2022	59	122	22	855	2309,87167	9				432

P5 – tabulka ED 1. měření

Měření hráčky P5 probíhalo v jejím tréninkovém týdnu. Tabulka 12 uvádí hodnoty ED, které nedosahují doporučenému množství 45 kcal/kg FFM/den. Vzhledem k hmotnosti hráčky P5 se její denní hodnoty pohybují 114 g/den bílkovin, 380 g/den sacharidů a 63 g/den tuků.

Při nejvyšší hodnotě 41 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 204 kcal/kg FFM/den
 Při nejnižší hodnotě 8 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1887 kcal/kg FFM/den

Tabulka 12: Výsledky hráčky P5 v prvním měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P5	02.08.2022	47	176	60	1306	2718,45538	10,1949318		51,3	1628,6	783
	03.08.2022	57	181	102	2099	2117,18	40,9161793				0
	04.08.2022	42	168	49	1172	2704,56661	8,42105263				740
	05.08.2022	73	268	67	1795	2955,28028	14,9902534				1026
	06.08.2022	62	183	51	1322	2508,13597	16,8421053				458
	07.08.2022	87	152	39	1205	2570,80229	11,6374269				608
	08.08.2022	55	128	49	1076	2117,18	20,9746589				0

P6 – tabulka ED 1. měření

Měření hráčky P6 probíhalo v jejím tréninkovém týdnu, Tabulka 13 uvádí hodnoty ED, které nedosahují doporučeného množství 45 kcal/kg FFM/den. Vzhledem k hmotnosti hráčky P6 se její denní hodnoty pro příjem makronutrientů pohybují následovně: 104 g/den bílkovin, 348 g/den sacharidů a 58 g/den tuků.

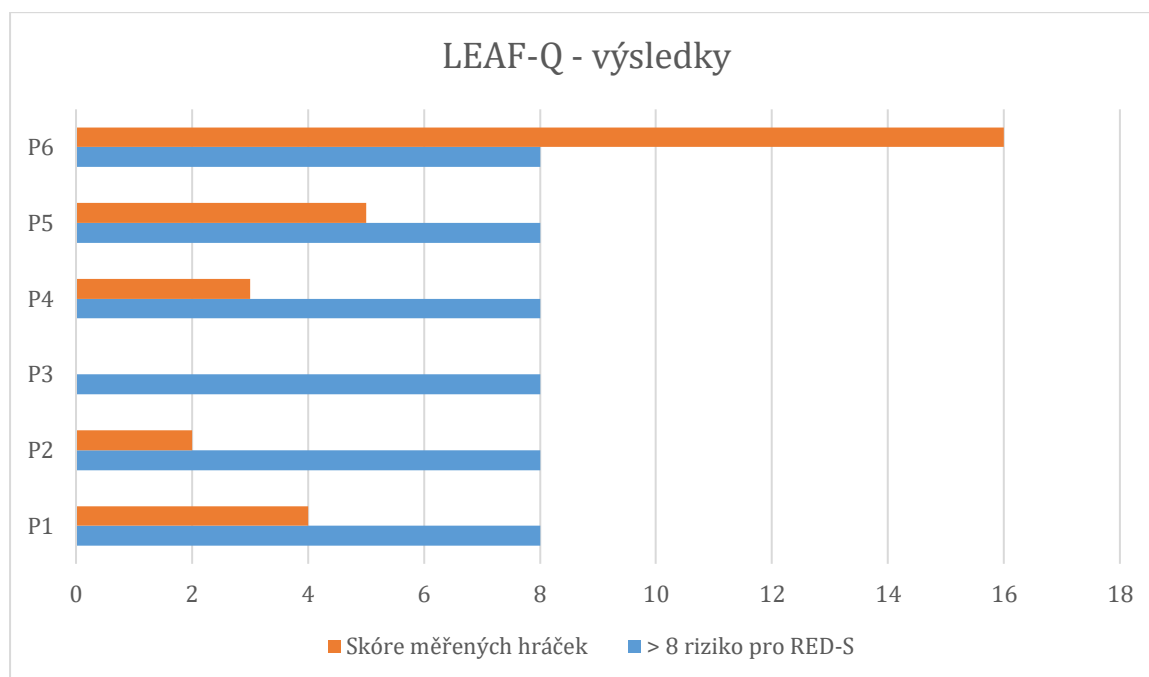
Při nejvyšší hodnotě 25 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1020 kcal/kg FFM/den.
 Při nejnižší hodnotě 8 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1887 kcal/kg FFM/den.

Tabulka 13: Výsledky hráčky P6 v prvním měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P6	01.08.2022	86	116	24	955	2446,93633	8,88671875		51,2	1626,4	500
	02.08.2022	64	100	42	988	2114,32	19,296875				0
	03.08.2022	85	209	40	1469	2384,93633	20,1367188				438
	04.08.2022	73	135	73	1396	2453,55567	17,7148438				489
	05.08.2022	68	176	82	1569	2184,93633	25,9960938				238
	06.08.2022	82	149	69	1439	2277,55567	21,9921875				313
	07.08.2022	51	53	44	754	2114,32	14,7265625				0

LEAF-Q – dotazník

LEAF-Q obsahuje 25 položek, součástí jsou otázky zasahující do oblasti sportovních zranění, menstruačních funkcí v těle žen nebo gastrointestinální problematiky, viz příloha C. Účastníci výzkumu dosahující výsledného skóre LEAF-Q ≥ 8 jsou považováni za ohrožené nízkou energetickou dostupností a atletickou tirádou (Łuszczki et al., 2021; Maria & Juzwiak, 2021; Melin et al., 2019).



Obrázek 9: Graf vyhodnocení výsledků z dotazníku LEAF-Q

Analýza a vyhodnocení zodpovězených dotazníků LEAF-Q hráčkami plážového volejbalu ukázalo, že pouze jedna z probandek přesahuje hraniční hodnotu osmi bodů a to jednonásobně, viz Obrázek 9. Zbytek hráček se pohybovalo mezi 3-5 body a jedna z nich měla nulovou hodnotu.

U hráčky P6 s nejvyšším počtem bodů (16) se dle odpovědí projevuje sekundární amenorea. Vysoké skóre z dotazníku LEAF-Q potvrzuje skutečnost, že u hráčky dochází k absenci menstruačního cyklu až na 2-3 měsíce a to opakovaně. Dalším projevem nízké ED jsou zranění, které hráčka P6 prodělala.

Hráčka P5 dosáhla v dotazníku hranice pěti bodů. Z odpovědí je patrné, že hráčka mívá cyklus nepravidelný. Další příznaky nízké ED nejsou z odpovědí patrné.

Hráčka P4 v dotazníku LEAF-Q dosáhla tří bodové hranice. V dotazníku se na základě odpovědí hráčky P4 neobjevovaly žádné abnormality.

Hráčka P3 dosáhla v dotazníku LEAF-Q nulové hodnoty. V dotazníku se na základě odpovědí hráčky P3 neobjevovaly žádné abnormality.

Hráčka P2 dosáhla v dotazníku LEAF-Q dvou bodů. Z odpovědí v dotazníku vyplývá, že hráčka má cyklus velmi nepravidelný, připívá k tomu i forma antikoncepce.

Hráčka P1 dosáhla v dotazníku čtyř bodů. Z odpovědí v dotazníku je patrné, že se u hráčky projevují určité abnormality ve formě bolestivého a nepravidelného cyklu.

Dotazník znalostí o sportovní výživě – NSKQ

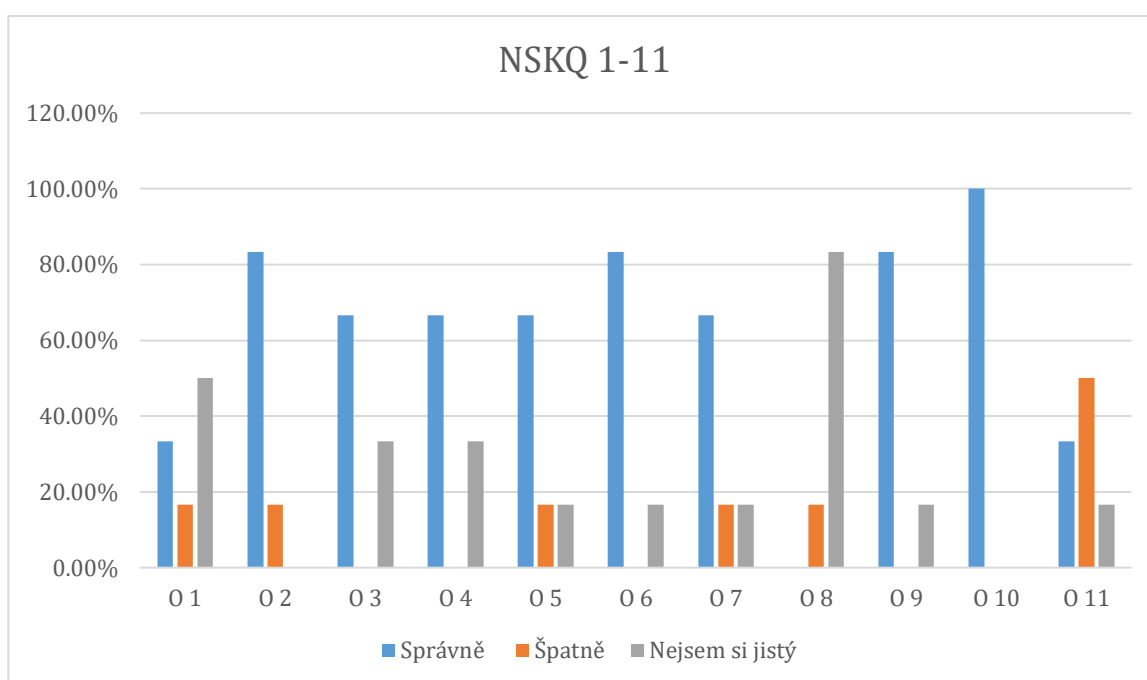
Dotazník NSKQ The nutrition for Sport Knowledge Questionnaire se využívá pro hodnocení úrovně znalostí o sportovní výživě. Dotazník obsahuje 35 otázek zaměřených na obecné znalosti výživy (11) a úroveň znalostí o sportovní výživě (24). Začátek dotazníku byl zaměřený na demografickou část, respondenti uváděli věk, pohlaví, kraj, státní příslušnost, úroveň vzdělání, sportovní zaměření, počet tréninkových jednotek za týden a dosaženou úroveň ve sportu (Jelínková, b.r.; Trakman et al., 2019).

Z odpovědí v dotazníku je patrné, že dvě ze šesti respondentek (33,3 %) absolvovaly studium výživy. 100 % hráček odpovědělo, že s oblastí výživy jim pomáhá jejich kondiční trenér. Samy hráčky z 83,3 % zhodnotily své znalosti výživy jako nadprůměrné. 100, % z nich také souhlasí s tím, že zdravá výživa podporuje sportovní výkonnost.

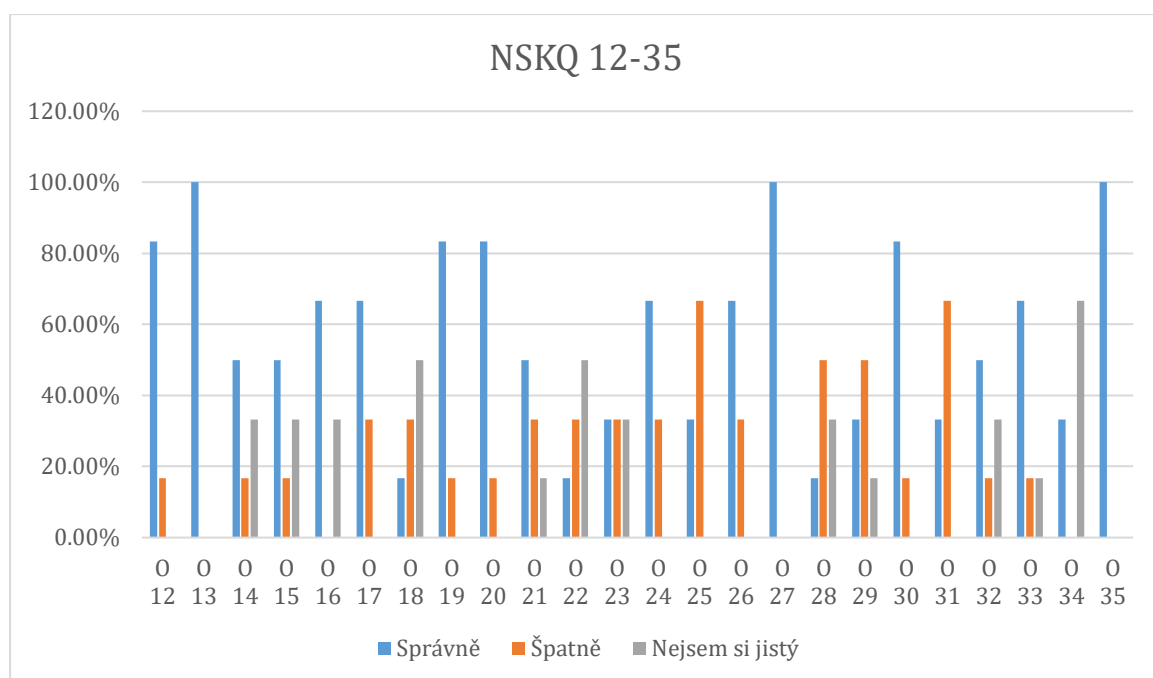
Shrnutí odpovědí týkající se obecných znalostí výživy obsahuje Obrázek 10. V grafu jsou uvedeny tři sloupce, správná odpověď, špatná odpověď a možnost nejsem si jistý. Ve většině případů správné odpovědi převyšovaly ostatní možnosti, mimo otázky 8 a 11, ve kterých si hráčky nebyly jisté/odpovídaly chybně a poukazuje na to i výsledek v grafu. Konkrétně se jednalo o následující tvrzení/otázky: 8. Thiamin (vitamin B1) je nezbytný pro okysličení svalů. 11. Co je to „Binge drinking“ (označované jako nárazové pití alkoholu)?

Další část dotazníku hodnotila úroveň znalostí o sportovní výživě, celkem se jednalo o 25 otázek. Výsledky z odpovědí obsahuje Obrázek 11. Z grafu lze vidět, že hráčky neodpovídaly správně zhruba v necelé třetině otázek. Jednalo se o následující otázky/tvrzení: 18. Která z možností je nejlepší potravinové jídlo pro sportovce

usilující o nárůst svalové hmoty. 22. Optimální příjem vápníku pro sportovce 15-24 let je 500 mg/den. 25. Z jakého důvodu by měli sportovci pít dostatečné množství vody? 28. V případě tréninkové jednotky trvající 60-90 minut by mělo být za hodinu zkonsumováno 30-60 g sacharidů. 29. Konzumace sacharidů při cvičení pomáhá udržovat stabilní hladinu cukru v krvi. 31. Který z následujících příkladů nejlépe splňuje doporučení pro svačinu konzumovanou při cvičení o vysoké intenzitě o délce trvání asi 90 minut? 34. Který z uvedených doplňků nemá dostatek vědeckých důkazů o zlepšení složení těla a sportovního výkonu?



Obrázek 10: Graf vyhodnocení výsledků z dotazníku NSKQ 1-11



Obrázek 11: Graf vyhodnocení výsledků z dotazníku NSKQ 12-35

4.4.2 Intervence – úprava výživových zvyklostí

Hráčky po prvním měření obdržely doporučení pro realizaci změn ve svém stravování. Realizace těchto změn pak v námi nastaveném sledování sloužila jako intervence (viz Příloha B), jejíž výsledky jsme ověřovali měřeními výstupními. Intervence obsahuje informace energetické dostupnosti a možném výskytu zdravotních komplikací, které nízká ED způsobuje. Dále soubor obsahuje naměřené výsledky ve formě tabulek z prvního měření pro každou hráčku zvlášť, základní nutriční opatření a návrh změn v jejich stravovacích návycích. Dále jsou součástí názorné příklady potravin a jejich kalorického množství, vhodné pro doplnění nízkého energetického příjmu.

4.4.3 Výsledky intervence

Hráčkami subjektivní zhodnocení provedených změn

- 1) Realizovala jste ve svém stravovacím režimu nějaké změny, dle podané intervence?
- 2) Pokud ano, jaké to byly?

- 3) Mohla byste popsat pocity po zavedení těchto změn? Vnímala jste zlepšení výkonnosti či regenerace?

P1

- 1) Ano.
- 2) Ve dnech dvoufázových tréninků se snažím více si hlídat a navýšit přijaté živiny. V intervenci mi vyšla ED nízká hlavně v turnajových dnech, kdy energetická náročnost je vysoká. 2 tréninky denně v podstatě tento režim téměř imitují. Takže se teď přes zimu snažím najít vhodné potraviny a porce tak, aby to příliš nezatížilo trávicí trakt a zároveň dodalo potřebnou energii na druhý trénink.
- 3) Ano, změny vnímám. V mém případě se mi v minulosti několikrát stalo, že jsem se nedostatečně před druhým tréninkem najedla. Proto se snažím, aby se mi tyto situace stávaly co nejméně a myslím, že teď už jim pomocí vhodné stravy zvládám předejít. Občas se mi stane, že energie na konci tréninku prudce klesá, ale vždy se snažím mít po ruce např. banán, nebo energetický gel/tyčinku.

P2

- 1) Ano.
- 2) Hlavní změnou bylo navýšení sacharidů. Dále jsem přestala striktně dodržovat předepsanou dietu od kondičního trenéra, jelikož jsem díky měření zjistila, že mé tělo je v energetické deficitu a potřebuji pro lepší výkon přijmout více energie.
- 3) Zlepšení vnímám hlavně v dostatku energie na trénincích.

P3

- 1) Ne.
- 2) Bohužel v období od zavedení intervence po druhé měření jsem se potýkala se zdravotními obtížemi, a to od gastrointestinálních komplikací až po užívání antibiotik na zánět bez známé příčiny. Zdravotní potíže mi způsobily tréninkovou absenci na delší dobu, proto zavádění změn ve stravě s cílem zlepšení výkonu a regenerace nebylo možné uskutečnit.
- 3) -

P4

- 1) Ano.
- 2) Dle podané intervence jsem se snažila ve dnech náročnějších tréninků jíst větší množství jídla.
- 3) Ano, vnímám zlepšení regenerace po náročnějších tréninkových dnech.

P5

- 1) Ano. Jedinou změnu, kterou jsem realizovala, bylo zavedení pravidelné snídani.
- 2) Jedinou změnu, kterou jsem realizovala, bylo zavedení pravidelné snídani – bílý jogurt s ovocem.
- 3) Cítím se lépe hlavně na ranních trénincích.

P6

- 1) Ano.
- 2) Navýšení množství. (stejná skladba stravy, vyšší množství).
- 3) Vnímám zlepšení psychického stavu, uvolněnost a postupné zlepšení výkonu.

P1 – tabulka ED 2. měření

Ve druhém měření hráčky P1 lze vidět, že ve dnech vyššího energetického výdeje, viz Tabulka 14 – 6.3. 2023 a 8.3. 2023 hráčka opět dosahovala nízkých hodnot energetické dostupnosti. Tento fakt by se dal přisoudit k tomu, že hráčka přesně v těchto dnech absolvovala dvofázové tréninky. Ve srovnání s vydanou aktivitou 7.3. je rozdíl ve vypočtené energetické dostupnosti i vydané energii velký.

Tabulka 14: Výsledky hráčky P1 ve druhém měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
1	06.03.2023	113	179	89	1765	3557,27733	10,1500938		53,3	1673	1224
	07.03.2023	146	168	64	1670	2910,34267	25,2345216				325
	08.03.2023	101	154	72	1536	3457,508	7,7673546				1122

P2 – tabulka ED 2. měření

Ve druhém pointervenčním měření hráčky P2 lze vidět, že se na rozdíl od měření č. 1 pohybovala v kladných hodnotách ED. Hráčka P2 jako jediná měřila svůj EV opět v průběhu turnaje. Hráčka v subjektivním hodnocení uvádí, že její hlavní provedenou změnou na základě intervence bylo zvýšení komplexních sacharidů ve stravě. I přes značné zlepšení, nejsou hodnoty ED pro předejití zdravotních komplikací a optimalizace výkonu splněny.

Tabulka 15: Výsledky hráčky P2 ve druhém měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
2	10.03.2023	100	191	78	1669	3162,6475	16,0031596		63,3	1893	656
	11.03.2023	68	99	69	1203	3150,3075	7,44075829				732
	12.03.2023	70	163	64	1403	3062,3925	12,3380727				622

P3 – tabulka ED 2. měření

U hráčky P3 lze vnímat zlepšení v navýšení hodnot ED, a to hlavně z důvodu fáze RTC. Hráčka se nedostávala do záporných hodnot, ale i přes to výše ED není dle doporučení pro sportovní výživu a předejití možných zdravotních komplikací splněna.

Tabulka 16: Výsledky hráčky P3 ve druhém měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
3	13.03.2023	66	231	36	1443	3174,93833	9,22509225		54,2	1693	943
	14.03.2023	44	195	38	1186	2615,69	15,1660517				364
	15.03.2023	80	210	86	1774	2947,18667	19,1697417				735

P4 – tabulka ED 2. měření

U hráčky P4 došlo ke značenému zvýšení v hodnotách ED ve srovnání s prvním měřením. Hráčka v subjektivním hodnocení (viz výše) uváděla, že po zavedení změn dle intervence cítí lepší schopnost regenerace. Hodnoty ED i přes výrazné zlepšení stále nedosahují doporučovaných hodnot pro optimální funkci těla sportovkyně a předejití zdravotním komplikacím.

Tabulka 17: Výsledky hráčky P4 ve druhém měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
4	06.03.2023	60	178	38	1161	2626,74033	16,8723404		47	1534	368
	07.03.2023	48	337	67	1948	2316,043	31,8085106				453
	08.03.2023	32	261	60	1564	2401,99133	22				530

P5 – tabulka ED – 2. měření

Výsledky hráčky P5 ve druhém měření nedosahovaly doporučovaných hodnot pro sportovní výživu. Hráčka v subjektivním hodnocení odpovídala, že jedinou její změnou bylo zavedení pravidelné snídaně. V každém dni hráčka absolvovala jeden herní trénink, který trval více než 1,5 hod.

Tabulka 18: Výsledky hráčky P5 ve druhém měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
5	15.03.2023	52	176	38	1179	2853,555	8,47953216		51,3	1629	744
	16.03.2023	67	171	72	1453	3191,56	7,60233918				1063
	17.03.2023	78	253	68	1759	2999,57	18,0506823				833

P6 – tabulka ED – 2. měření

U hráčky P6 došlo ve druhém měření ke značnému zlepšení ve výsledných hodnotách energetické dostupnosti. V subjektivním hodnocení hráčka P6 uvedla, že zvýšila množství přijatých živin a zároveň odpověděla, že na základě této změny vnímá lepší psychický stav, uvolnění a zvýšení výkonnosti. Hodnoty ED stále neodpovídají hodnotám doporučovaných pro sportovní výživu, nutno zmínit, že navyšování příjmu se musí provádět postupně, aby nedocházelo k GI problémům a tělo se zvládlo na tuto změnu adaptovat.

Tabulka 19: Výsledky hráčky P6 ve druhém měření

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
6	10.03.2023	66	231	36	1443	2535,64	20,15625		51,2	1626	411
	11.03.2023	76	167	38	1258	2582,67	15,2539063				477
	12.03.2023	100	191	78	1669	2498,52	26,7773438				298

4.4.4 Shrnutí kapitoly

V této kapitole budou celkově shrnuty obě měření a výsledky z dotazníků LEAF-Q a NSKQ. Všechny probandky prováděného výzkumu neměly dostačující výsledky energetické dostupnosti (45 kcal/kg FFM). Hodnoty ED se odrážely na tom, kolik tréninků v daný den hráčka měla. V určitých případech se stávalo, že hodnoty ED se dostávaly do záporných hodnot. Z výsledků se dá vyzorovat, že se to hráčkám stávalo hlavně při turnajovém režimu či dvoufázovém tréninku v přípravě.

Nízké hodnoty ED mohou být také přisouzeny neúplným znalostem v oblasti sportovní výživy. O čemž se lze přesvědčit v grafech Obrázek 10 Obrázek 11, které vyhodnocují výsledky z dotazníku NSKQ.

Před druhým měřením a po podané intervenci hráčky absolvovaly subjektivní zhodnocení změn provedených v jejich stravovacích návycích. Dle tohoto hodnocení hráčky ve svém stravování určité změny provedly, ale vzhledem k výsledkům druhého měření to nebylo vždy dostačující.

Ve druhém měření došlo ke zlepšení výsledcích ED u hráček P1, P3, P4, P6. V případě hráček P2 a P5 se výsledky ED průměrně snížily. ED hráček nedosahovala doporučenému množství 45 kcal/kg FFM, ale pohybovala se v kladných hodnotách. Záporné hodnoty ED byly v případě prvního měření zcela pravidelné. K navýšení kalorického příjmu by mělo docházet postupně, aby se tělo stihlo postupně na změnu adaptovat a nedocházelo k nežádoucím GI problémům.

Hráčky v průběhu výzkumu vyplňovaly dotazník LEAF-Q, který měl pomocí výsledného skóre prokázat, zda jsou hráčky ohroženy nízkou energetickou

dostupností a syndromem RED-S. Graf s číslem Obrázek 9 shrnuje data z dotazníku LEAF-Q a prokazuje v případě hráčky P6 skóre šestnácti bodů, což překračuje hranici (8 bodů) pro riziko výskytu nízké ED a syndromu RED-S a možných zdravotních komplikací s tím spojených. V případě ostatních účastnic výzkumu se vzhledem k jejich odpovědím v dotazníku neprokázalo skóre nad 8 bodů. Druhá nejvyšší dosažená hodnota byla 5 bodů, a naopak nejnižší dosáhla nulového skóre.

4.5 Diskuze

V této práci jsem se věnovala kalkulaci energetické dostupnosti hráček plážového volejbalu na základě záznamů přijatých živin ve stravě a záznamů energetického výdeje při fyzické aktivitě. Individuální hodnocení výsledků z měření proběhlo v kapitole výše, nyní bude hodnocena skupina jako celek, výsledky budou srovnány s výsledky s jinými pracemi a napříč mezi sporty. V kapitole budou zodpovězeny jednotlivé výzkumné otázky a výsledky budou srovnány s bakalářskou prací na kterou diplomová práce navazuje.

Vzhledem k nízké evidenci dat v oblasti energetické dostupnosti pro sportovní disciplínu plážového volejbalu, jsem v diskuzi využila i studie prováděné na hráčích klasického volejbalu. Je tedy nutné brát v potaz fakt, že plážový volejbal je energeticky náročnějším sportem. Rozdíl je například v povrchu, počtu hráčů a enviromentálních podmínkách.

4.5.1 Výzkumné otázky

VO1: Jak současné výživové zvyklosti ovlivňují výkonost hráček plážového volejbalu?

Naměřené hodnoty energetické dostupnosti hráček neodpovídají doporučením pro sportovní výživu. Jejich hodnoty se pohybovaly v tréninkových i turnajových dnech pod hraniční hodnotou 30 kcal/kg FFM a to u 100 % účastnic výzkumu. Což může vést ke snížení výkonnosti na hřišti, zpomalené schopnosti regenerovat, špatnému psychickému stavu a dalším nežádoucím stavům. Tyto uvedené faktory potvrzuje kapitola Výsledky intervence, ve které hráčky uvádějí, že na základě provedených změn pociťují zvýšení energie, uvolnění psychického stavu, zlepšení a zrychlení regenerace.

Tabulka 20 obsahuje souhrnné výsledky průměrných hodnot ED pro první a druhé měření. Celkový průměr prvního měření dosáhl hodnoty 14 kcal/kg FFM, celkový průměr druhého měření byl o něco vyšší a nabyl hodnoty 16 kcal/kg FFM. V Tabulka 20 je vidět srovnání z obou měření pro každou hráčku. Hráčky P1, P3, P4 a P6 své hodnoty energetické dostupnosti zvýšily. Hráčka P2 se pohybovala ve velmi podobných hodnotách v obou měřeních, hráčka P5 svou hodnotu ED snížila o přibližně 6 kcal/kg FFM. V případě hráčky P5 může být důvodem výsledku její účast na turnaji v průběhu druhého měření.

Tabulka 20: Průměrné výsledky ED

Průměrná hodnota ED 1. měření						
P1	P2	P3	P4	P5	P6	celkový průměr 1. měření
11,7904047	12,7557143	11,7817607	16,0121581	17,710944	18,3928571	14,74063982
Průměrná hodnota ED 2. měření						
P1	P2	P3	P4	P5	P6	celkový průměr 2. měření
14,38399	11,9273302	14,5202952	23,5602837	11,3775179	20,7291667	16,08309727

McKeen a kolektiv v článku Examination Of Low Energy Availability (LEA) And Macronutrient Intake Among Beach Volleyball Players uvádí, že provedený výzkum prokázal 94,4 % hráčů spadající do rizika pro nízkou energetickou dostupnost. Doporučený příjem živin v prováděném výzkumu nesplnilo 100 % hráčů. Tato studie na hráčích plážového volejbalu koresponduje s výsledky výzkumu v DP (McKeen et al., 2020).

M. W. Valiantová a další, prováděli studii pro volejbalový tým týkající se znalostí a následné praxi v oblasti výživy hráček. Součástí výzkumu bylo jedenáct hráček klasického volejbalu. Ve studii bylo zjištěno, že průměrný energetický příjem před intervenčním zásahem byl 1756 kcal/den (24 kcal/kg TH), po intervenci se energetický příjem zvýšil na 2178 kcal/den (29 kcal/kg TH). I přes výrazné zlepšení se hráčky stále nedostávají na hodnoty doporučeného množství pro sportovní výživu. Na případu zmiňovaného výzkumu, stejně jako ve výzkumu diplomové práce lze vidět, že hlavním problémem je nedostatečná informovanost hráček o základních principech ve sportovní výživě. Hlavním řešením této situace je kvalitní edukace sportovních trenérů a jejich následné předání svým svěřencům. Poté už záleží na samotném sportovci, zda bude výživu dodržovat dle doporučení. Z praxe vím, že některé hráčky nechtějí věnovat energii navíc, aby přemýšlely nad tím, jak by měly kvalitně vydanou energii doplnit. Bohužel je to kolikrát stojí prohraný zápas. V takovém případě je to potom otázka priorit, pro někoho zápas/trénink končí odchodem z kurtu a někteří chtějí svůj výkon podpořit na 100 % (Valliant et al., 2012).

Studie publikovaná v roce 2022 uvádí, že celkový energetický výdej v týmových sportech se pohybuje v rozmezí 2300-3500 kcal/den v závislosti na typu tréninku, soutěže či fázi RTC. Toto tvrzení je shodné s naměřenými výsledky v DP, viz tabulka 22. Celkový průměr vydané energie v prvním měření dosáhl hodnoty 2607 kcal/den, ve druhém měření to bylo 2876 kcal/den (Jagim et al., 2022).

Situace energetické dostupnosti je alarmující i v jiných sportech, dokazuje to studie prováděná na reprezentaci slovinských plavců juniorské reprezentace. Výzkum prokázal, že $\frac{3}{4}$ sportovců nedosahovaly doporučených hodnot energetické dostupnosti. Nejnižší hodnoty ED dosáhly množství 15,1 kcal/kg FFM (Simič & Mohorko, 2018).

VO2: Jaké je optimální nastavení výživových zvyklostí pro optimalizaci sportovní výživy na základě realizované analýzy?

Optimálně by hráčky měly ve svém jídelníčku přijmout 1,8 g/kg/den bílkovin, 5-7 g/kg/den sacharidů (v turnajových dnech možno navýšit) a 1 g/kg/den tuků, vše v závislosti na jejich hmotnosti.

Na základě prováděného výzkumu bych hráčkám doporučila zvýšit příjem komplexních sacharidů a zvýšit příjem kvalitních bílkovin s nízkým obsahem tuku.

Tabulka 21 uvádí průměrné hodnoty jednotlivě přijatých živin, kdy průměrný příjem bílkovin dosahuje 1,15 g/kg TH, 3,75 g/kg TH sacharidů a 1 g/kg TH tuků. Dle doporučení pro moderní výživu je tento příjem nedostačující a nasvědčuje tomu i výpočet energetické dostupnosti prvního i druhého měření, které dosáhlo hodnot 14,7 a 16 kcal/kg FFM.

V bakalářské práci bylo zjištěno, že hráčky plážového volejbalu tyto hodnoty nespĺňují. Výzkum z BP prokázal, že se hráčky pohybují průměrně v průběhu závodního období v hodnotách 3,5 g/kg TH sacharidů, 0,5 g/kg TH bílkovin a 0,7 g/kg TH tuků. V přípravném období dosahovaly hodnoty 3,75 g/kg TH sacharidů, 1,5 g/kg TH bílkovin a 1,2 g/TH tuků. Naměřené hodnoty nespĺňují obecné doporučení pro sportovní výživu. S tímto faktem souvisí i naměřené výsledky z diplomové práce, které prokazují, že hodnoty energetické dostupnosti hráček plážového volejbalu nejsou dostačující pro optimální výkonnost, schopnost regenerace a předejití možným zdravotním komplikacím (Dunárová, 2021; Makar et al., 2015).

Makar a kolektiv ve svém článku z publikace Biochemical Medicine uvádí, že energetické potřeby hráček volejbalu dosahuje o 50 % vyšších hodnot, než je bazální metabolická potřeba, jejich denní energetický výdej se pohybuje v rozpětí 2400-4200 kcal. Je nutné brát v potaz, že tento výzkum byl prováděn s hráčkami normálního volejbalu. Dle uvedené publikace se v závislosti na vysokém energetickém výdeji doporučuje přijmout 6-10 g/kg TH sacharidů, 1,4-2 g/kg TH bílkovin a 1,7-2,4 g/kg TH tuků (Makar et al., 2015).

VO3: Vyskytuje se u sledované skupiny nízká energetická dostupnost a potenciálně RED-S či ženská atletická triáda?

Výsledky z dotazníku LEAF-Q, který hráčky vyplňovaly při prvním měření, prokázaly u jedné ze šesti hráček hodnotu šestnácti bodů. Hraniční hodnota pro riziko výskytu

syndromu RED-S je osm bodů. Ostatní účastnice výzkumu se pohybovaly pod nebo těsně kolem hranice rizikového skóre.

Hráčka P6 v prvním ani druhém měření nedosahovala hodnot ED doporučené pro sportovní výživu. V prvním měření průměrně dosáhla hodnoty 18 kcal/kg FFM. Ve druhém měření byla průměrná hodnota 20 kcal/kg FFM. Vzhledem k dosaženému skóre v dotazníku LEAF-Q je evidentní, že problémy mohou být způsobené nedostatečným energetickým příjmem a nadměrným fyzickým výkonem. U hráčky P6 se objevuje sekundární amenorea, časté zranění, vyšší míra únavy, pomalá schopnost regenerace a psychická nepohoda.

U hráček P1 a P4 se taktéž v minulosti vyskytovala sekundární amenorea, a to hlavně v průběhu sezóny, kdy energetická náročnost v zápasech spolu s enviromentálními podmínkami je vyšší než v přípravném období.

Účastnice výzkumu v subjektivním hodnocení svých stravovacích návyků také vypovídaly, že před zavedenou intervencí například pociťovaly špatnou regeneraci, nedostatek energie při tréninku, slabost, psychickou nepohodu a napětí. Problém nízké energetické dostupnosti a následných negativních důsledků u sportovců se objevuje napříč různými sporty.

Meghan K. Magee a další provedli studii s názvem Prevalence of Low Energy Availability in Collegiate Women Soccer Athletes. Pomocí dotazníku LEAF-Q bylo zjištěno, že 56 % sportovkyň bylo identifikováno jako ohrožených nízkou energetickou dostupností (Magee et al., 2020).

Studie z roku 2018 prováděná na elitních závodnicích ve veslování uvádí, že u 20 % (2 z 10) závodnic se objevuje menstruační dysfunkce (Miyamoto et al., 2021).

V roce 2018-2019 byl na elitních hráčích a hráčkách házené z Norska prováděn výzkum týkající se tréninkové zátěže, výskyt zranění a nemocí. Bylo zjištěno, že hráči jsou vystaveni vysoké tréninkové zátěži a zranění i zdravotní problémy jsou v jejich sezóně zcela běžné. Studie se účastnilo 207 sportovců a za sezónu 2018-2019 bylo nahlášeno 472 zranění. Dá se předpokládat, že vysoký výskyt zranění může přímo souviset s nedostatečnou energetickou dostupností hráčů a potenciálně i výskytem atletické triády či syndromu RED-S (Bjørndal et al., 2021).

4.5.2 Současné limitující faktory výzkumu

Limitujícím faktorem výzkumu je termín provádění měření. První měření bylo prováděno v sezóně, kdy některé hráčky byly na probíhajícím turnaji, součástí tohoto měření je několik velmi fyzicky náročných zápasů a oproti tréninkovému zatížení

v přípravné fázi roku, je množství vydané energie nižší. První měření v průběhu letní sezóny bude množstvím vydané energie převyšovat druhé měření prováděné v přípravě hráček, s čímž bude souviset i výsledný výpočet energetické dostupnosti hráček.

Vzhledem k vytíženosti každé hráčky a jejich odletů na turnaje se druhé měření nepovedlo u všech provést pomocí hrudních pásů Polar. Jedna z hráček využila ke změření EVpa náramek Whoop. Jedná se o náramek, sledující míru zotavení, kvalitu spánku a tréninku.

Limitním faktorem při měření č. 2 se stalo vynechání záznamu tepové frekvence hráčky P3, kdy aplikace Polar Flow po dobu patnácti minut nezaznamenávala žádnou srdeční akci.

4.5.3 Porovnání výsledků s výsledky z bakalářské práce

Tabulka 21 obsahuje průměrné hodnoty naměřené v bakalářské a diplomové práci. Obě závěrečné práce jsou věnovány tématu výživových zvyklostí hráček plážového volejbalu. Cílem bakalářské práce bylo zjistit, zda se hráčky svou výživou a pitným režimem blíží doporučením pro moderní výživu a dále zjistit rozdíl mezi výživou hráček v přípravném a závodním období. Výsledkem práce bylo zjištění, že hráčky nedosahují dostatečného množství komplexních sacharidů ve stravě. Průměrně za všechna měřená období hráčky přijaly 3,75 g/kg TH sacharidů. Množství přijatých sacharidů v závodním období se pohybovalo v rozmezí 3,75 g/kg TH. Tento příjem neodpovídá doporučením pro příjem S 7-10 g/kg TH. V přípravném období 1 a 2 se hodnota zvedla na 3,4 a 4,1 g/kg TH, což taktéž nesplňuje míru doporučeného množství 5-7 g/kg TH. Bílkoviny byly přijímány dle doporučené dávky (1,4-1,8 g/kg TH – stejné pro závodní i přípravné období) v rozmezí 1,5-1,7 g/kg TH. V závodním období hodnota klesla na 0,6 g/kg TH přijatých bílkovin. Množství přijatých tuků v závodním období bylo 0,7 g/kg TH, což je hodnota blízká se horní hranici doporučeného množství, které je 1 g/kg TH pro závodní i přípravné období. V přípravném období 1 a 2 bylo množství přijato v nadprůměrné míře 1,2 g/kg TH v obou případech (Dunárová, 2021).

Výsledky naměřených (průměrných) hodnot jednotlivých makronutrientů jsou v DP i BP téměř totožné, viz tabulka 21. Výzkumu v bakalářské práci se účastnily čtyři hráčky, v diplomové práci bylo měřeno šest hráček. Větší rozdíl jde vidět v CEP a CEV, kde v diplomové práci byl průměrně naměřen příjem 1448,75 kcal a výdej 2741,75 kcal. V bakalářské práci byl průměrný celkový energetický příjem 2224 kcal a celkový energetický výdej 2275,52 kcal. Obě práce poukazují na dlouhotrvající problém ve stravování mladých sportovkyň, v tomto případě hráček plážového volejbalu, reprezentující ČR v mládežnických i seniorských kategoriích.

Po vypracování obou prací jsem dle výsledků a vlastních zkušeností došla k závěru, že hlavním problémem v oblasti výživy mladých hráček je jejich neznalost a nedostatečná edukace v tomto tématu. Důsledkem nedostatečného EP jsou zdravotní problémy, časté zranění, nechů do tréninku či turnaje atp. Řešením by mohlo být vypracování diety pro závodní a přípravné období, kterou by se hráčky řídily a předešlo by se nežádoucím výsledkům ED.

Tabulka 21: Srovnání průměrných hodnot

Průměrné hodnoty		
	DP	BP
CEV	2741,75	2275,52
CEP	1448,75	2224
B g/kg TH	1,15	1,2
S g/kg TH	3,75	3,7
T g/kg TH	1	1
ED 1	14,7	
ED 2	16	

4.5.4 Aplikace poznatků u sportovců školního věku

Jako učitelka na druhém stupni základní školy a zároveň kondiční trenérka reprezentantek v plážovém volejbale mám srovnání situace týkající se výživy běžné nespportující populace a vrcholových sportovců.

Z vlastní zkušenosti mohu tvrdit, že děti ve školách nemají povědomí o základních principech zdravé výživy. Několikrát jsem se o této skutečnosti přesvědčila v hodinách tělesné výchovy. Možným řešením by mohla být osvěta základních zákonitostí zdravého stravování. Mým plánem je uskutečnění besedy s názvem Zdravý životní styl na základní škole, kde působím. Vzhledem k novému zavedení digitálních kompetencí v tělesné výchově, mi vedení školy umožnilo nakoupit měřiče tepové

frekvence od společnosti Polar. Momentálně žáky druhého stupně s touto problematikou seznamuji a setkala jsem se o obdivuhodným zájmem ze strany žáků i kolegů.

Dalším možným krokem, jak žáky více informovat, je věnovat se základním principům zdravé výživy v předmětech jako je Výchova ke zdraví. Jedním z výstupů tohoto předmětu by mohl být výběr vhodných potravin a s pomocí vyučujícího sestavení vlastního jídelníčku.

Znalost v této oblasti je u dětí opravdu špatná a není se co divit, protože pokud se rodič nezajímá o zdravou výživu či zdravý životní styl, tak dítě nemá kde informace získat a vlastně kolikrát ani neví, že něco dělá špatně. Proto je škola hlavní instituce, která může s touto situací něco udělat. V tomto případě je velmi důležitá součinnost rodičů a zájem dětí něco ve svém životě změnit.

Pro zajímavost jsem poprosila svého žáka, který se pravidelně účastní svých tréninků, aby se sepsal svůj denní příjem. S pomocí nových měřičů TF, které máme ve škole k dispozici také změnil svůj energetický výdej. V rámci jednoho dne celkově student přijal 112 g bílkovin, 450 g sacharidů a 51 g tuků, jeho CEP dosáhl hodnoty 2742 kcal. Vzhledem ke svému sportovnímu zatížení by měl student dle doporučených hodnot pro sportovní výživu přijmout 62 g tuků, 434 g sacharidů a 87 g bílkovin. Dle naměřených hodnot žák splňuje množství sacharidů, příjem tuků má nižší a příjem bílkovin vyšší, než je norma pro sportovní výživu. V tréninku mu bylo naměřeno 551 kcal spálených kalorií a jeho klidový EV je 1713 kcal, CEV byl pomocí PAL 1,8 vypočítán na hodnotu 3083 kcal. Jeho energetická bilance není v rovnováze, energetický výdej převyšuje energetický příjem o 341 kcal.

4.6 Závěr

Praktická část práce byla věnována vyhodnocení naměřených dat z prováděného výzkumu. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda se hráčky svou výživou blíží doporučeným hodnotám pro sportovní výživu v ohledu energetické dostupnosti. Dílčím cílem bylo případné zjištění původu nízké energetické dostupnosti, posouzení možných zdravotních komplikací související s nízkou ED, podání intervence hráčkám a pozdější zhodnocení změn.

Pojem energetické dostupnosti začíná být diskutovaným tématem a dostává se čím dál více do povědomí trenérů a samotných sportovců. Přibývají i počty studií na toto téma. Související zdravotní potíže s nízkou ED nutí sportovkyně se více zamýšlet nad doplňováním živin do organismu. Prevence by měla vzejít od edukovaných trenérů, kteří dokáží situaci rychle vyhodnotit a zasáhnout ještě před možným projevem nežádoucích zdravotních komplikací u mladých hráček. Nevylučuje se i pomoc výživového poradce, kondičního trenéra či rodinných příslušníků.

Z výsledků bylo zjištěno, že 100 % hráček trpí nízkou energetickou dostupností a u 20 % z nich se projevily dle jejich odpovědí zdravotní potíže způsobené nízkým energetickým příjmem. Průměrná naměřená hodnota ED v prvním měření byla 14,7 kcal/kg FFM, ve druhém měření po zavedené intervenci to bylo 16 kcal/kg FFM. Ve srovnání s bakalářskou prací byly průměrné hodnoty CEP nižší o 776 kcal a CEV byl dokonce vyšší o 466 kcal (rozdíl v počtu účastnic výzkumu). V kapitole Výsledky je také uvedený graf shrnující odpovědi z dotazníku LEAF-Q a NSKQ. Z grafu LEAF-Q je patrné, že u 20 % hráček se objevilo rizikové skóre pro výskyt syndromu RED-S. Graf NSKQ shrnuje znalosti v oblastech sportovní i obecné výživy. V oblasti obecné výživy hráčky ve většině případů odpovídaly správně. U otázek týkajících se sportovní výživy hráčky neodpovídaly správně zhruba v necelé třetině otázek.

Situace ve školství v oblasti stravování dětí není uspokojivá. Žáci potřebují dostávat informace o zdravé výživě a musí jim být tyto zákonitosti v rámci školy více vysvětlovány.

Použité zdroje

- Areta, J. L., Taylor, H. L., & Koehler, K. (2021). Low energy availability: History, definition and evidence of its endocrine, metabolic and physiological effects in prospective studies in females and males. *European Journal of Applied Physiology*, 121(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04516-0>
- Bernacikova, M. (2013). *Regenerace a výživa ve sportu* (1. vyd). Masarykova univerzita.
- Bjørndal, C. T., Bache-Mathiesen, L. K., Gjesdal, S., Moseid, C. H., Myklebust, G., & Luteberget, L. S. (2021). An Examination of Training Load, Match Activities, and Health Problems in Norwegian Youth Elite Handball Players Over One Competitive Season. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 635103. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.635103>
- Burke, L. M., Lundy, B., Fahrenholtz, I. L., & Melin, A. K. (2018). Pitfalls of Conducting and Interpreting Estimates of Energy Availability in Free-Living Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(4), 350–363. <https://doi.org/10.1123/ijsem.2018-0142>
- De Souza, M. J., Williams, N. I., Nattiv, A., Joy, E., Misra, M., Loucks, A. B., Matheson, G., Olmsted, M. P., Barrack, M., Mallinson, R. J., Gibbs, J. C., Goolsby, M., Nichols, J. F., Drinkwater, B., Sanborn, C. (Barney), Agostini, R., Otis, C. L., Johnson, M. D., Hoch, A. Z., ... McComb, J. (2014). Misunderstanding the Female Athlete Triad: Refuting the IOC Consensus Statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 48(20), 1461–1465. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093958>
- Dunárová, M. (2021). *Výživové zvyklosti hráček plážového volejbalu v přípravném a soutěžním období* [Masarykova univerzita]. https://is.muni.cz/th/vfgmq/BP_Dunarova_-_final.pdf
- Chung, N., Park, M.-Y., Kim, J., Park, H.-Y., Hwang, H., Lee, C.-H., Han, J.-S., So, J., Park, J., & Lim, K. (2018). Non-exercise activity thermogenesis (NEAT): A component of total daily energy expenditure. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 22(2), 23–30. <https://doi.org/10.20463/jenb.2018.0013>
- Jagim, A. R., Fields, J., Magee, M. K., Kerksick, C. M., & Jones, M. T. (2022). Contributing Factors to Low Energy Availability in Female Athletes: A Narrative Review of Energy Availability, Training Demands, Nutrition Barriers, Body Image, and Disordered Eating. *Nutrients*, 14(5), 986. <https://doi.org/10.3390/nu14050986>
- Jelínková, V. (b.r.). *Hodnocení úrovně znalostí o sportovní výživě s využitím validovaného zahraničního dotazníku NSKQ*.
- Jeukendrup, A. E., & Gleeson, M. (2010). *Sport nutrition: An introduction to energy production and performance* (2nd ed). Human Kinetics.
- Klimešová, I. (2015). *Základy sportovní výživy* (1. vydání). Univerzita Palackého v Olomouci.
- Kumstát, M., & Hlinský, Tomáš. (2019). *Sportovní výživa v tréninkové a závodní praxi*. Masarykova univerzita.
- Logue, D. M., Madigan, S. M., Melin, A., Delahunt, E., Heinen, M., Donnell, S.-J. M., & Corish, C. A. (2020). Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance. *Nutrients*, 12(3), 835. <https://doi.org/10.3390/nu12030835>
- Łuszczki, E., Jagielski, P., Bartosiewicz, A., Kuchciak, M., Dereń, K., Stolarczyk, A., Pakosz, P., & Oleksy, L. (2021). The LEAF questionnaire is a good screening tool for the identification of the Female Athlete Triad/Relative Energy Deficiency in Sport among young

football players. *PeerJ*, 9, e12118. <https://doi.org/10.7717/peerj.12118>

Magee, M. K., Lockard, B. L., Zabriskie, H. A., Schaefer, A. Q., Luedke, J. A., Erickson, J. L., Jones, M. T., & Jagim, A. R. (2020). Prevalence of Low Energy Availability in Collegiate Women Soccer Athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(4), 96. <https://doi.org/10.3390/jfmk5040096>

Makar, A. B., McMartin, K. E., Palese, M., & Tephly, T. R. (2015). Formate assay in body fluids: Application in methanol poisoning. *Biochemical Medicine*, 13(2), 117–126. [https://doi.org/10.1016/0006-2944\(75\)90147-7](https://doi.org/10.1016/0006-2944(75)90147-7)

Maria, U., & Juzwiak, C. (2021). The risk for the female athlete triad in Brazilian athletes. *Human Movement*, 22(2), 53–59. <https://doi.org/10.5114/hm.2021.100013>

Maughan, R. J., & IOC Medical Commission (Ed.). (2014). *Sports nutrition*. John Wiley & Sons.

McKeen, S. A., Torres-McGehee, T. M., Emerson, D. M., Pritchett, K., Smith, A. B., & Minori, M. (2020). Examination Of Low Energy Availability (LEA) And Macronutrient Intake Among Beach Volleyball Players: 2247 Board #166 May 28 3:00 PM - 4:30 PM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(7S), 602–602. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000680800.70110.94>

Melin, A. K., Heikura, I. A., Tenforde, A., & Mountjoy, M. (2019). Energy Availability in Athletics: Health, Performance, and Physique. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(2), 152–164. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0201>

Miyamoto, M., Hanatani, Y., & Shibuya, K. (2021). Dietary intake and menstrual cycle changes in international level young athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(6). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.11392-6>

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J. K., Burke, L. M., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., Lebrun, C., Lundy, B., Melin, A. K., Meyer, N. L., Sherman, R. T., Tenforde, A. S., Klungland Torstveit, M., & Budgett, R. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, 52(11), 687. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099193>

Papageorgiou, M., Dolan, E., Elliott-Sale, K. J., & Sale, C. (2018). Reduced energy availability: Implications for bone health in physically active populations. *European Journal of Nutrition*, 57(3), 847–859. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1498-8>

Simič, V., & Mohorko, N. (2018). NUTRITIONAL STRATEGIES OF SLOVENIAN NATIONAL JUNIOR SWIMMING TEAM. *Annales Kinesiologiae*, 9(1), 15–34. <https://doi.org/10.35469/ak.2018.158>

Trakman, G. L., Brown, F., Forsyth, A., & Belski, R. (2019). Modifications to the nutrition for sport knowledge questionnaire (NSQK) and abridged nutrition for sport knowledge questionnaire (ANSKQ). *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0293-8>

Trakman, G. L., Forsyth, A., Hoyer, R., & Belski, R. (2017). The nutrition for sport knowledge questionnaire (NSKQ): Development and validation using classical test theory and Rasch analysis. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0182-y>

Valliant, M. W., Pittman Emplincourt, 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. *Nutrients*, 4(6), 506–516. <https://doi.org/10.3390/nu4060506>

Wade, G. N., Schneider, J. E., & Li, H. Y. (1996). Control of fertility by metabolic cues. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 270(1), E1–E19. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1996.270.1.E1>

Witkoś, J., Błażejowski, G., & Gierach, M. (2022). An Assessment of the Early Symptoms of Energy Deficiency as a Female Athlete Triad Risk among the Polish National Kayaking Team Using LEAF-Q. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(10), 5965. <https://doi.org/10.3390/ijerph19105965>

Witkoś, J., Błażejowski, G., & Gierach, M. (2023). The Low Energy Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q) as a Useful Tool to Identify Female Triathletes at Risk for Menstrual Disorders Related to Low Energy Availability. *Nutrients*, *15*(3), 650. <https://doi.org/10.3390/nu15030650>

Příloha A Informovaný souhlas

Souhlas se zpracováním osobních údajů

1. Tímto uděluji souhlas studentce Miroslavě Dunárové, aby ve smyslu nařízení č. 679/2016 o ochraně osobních údajů fyzických osob (dále jen „GDPR“) zpracovával moje osobní údaje.
2. Osobní údaje je nutné zpracovat pro účel tvorby výzkumu k diplomové práci.
3. S výše uvedeným zpracováním uděluji výslovný souhlas.

Podpis:

Příloha B Intervence pro hráčky

Intervence

1) Energetická dostupnost

Energetická dostupnost (ED) je definována jako množství energie pro udržení fyziologických funkcí po odečtení energie potřebné pro fyzickou aktivitu ve vztahu k FFM (bez tuková tělesná hmota). Optimální množství ED pro zajištění fyziologických funkcí je u žen stanoveno na 45 kcal/kg FFM/den a u mužů 40 kcal/kg FFM/den. Nízká ED je způsobená nadměrnou fyzickou aktivitou, nedostatečným množstvím přijaté energie nebo kombinací obou faktorů. Rekcí na dlouhodobě nízkou ED je snížení klidového energetického výdeje. Za nízkou energetickou dostupnost považujeme hranici 30 kcal/kg FFM/den. Kalkulace ED (kcal/kg FFM): $ED = [EP \text{ (kcal)} - Evpa \text{ (kcal)}] / FFM \text{ (kg)}$

Příklad:

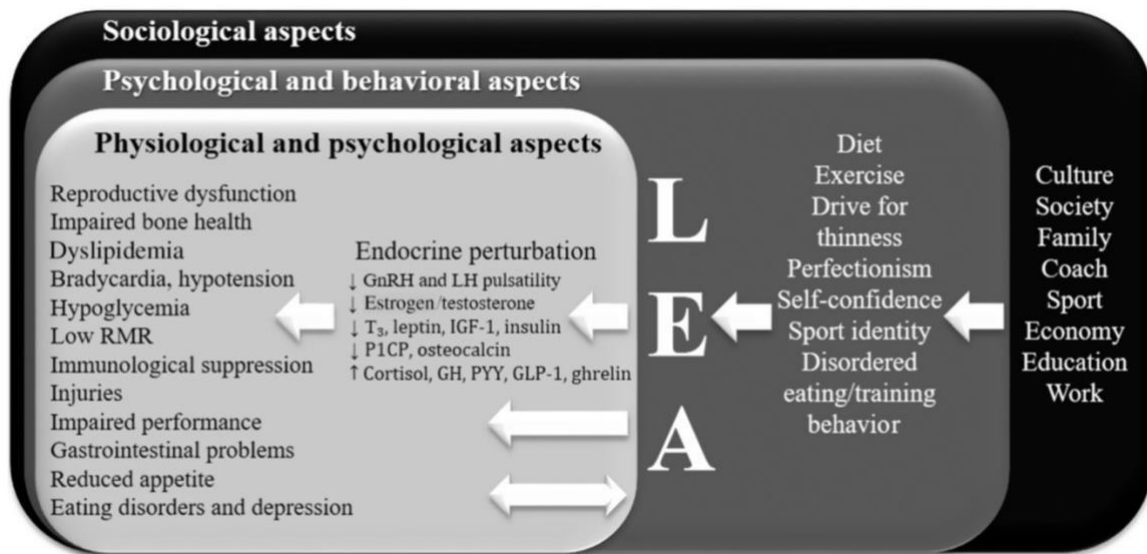
Energy availability	Comments	Example 1: Male athlete: 75 kg; 69 kg FFM (8% body fat) Training at moderate intensity -1.5-2 hr/day	Example 2: Female athlete: 60 kg; 49 kg FFM (18% body fat) Training at moderate intensity -1.5-2 hr/day
>40 kcal/kg FFM (males) >45 kcal/kg FFM (females)	High EA: For healthy weight gain or weight maintenance	EEE = 1,500 kcal/day EI = 4,600 kcal/day EA = (4,600 - 1,500)/69 = 45 kcal/kg FFM/day	EEE = 1,000 kcal/day EI = 3,500 kcal/day EA = (3,500 - 1,000)/49 = 51 kcal/kg FFM/day
≥40 kcal/kg FFM (males) ≥45 kcal/kg FFM (females)	Optimal EA: For weight maintenance providing adequate energy for all physiological functions. During periods with injury with alternative or rehabilitation training at low/moderate intensity -1.5 hr/day	EEE = 1,500 kcal/day EI = 4,250 kcal/day EA = (4,250 - 1,500)/69 = 40 kcal/kg FFM/day EEE = 750 kcal/day EI = 3,500 kcal/day EA = (3,500 - 750)/69 = 40 kcal/kg FFM/day	EEE = 1,000 kcal/day EI = 3,200 kcal/day EA = (3,200 - 1,000)/49 = 45 kcal/kg FFM/day EEE = 500 kcal/day EI = 2,700 kcal/day EA = (2,700 - 500)/49 = 45 kcal/kg FFM/day
30-40 kcal/kg FFM (males) 30-45 kcal/kg FFM (females)	Subclinical LEA: May be tolerated for short periods during a well-constructed weight-loss program	EEE = 1,500 kcal/day EI = 4,000 kcal/day EA = (4,000 - 1,500)/69 = 36 kcal/kg FFM/day	EEE = 1,000 kcal/day EI = 2,700 kcal/day EA = (2,700 - 1,000)/49 = 35 kcal/kg FFM/day
<30 kcal/kg FFM	Clinical LEA: Health implications with impairment of many body systems including training adaptation and performance	EEE = 1,500 kcal/day EI = 3,500 kcal/day EA = (3,500 - 1,500)/69 = 29 kcal/kg FFM/day	EEE = 1,000 kcal/day EI = 2,300 kcal/day EA = (2,300 - 1,000)/49 = 27 kcal/kg FFM/day

**ED
(kcal/kg FFM/d)**

Sportovní cíle sportovce

< 45	Nárůst tělesné hmotnosti, svalová hypertrofie, zvýšení výkonnosti, předzásobení sacharidy
~ 40-45	Udržení tělesné (svalové) hmoty při intenzivním objemovém tréninku, udržení a rozvoj pohybových schopností/vzestup trénovanosti, udržení vysoké výkonnosti
30-40	Kontrolovaný pokles tělesné hmotnosti, redukce tukové tkáně
< 30	Při dlouhodobě nízké ED pod touto hranicí pokles výkonnosti, zdravotní rizika

2) Možná rizika způsobená nedostačující ED



Obrázek výše ilustruje příklady sociologických, psychologických a behaviorálních příčin LEA (low energy availability) a jejich potencionálních fyziologických a psychologických účinků u sportovců. LEA negativně ovlivňuje kognitivní a fyzické funkce, zdraví, výkonnost. Také způsobuje endokrinní změny, které zvyšují riziko reprodukční dysfunkce, snižují chuť k jídlu, zvyšují riziko zranění, snižují imunitu, způsobují osteoporózu, snižuje regenerační schopnosti a další. ED je klíčovým etiologickým faktorem pro velké množství fyziologických dysregulací jako je u žen syndrom RED-S (nízká energetická dostupnost, amenorea, osteoporóza).

3) Analýza naměřených dat

Sportovec P1 (FFM=53)

Hráčka P1 zaznamenávala svůj týdenní stravovací recall v době probíhajícího turnaje, v tabulce výše lze vidět, že její ED zdaleka nedosahovala doporučených hodnot pro moderní výživu. Nejvyšší dosažená hodnota byla 34 kcal/kg FFM/den, oproti nejnižší dosažené hodnoty -7 kcal/kg FFM/den.

Při nejvyšší hodnotě ED 27 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 953 kcal

Při nejnižší hodnotě ED - 7 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 2756 kcal

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa
P1	09.08.2022	62	229	73	1676	2281,41307	27,260788	53,3	1672,6	223
	10.08.2022	51	178	37	1165	2393,96058	16,5478424			283
	11.08.2022	60	187	50	1310	2652,82319	13,1707317			608
	12.08.2022	92	130	62	1287	3256,92444	-1,14446529			1348
	13.08.2022	42	192	39	1174	3412,0949	-7,11069418			1553
	14.08.2022	72	215	58	1532	1854,32746	-0,8630394			1578
	15.08.2022	106	214	86	1848	2174,38	34,6716698			0

Sportovec P2 (FFM=63)

Hráčka P2 zaznamenávala svůj týdenní stravovací recall v probíhající sezóně.

V průběhu zaznamenávacího týdne absolvovala ve dnech 05.08 a 08.08.

dvoufázové tréninky, tabulka ukazuje, že hráčka P2 v průběhu měření nedosahovala hodnot pro doporučené množství 45 kcal/kg FMM/den. Nejvyšší dosažené hodnoty ED 29 kcal/kg FFM/den bylo dosaženo ve dni volna a to 07.08.2022. Naopak nejnižší dosažená hodnota byla -3 kcal/kg FMM/den.

Při nejvyšší hodnotě ED 29 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1008 kcal

Při nejnižší hodnotě ED - 3 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 2016 kcal

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa
P2	02.08.2022	51	178	37	1165	2854,35467	9,5892575	63,3	1892,6	558
	03.08.2022	60	187	50	1310	2460,38	20,6951027			0
	04.08.2022	92	130	62	1287	2946,8515	9,7314376			671
	05.08.2022	42	192	39	1174	3585,08408	-3,9178515			1422
	06.08.2022	72	215	58	1532	2626,35467	18,9889415			330
	07.08.2022	106	214	86	1848	2460,38	29,1943128			0
	08.08.2022	55	160	59	1301	3163,96463	5,30805687			965

Sportovec P3 (FFM=54)

Hráčka P3 zaznamenávala svůj týdenní stravovací recall v době probíhajícího turnaje. V tabulce vidíme, že hodnoty ED nedosahovaly doporučenému množství pro sportovní výživu 45 kcal/kg FMM/den. Nejvyšší hodnota byla dosažena ve dni bez tréninku a to 38 kcal/kg FFM/den. Oproti nejnižší hodnotě -8 kcal/kg FMM/den, kdy absolvovala dva velmi vyrovnané tiebreakové zápasy v horkém počasí.

Při nejvyšší hodnotě ED 38 kcal/kg FMM/den, byl deficit EP 378 kcal/kg FFM/den

Při nejnižší hodnotě ED -8 kcal/kg FMM/den, byl deficit EP 2862 kcal/kg FMM/den

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P3	07.08.2022	67	238	95	1882	2856,44533	19,9077491		54,2	1692,4	803
	08.08.2022	100	311	56	2051		2200,12	37,8413284			0
	09.08.2022	62	234	30	1338	2450,69818	18,3210332				345
	10.08.2022	67	160	41	1166	2804,94683	8,15498155				724
	11.08.2022	83	338	77	2169	3672,18708	7,36162362				1770
	12.08.2022	78	315	52	1833	3743,26917	-0,57195572				1864
	13.08.2022	83	257	44	1635	3977,26917	-8,54243542				2098

Sportovec P4 (FFM=47)

Hráčka P4 zaznamenávala svůj týdenní recall v průběhu sezóny. V tabulce lze vidět, že se oproti ostatním výše uvedeným hráčkám ani jednou v hodnotách ED nedostala do záporných hodnot. Absolvovala tréninky jednou denně a v průběhu měření nehrála žádný turnaj. Nejvyšší dosažená hodnota ED byla 27 kcal/kg FFM/den, oproti tomu nejnižší naměřená hodnota byla 9 kcal/kg FFM/den. Při nejvyšší hodnotě ED 27 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 846 kcal/kg FFM/den. Při nejnižší hodnotě ED 9 kcal/den FFM/den, byl deficit EP 1692 kcal/kg FFM/den

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P4	02.08.2022	77	174	42	1335	2655,32583	10,9787234		47	1534	819
	03.08.2022	53	179	23	1023	2312,33542	12,787234				422
	04.08.2022	51	238	52	1491	2423,78	18,3404255				629
	05.08.2022	91	208	45	1441	2515,39833	15,6808511				704
	06.08.2022	31	127	33	845	1882,02625	17,9787234				0
	07.08.2022	56	193	46	1284	1919,4175	27,3191489				0
	08.08.2022	59	122	22	855	2309,87167	9				432

Sportovec P5 (FFM=51)

Hráčka P5 zaznamenávala svůj týdenní recall v průběhu sezóny, podobně jako hráčka P4 se v toto období neúčastnila žádného turnaje. Absolvovala tréninky jednou denně a naměřené hodnoty ED se nedostávaly do záporných hodnot. Nejvyšší hodnota byla 41 kcal/kg FFM/den, kdy měla hráčka volný den. Nejnižší hodnota dosáhla 8 kcal/kg FFM/den. Při nejvyšší hodnotě 41 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 204 kcal/kg FFM/den. Při nejnižší hodnotě 8 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1887 kcal/kg FFM/den

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa	
P5	02.08.2022	47	176	60	1306	2718,45538	10,1949318		51,3	1628,6	783
	03.08.2022	57	181	102	2099	2117,18	40,9161793				0
	04.08.2022	42	168	49	1172	2704,56661	8,42105263				740
	05.08.2022	73	268	67	1795	2955,28028	14,9902534				1026
	06.08.2022	62	183	51	1322	2508,13597	16,8421053				458
	07.08.2022	87	152	39	1205	2570,80229	11,6374269				608
	08.08.2022	55	128	49	1076	2117,18	20,9746589				0

Sportovec P6 (FFM=51)

Hráčka P6 svůj týdenní recall zaznamenávala v průběhu sezóny, absolvovala tréninky jednou denně. Její naměřené hodnoty ED se nedostávaly do záporných hodnot, ani tak ale nesplňovaly doporučené množství pro moderní výživu. Nejvyšší naměřená hodnota ED byla 25 kcal/kg FFM/den, naopak nejnižší hodnota byla 8 kcal/kg FFM/den.

Při nejvyšší hodnotě 25 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1020 kcal/kg FFM/den
 Při nejnižší hodnotě 8 kcal/kg FFM/den, byl deficit EP 1887 kcal/kg FFM/den

hráčka	datum	B (g)	S (g)	T (g)	EP (kcal)	CEV (kcal)	ED	FFM	BM	Evpa
P6	01.08.2022	86	116	24	955	2446,93633	8,88671875	51,2	1626,4	500
	02.08.2022	64	100	42	988	2114,32	19,296875			0
	03.08.2022	85	209	40	1469	2384,93633	20,1367188			438
	04.08.2022	73	135	73	1396	2453,55567	17,7148438			489
	05.08.2022	68	176	82	1569	2184,93633	25,9960938			238
	06.08.2022	82	149	69	1439	2277,55567	21,9921875			313
	07.08.2022	51	53	44	754	2114,32	14,7265625			0

4) Základní nutriční opatření a návrh změn ve stravovacích návycích

Sacharidy

Hráčka by měla v tréninkovém období přijmout 5-7 g/kg/den sacharidů. V závodním období je vhodné dávku zvednout až na 7-10 g/kg/den, vzhledem k počtu a náročnosti odehraných zápasů. Vše je v závislosti na režimu jednotlivých hráček. Pro příklad jsou to brambory, těstoviny, ovesné vločky, rýže, ovoce.

Bílkoviny

Doporučení vzhledem k zátěži je 1,4-1,8 g/kg/den kvalitních bílkovin s nízkým obsahem tuku. V praxi je to například kuře bez kůže, ryby, vaječné bílky, hovězí maso.

Tuky

Hráčky by měly přijmout 1 g/kg/den tuků. Podíl nasycených MK by měl být 10 % z celkového příjmu, polynasycených MK 7 % z celkového příjmu. Tuky nejsou primárním zdrojem energie pro hráčky plážového volejbalu, ale i přes to se ve hře objevují pasáže s nižší zátěží, kde hráčka tuky využívá. Potraviny bohaté na tuky jsou například avokádo, oříšky, olivový olej, sýry, smetana, mléko, jogurty.

Korekce hodnoty ED zavádíme dle fáze RTC a s tím spojených cílů sportovce. Hráčky by se měly dostat na optimální hodnotu ED postupným navyšováním, aby nedocházelo ke gastrointestinálním problémům. Proto pokud je například deficit 500 kcal, hráčka by měla první 1-2 týdny navýšit denní energetický příjem o 250 kcal a další 2-4 týdny znovu o 250 kcal/den a tím smazat uvedený deficit a dostat se na optimální hodnotu ED. U některých hráček se stávalo, že deficit EP dosahovat až ke 2000 kcal, i v tomto případě je třeba držet se postupného navyšování, aby si hráčka na vyšší příjem zvykla. Vysoké energetické deficity se objevovaly hlavně u hráček, které měřily v průběhu turnaje.

5) Příklady jídel vyjádřené v kaloriích

Banán (65g) – 61 kcal
Kešu natural (20g) – 123 kcal
Flapjack Cerea (60g) – 259 kcal
Jablko (100g) – 73 kcal
Rizoto s kuřecím masem a zeleninou (350g) – 473 kcal
Raw energy tyčinka Bombus (50g) – 213 kcal

Příloha C Dotazník LEAF-Q



(Dodatečný digitální obsah 1)

The LEAF-Q

Dotazník pro sportovkyně

Katedra výživy, cvičení a sportu
Životní vědy University of Copenhagen Dánsko
Kontakt: Anna Melin, aot@life.ku.dk

Dotazník týkající se nízké energetické dostupnosti u sportujících žen (LEAF –Q) se zaměřuje na fyziologické symptomy nedostatečného příjmu energie. Následující stránky obsahují otázky týkající se výskytu zranění, gastrointestinálních a reprodukčních funkcí. Ceníme si času, který věnujete vyplnění dotazníku LEAF-Q a odpovědi budou považovány za důvěrné..

Jméno: _____

Adresa: _____

E-mail: _____

Mobil: _____

Zaměstnání: _____

Vzdělání: _____

Věk: _____ (v letech)

Výška: _____ (cm) Hmotnost: _____ (kg)

Vaše nejvyšší hmotnost při současné výšce:
(kg) (s (s výjimkou těhotenství)

Vaše nejnižší hmotnost při současné výšce: _____ (kg)

Kouříte? Ano · Ne ·

Berete nějaké léky (s výjimkou antikoncepce)? Ano · Ne ·

Pokud ano, jaký druh léků?

Vaše běžné množství tréninku (průměr) – počet hodin týdně a druh cvičení,
jako běh, plavání, jízda na kole, silový trénink, nácvik techniky, atd.:

1. Zranění

Označte odpověď, která nejpřesněji popisuje vaši situaci.

A: Vynechala jste v minulém roce kvůli zranění trénink nebo se neúčastnila soutěží?

Vůbec ne Ano, jednou nebo dvakrát Ano, třikrát nebo čtyřikrát Ano, pětkrát nebo vícokrát

A1: Pokud ano, kolik dnů tréninku nebo účastí na soutěžích jste kvůli zranění vynechala v minulém roce?

1-7 dnů

8-14 dnů

15-21 dnů

22 dnů nebo více

A2: Pokud ano, jaký druh zranění jste měla v minulém roce?

Komentáře nebo další informace týkající se zranění:

2. Gastrointestinální funkce

A: Cítíte plynatost nebo nadýmání v břichu i tehdy, když nemáte menstruaci?

- Ano, několikrát denně Ano, několikrát týdně
- Ano, jednou nebo dvakrát týdně nebo méně často Zřídka nebo nikdy
-

B: Máte křeče nebo bolesti břicha, které nemohou být spojeny s menstruací?

- Ano, několikrát denně Ano, několikrát týdně
- Ano, jednou nebo dvakrát týdně nebo méně často Zřídka nebo nikdy
-

C: Jak často chodíte v průměru na stolicí?

- Několikrát denně Jednou denně Každý druhý den
- Dvakrát týdně Jednou týdně nebo méně často
-

D: jak byste popsala svoji normální stolicí?

- Normální (měkká) Průjmová (vodová) Tuhá a suchá

Komentáře týkající se gastrointestinálních funkcí:

3. Menstruační funkce a používání antikoncepce

3.1 Antikoncepce

Označte odpověď, která nejpřesněji popisuje

vaši situaci.

A: Používáte orální antikoncepci?

Ano

Ne

A1: Pokud ano, proč používáte orální antikoncepci?

Proti početí

Zmírnění menstruačních bolestí

Zmírnění krvácení

K regulaci menstruačního cyklu ve vztahu ke sportovním výkonům atd.

Jinak se menstruace zastaví.

Jiné

A2: Pokud ne, používala jste orální antikoncepci dříve?

Ano

Ne

A2:1 Pokud ano, kdy a jak dlouho?

B: Používáte nějaký jiný druh hormonální antikoncepce? (např. hormonální implantát

nebo tělísko) Ano

Ne

B1: Pokud ano, jaký druh?

Hormonální náplasti Hormonální kroužek Hormonální tělísko Hormonální implantát Jiné

3.2 Menstruační funkce

Označte odpověď, která nejpřesněji popisuje

vaši situaci.

-

A: Kolik Vám bylo, když jste dostala první menstruaci?



11 let nebo mladší 12-14 let 15 let a starší Nepamatuji si.

Nikdy jsem nemenstruovala. (Pokud jste odpověděla „Nikdy jsem nemenstruovala“, nejsou zde pro Vás žádné další otázky ke zodpovězení.)



B: Dostala jste svou první menstruaci přirozeně (samu od sebe)



Ano Ne Nevzpomínám si

B1: Pokud ne, jaký druh léčby byl použit k vyvolání menstruace?



Hormonální léčba Nabrání hmotnosti

Snížení množství cvičení Jiné



C: Máte normální menstruaci?



Ano Ne (běžte na otázku C6) Nevím (běžte na



otázku C6)



C1: Pokud ano, kdy jste měla poslední menstruaci?



Před 0-4 týdny před 1-2 měsíci před 3-4 měsíci před 5 nebo více měsíci

C2: Pokud ano, je Vaše menstruace pravidelná? (každý



28.-34 den) Ano, většinou

Ne, většinou ne



C3: Pokud ano, kolik dnů normálně krvácíte?

1-2 dny 3-4 dny 5-6 dnů 7-8 dnů 9 dnů či více



C4: Pokud ano, měla sjet někdy problém se silným menstruačním krvácením?

Ano Ne

C5: Pokud ano, kolik menstruací jste měla v posledním roce?

12 nebo více 9-11 6-8 3-5 0-2

3.2 Menstruační funkce
popisuje vaši situaci.

Označte odpověď, která nejpřesněji

- C6:** Pokud „Ne“ nebo „Nepamatuji si“, kdy jste měla naposledy menstruaci?
- Před 2-3 měsíci před 4-5 měsíci před 6 nebo více měsíci
- Jsem těhotná, a proto nemenstruji.
-
- D:** Přestala Vaše menstruace někdy na 3 měsíce v kuse nebo déle (kromě těhotenství)?
- Ne, nikdy Ano, už se mi to stalo Ano, děje se to nyní
-
- E:** Stává se, že se Vaše menstruace mění, když zvýšíte intenzitu, frekvenci nebo délku trvání tréninku?
- Ano Ne
- E1:** Pokud ano, jak? (Zaškrtněte jednu nebo více možností)
- Krvácím méně Krvácím méně dní Moje menstruace se zastaví
- Krvácím více Krvácím více dní

Příloha D Dotazník NSKQ

DOTAZNÍK PRO HODNOCENÍ ÚROVNĚ ZNALOSTÍ O SPORTOVNÍ VÝŽIVĚ

Dobrý den, jmenuji se Veronika Jelínková a jsem studentkou Masarykovy univerzity v Brně, Fakulty sportovních studií. Ráda bych Vás požádala o vyplnění následujícího dotazníku k mé diplomové práci pod vedením doc. Mgr. Michala Kumstáta, Ph.D.

POKYNY PRO VYPLNĚNÍ:

Prosím o kompletní a pravdivé vyplnění dotazníku. Nekompletní formuláře nemohou být vyhodnoceny. Pokud neznáte odpověď na otázku, raději zvolte variantu „Nejsem si jistý/á“.

Během vyplňování dotazníku prosím nehledejte odpovědi na žádné otázky. Vyplnění dotazníku trvá 15-20 minut a obsahuje 35 otázek z oblasti výživy.

Kliknutím na tlačítko SPUSTIT DOTAZNÍK dává Účastník souhlas se zpracováním získaných odpovědí.

Data z dotazníku jsou anonymní a budou zpracována na Fakultě sportovních studií MU v Brně - Katedře podpory zdraví s cílem publikování diplomové práce na téma Hodnocení Úrovně znalostí o sportovní výživě s využitím validovaného zahraničního dotazníku NSKQ.

Mnohokrát Vám děkuji za Váš čas věnovaný vyplnění dotazníku!

1. Příjem většího množství bílkovin, nad rámec tělesných potřeb, přispívá k ukládání tuků.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

2. Tělo potřebuje tuk k boji proti onemocněním.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

3. Sýr Gouda obsahuje vysoké/nízké množství tuku.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Vysoké Nízké Nejsem si jistý/á.

4. Margarín obsahuje vysoké/nízké množství tuku.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Vysoké Nízké Nejsem si jistý/á.

5. Med obsahuje vysoké/nízké množství tuku.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Vysoké Nízké Nejsem si jistý/á.

6. Tělo má omezenou schopnost využívat bílkoviny pro syntézu svalové tkáň.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý

7. Slepíčí vejce obsahuje všechny esenciální aminokyseliny, které tělo potřebuje.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

8. Thiamin (vitamin B1) je nezbytný pro oksyločení svalů.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

9. Vitaminy jsou zdrojem energie (kJ/kcal).

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

10. Myslíte si, že díky alkoholu můžete přibrat na váze.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

11. „Binge drinking“ (označované jako nárazové pití alkoholu) je obecně definováno jako:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď (Pozn.: 1 standardní alkoholický nápoj odpovídá: 0,5 l piva / 2 dcl vína / 0,04 l tvrdého alkoholu)

Konzumace 2–3 standardních alkoholických nápojů při jedné příležitosti.

Konzumace 4–6 standardních alkoholických nápojů při jedné příležitosti.

Konzumace 7 a více standardních alkoholických nápojů při jedné příležitosti.

Nejsem si jistý/á.

12. 1 střední banán (120 g) obsahuje dostatečné množství sacharidů potřebné pro zotavení z intenzivního cvičení.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

13. 1 šálek vařené quinoy a 1 plechovka tuňáka obsahuje dostatečné množství sacharidů pro zotavení z intenzivního cvičení.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

14. 100g kuřecích prsou obsahuje dostatečné množství bílkovin pro podporu růstu svalů po odporovém tréninku.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

15. 1 šálek vařených fazolí obsahuje dostatečné množství bílkovin pro podporu růstu svalů po odporovém tréninku.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

16. 1 šálek vařené quinoy obsahuje dostatečné množství bílkovin pro podporu růstu svalů po odporovém tréninku.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

17. Příjem většího množství bílkovin je nejdůležitějším výživovým faktorem pro nárůst svalové hmoty.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

18. Která z možností je nejlepší potravinové jídlo pro sportovce usilující o nárůst svalové hmoty.

Nápověda k otázce: Předpokládejme, že trénují ráno a měli již snídani i dopolední svačinu. Vyberte jednu odpověď.

Velký steak s vejci
Velký kus grilovaného kuřte se zeleninovým salátem (hlávkový salát,
okurka, rajče)
Těstoviny s libovým masem a zeleninovou omáčkou, jogurtový dezert s
ovocem a ořechy
Gainer a 3–4 míchaná vejce
Nejsem si jistý/á

19. Při cvičení o delším trvání a nízké intenzitě lidské tělo spotřebovává tuk jako zdroj energie.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

20. Sportovci dodržující vegetariánskou stravu mohou splňovat požadavky na doporučený denní příjem bílkovin bez použití proteinových doplňků.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

21. Denní příjem bílkovin trénovaného sportovce s tělesnou hmotností 100 kg je přibližně:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

100 g bílkovin (1 g /kg tělesné hmotnosti)
150 g bílkovin (1,5 g /kg tělesné hmotnosti)
500 g bílkovin (5 g /kg tělesné hmotnosti)
Nejsem si jistý/á.

22. Optimální příjem vápníku u sportovce ve věku 15–24 let je 500 mg/den.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

23. Zdravý člověk, který dodržuje vyvážený pestrý jídelníček, může zlepšit svůj sportovní výkon tím, že bude konzumovat více vitaminů a minerálů.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

24. Vitamin C jako doplněk stravy by měli sportovci užívat vždy.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

25. Sportovci by měli pít dostatečné množství vody z důvodu:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Udržení stabilního objemu plazmy (krve)

Zabránění sucha v Ústech

Vše výše uvedené

Nejsem si jistý/á

26. Příjem tekutin u sportovců by podle odborníků měl být:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

50-100 ml každých 15-20 min

Podle plánu na základě změn tělesné hmotnosti během tréninku s
ohledem na klimatické podmínky

Zastoupen raději sportovními nápoji, než vodou během intenzivního
cvičení

Prostřednictvím sáním kostek ledu, než pitím během tréninku

Nejsem si jistý/á

27. Strava před sportovním výkonem by měla být bohatá na:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Tekutiny, tuky a sacharidy

Tekutiny, vlákninu a sacharidy

Tekutiny a sacharidy

Nejsem si jistý/á

28. V případě tréninkové jednotky trvající 60–90 minut by mělo být za hodi-
nu zkonsumováno 30–60 g sacharidů.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

29. Konzumace sacharidů při cvičení pomáhá udržovat stabilní hladinu
cukru v krvi.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

30. Který z následujících příkladů nejlépe splňuje doporučení pro svačinu konzumovanou při cvičení o vysoké intenzitě o délce trvání asi 90 minut?

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Zralý banán
2 vařená vejce
Proteinový nápoj
Hrst ořechů
Nejsem si jistý/á.

31. Jaké množství bílkovin doporučují odborníci sportovcům, aby konzumovali po silovém tréninku?

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

1,5 g / kg tělesné hmotnosti (~ 130–150 g)
1,0 g / kg tělesné hmotnosti (~ 50–100 g)
0,3 g / kg tělesné hmotnosti (~ 15–25 g)
Nejsem si jistý/á.

32. Etikety doplňků stravy mohou někdy uvádět nepravdivé informace.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

33. Všechny doplňky stravy jsou testovány pro jejich bezpečnost nebo případnou kontaminaci.

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

Ano Ne Nejsem si jistý/á.

34. Který z uvedených doplňků nemá dostatek vědeckých důkazů o zlepšení složení těla a sportovního výkonu?

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

- Kofein
- Ferulová kyselina
- Bikarbonát
- Leucin
- Nejsem si jistý/á

35. Světová antidopingová agentura (WADA) uvádí na seznamu zakázaných látek:

Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď

- Kofein
- Bikarbonát
- Karnitin
- Testosteron
- Nejsem si jistý