

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Jolana Zemanová

**Stravovací návyky a pohybová aktivita
u žen se sekundární amenoreou**

*Dietary habits and physical activity in women
with secondary amenorrhea*

Bakalářská práce

Praha, leden 2025

Autorka práce: Jolana Zemanová

Studijní program: Nutriční terapie

Bakalářský studijní obor: BNUT

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Veronika Pourová

Pracoviště vedoucí práce:

Hygiena, preventivní lékařství a epidemiologie LF MU

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 30.1. 2025

Jolana Zemanová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Mgr. Veronice Pourové za rady při vedení této práce a účastnicím mého výzkumu za zápis jejich stravy a fyzické aktivity.

Seznam zkratek

- BMI** - Body Mass Index (Index tělesné hmotnosti)
- LEA** - Low Energy Availability (Nízká energetická dostupnost)
- FHA** - Functional Hypothalamic Amenorrhea (Funkční hypotalamická amenorea)
- RED-S** - Relative Energy Deficiency in Sport (Relativní energetický deficit ve sportu)
- WHO** - World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
- GnRH** - Gonadotropin-Releasing Hormone (Gonadotropin uvolňující hormon)
- FSH** - Follicle-Stimulating Hormone (Folikuly stimulující hormon)
- LH** - Luteinizing Hormone (Luteinizační hormon)
- IGF-1** - Insulin-like Growth Factor 1 (Inzulinu podobný růstový faktor 1)
- DHEA-S** - Dehydroepiandrosterone sulfate (Dehydroepiandrosteron sulfát)
- CRH** - Corticotropin-Releasing Hormone (Kortikotropin uvolňující hormon)
- T3** - Triiodothyronine (Trijodtyronin)
- T4** - Thyroxine (Tyroxin)
- EPA** - Eicosapentaenoic Acid (Eikosapentaenová kyselina)
- DHA** - Docosahexaenoic Acid (Dokosahexaenová kyselina)
- GPR54** - G-protein-coupled receptor 54 (Receptor spojený s G-proteinem 54)
- LEAF-Q** - Low Energy Availability in Females Questionnaire (Dotazník o nízké energetické dostupnosti u žen)
- FAST** - Female Athlete Screening Tool (Nástroj pro screening u sportovkyň)
- FFM** - Fat-Free Mass (Tukuprostá tělesná hmota)
- kcal** - Kilocalorie (Kilokalorie)
- EFSA** - European Food Safety Authority (Evropský úřad pro bezpečnost potravin)
- ESPEN** - European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (Evropská společnost pro klinickou výživu a metabolismus)
- BIA** - Bioelectrical Impedance Analysis (Bioelektrická impedance analýza)
- DXA** - Dual-energy X-ray Absorptiometry (Dvouenergieová rentgenová absorpciometrie)
- LDL** - Low-Density Lipoprotein (Lipoprotein o nízké hustotě)
- MUFA** - Monounsaturated Fatty Acids (Mononenasyčené mastné kyseliny)
- PUFA** - Polyunsaturated Fatty Acids (Polynenasycené mastné kyseliny)

Obsah

SEZNAM ZKRATEK.....	5
OBSAH.....	6
ÚVOD.....	8
1. MENSTRUAČNÍ CYKLUS	9
1.1. FYZIOLOGIE MENSTRUAČNÍHO CYKLU.....	9
1.1.1. <i>Hormonální regulace menstruačního cyklu.....</i>	<i>10</i>
1.2. PORUCHY MENSTRUAČNÍHO CYKLU	10
1.2.1. <i>Formální klasifikace poruch</i>	<i>11</i>
1.2.2. <i>Hormonální klasifikace poruch.....</i>	<i>11</i>
2. AMENOREA	12
2.1. <i>Primární amenorea.....</i>	<i>12</i>
2.2. SEKUNDÁRNÍ AMENOREA.....	13
2.2.1. <i>Patofyziologie sekundární amenorey.....</i>	<i>13</i>
2.2.2. <i>Klinické důsledky FHA.....</i>	<i>14</i>
2.2.3. <i>Role poruch příjmu potravy v rozvoji amenorey.....</i>	<i>15</i>
2.2.4. <i>Vliv energetického deficitu na hormonální systém.....</i>	<i>16</i>
2.2.5. <i>Sekundární amenorea ve sportu.....</i>	<i>18</i>
2.2.6. <i>Vliv stresu na rozvoj sekundární amenorey</i>	<i>19</i>
2.2.7. <i>Rychlé snížení hmotnosti jako příčina amenorey.....</i>	<i>20</i>
3. POHYBOVÁ AKTIVITA A JEJÍ ROLE VE VZNIKU SEKUNDÁRNÍ AMENOREY.....	21
3.1. DOPORUČENÍ WHO PRO FYZICKOU AKTIVITU.....	21
3.2. ATLETICKÁ TRIÁDA.....	21
3.3. RED-S.....	23
4. DIAGNOSTIKA A LÉČBA SEKUNDÁRNÍ AMENOREY.....	25
4.1. LÉČEBNÉ PŘÍSTUPY K SEKUNDÁRNÍ AMENOREE	26
4.2. NUTRIČNÍ INTERVENCE.....	27
4.2.1. <i>Zapisování stravy pro hodnocení nutričním terapeutem</i>	<i>27</i>
4.2.2. <i>Zápis pohybové aktivity.....</i>	<i>28</i>
4.2.3. <i>Termický efekt stravy.....</i>	<i>28</i>
5. PREVENCE SEKUNDÁRNÍ AMENOREY	29

5.1. DOPORUČENÝ PŘÍJEM ENERGIE A MAKRONUTRIENTŮ.....	29
5.2. DOPORUČENÝ PŘÍJEM MIKRONUTRIENTŮ.....	31
6. PRAKTICKÁ ČÁST	33
6.1. CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	33
6.2. METODIKA VÝZKUMU.....	34
6.2.1. <i>Charakteristika souboru.....</i>	<i>35</i>
6.2.2. <i>Sběr a vyhodnocení dat.....</i>	<i>35</i>
6.3. VÝSLEDKY.....	36
6.4. DOPORUČENÍ PRO ÚČASTNICE.....	39
7. DISKUZE	69
7.1. LIMITY VÝZKUMU.....	71
ZÁVĚR	72
SOUHRN	73
SUMMARY	74
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....	82
SEZNAM PŘÍLOH	83
PŘÍLOHY.....	83

Úvod

V posledních letech roste povědomí o významu zdravého životního stylu a pravidelné fyzické aktivity. Spolu s tím však přibývá i žen, které se potýkají s problémy spojenými s intenzivním tréninkem a nedostatečným příjmem energie. Jedním z důsledků těchto faktorů je sekundární amenorea, která může mít významný dopad na reprodukční zdraví, zdraví kostí a celkovou hormonální rovnováhu. Přestože se jedná o problém s vážnými zdravotními důsledky, je v mnoha případech přehlížen.

Tato bakalářská práce se proto zaměřuje na sekundární amenoreu v kontextu energetické dostupnosti a pohybové aktivity. Cílem je analyzovat faktory, které k jejímu vzniku přispívají, a nabídnout ucelený přehled možností diagnostiky, prevence a léčby. Práce vychází z odborné literatury, studií a výzkumů, které se zabývají jak fyziologickými aspekty amenorey, tak i zdravotními dopady a možnostmi intervence.

Teoretická část práce se zaměřuje na menstruační cyklus a jeho hormonální regulaci, poruchy menstruačního cyklu, příčiny a patofyziologii sekundární amenorey. Rozebírá souvislost mezi nízkou energetickou dostupností a hypotalamickou dysfunkcí, vliv nadměrné fyzické aktivity a stresu na menstruační cyklus a také problematiku relativního energetického deficitu ve sportu (RED-S) a ženské atletické triády. Součástí je i přehled diagnostických metod a léčebných přístupů, včetně nutričních intervencí a možností úpravy životního stylu.

Praktická část práce se zaměřuje na analýzu stravovacích návyků a pohybové aktivity u žen se sekundární amenoreou. Na základě zaznamenaných údajů o výživě a pohybu poskytuje individuální nutriční doporučení, která reflektují potřebu optimalizace energetického příjmu a celkové skladby stravy. Cílem je identifikovat možné výživové nedostatky a navrhnout strategie, které by mohly přispět k obnově menstruačního cyklu a celkovému zlepšení zdravotního stavu

1. Menstruační cyklus

Smyslem menstruačního cyklu je úspěšná reprodukce. V případě, že nedojde k oplodnění, dochází k čištění a obnově v podobě menstruačního krvácení a začíná cyklus další (1).

Fertilní věk, ve kterém je žena plodná, měříme dle menstruačních cyklů od menarche po menopauzu. První menstruace přichází u žen průměrně v 13,5 letech a poslední menstruace průměrně ve věku 49,25 let. V ovariích vzniká okolo 2–3 milionů primordiální oocytů během intrauterinního života, po narození se již nové netvoří. Velká většina zaniká a do puberty zůstane okolo 300 tisíc. Pouze přibližně 450 vajíček je uvolněno při ovulaci během fertilního období ženy (2)

Menstruační cyklus trvá průměrně 29,5 dne, většina cyklů spadá do rozmezí 23–36 dní. Menstruační krvácení trvá průměrně 5 dní, za normální se pokládají cykly v délce 2–8 dní (3).

Ovariální cyklus dělí Marešová na folikulární fázi (časnou, střední a pozdní) a luteální fázi (časnou střední a pozdní) (2). Menstruační cyklus dělí Roztočil na menstruační, proliferační a sekreční fázi (3).

1.1. Fyziologie menstruačního cyklu

Folikulární fáze začíná od prvního dne menses a trvá 14–21 dní. V ovariu začíná během prvních 5 dní růst kohorta 15–20 folikulů (2).

Menstruační fáze začíná prosáknutím krve povrchovými vrstvami děložní stěny, kde vznikají hemoragie. Čtvrtý den pak začíná regenerace. Endometrium, část děložní stěny, je ovlivňováno změnami hladin estrogenu a progesteronu. V proliferační fázi, která začíná zpravidla pátý den po začátku menstruace dochází k proliferaci žlázek, cév a povrchového epitelu.

Luteální fáze začíná před ovulací a trvá až do začátku následující menses.

K ovulaci zpravidla dochází 14. či 15. den cyklu po ovulaci přichází sekreční fáze, kdy se ve žlázových buňkách tvoří bazální vakuoly vytlačující jádra a postupně vzniká edém. S nástupem sekreční fáze začínají degenerativní procesy, při kterých dochází ke kolapsu žlázek a následnému menstruačnímu krvácení (3)

1.1.1. Hormonální regulace menstruačního cyklu

Menstruační cyklus je regulován osou hypothalamus – hypofýza – ovaria. V hypothalamu vzniká gonadotropin uvolňující hormon (GnRH) s pulzativní sekrecí, který stimuluje sekreci foliklostimulačního hormonu (FSH) a luteinizačního hormonu (LH), oba sekretované adenohypofýzou. Estradiol (E2), progesteron a androgeny jsou steroidní hormony vzniklé z cholesterolu, které jsou produkovány ovarii. V časně folikulární fázi menstruačního cyklu jsou koncentrace FSH a LH nízké, stejně jako estradiolu a progesteronu. Den po začátku menstruace narůstají hladiny FSH, což vede k růstu folikulů a zvýšení koncentrace E2. V pozdní folikulární fázi se zvyšují koncentrace E2, a díky negativní zpětné vazbě klesají hladiny FSH a LH. Při vyselektování dominantního (Graafova) folikulu, den před ovulací, je hladina E2 na maximu, kdy překročí kritickou hodnotu 200 pg/ml. Negativní zpětná vazba se tímto změní na pozitivní, čímž dochází k preovulačnímu vzestupu LH. Tímto se cyklus dostává do luteální fáze. Plazmatický vrchol LH nastává 10-12 hodin před ovulací. Při ovulaci dochází k vyprázdnění dominantního folikulu a přibližně hodinu od ovulace vzniká corpus luteum. Začíná se zvyšovat hladina progesteronu, která dosahuje vrcholu mezi 18. a 24. dnem cyklu. Pokud nedojde k fertilizaci, corpus luteum zaniká a hladina progesteronu a E2 se snižuje (2)

1.2. Poruchy menstruačního cyklu

Většina poruch ovariálního cyklu se projeví poruchou menstruačního cyklu.

Stejná příčina může vyvolat různé poruchy a čím je závažnější příčina, tím závažnější bývá i porucha.

Mezi poruchy ovariálního cyklu, které se neprojevují patologií menses řadíme anovulační cykly, při kterých neodchází k uvolnění vajíčka a neprodukuje se progesteron (3) Při anovulaci vypadá cyklus fyziologicky, patologie se zjistí až při vyšetření hormonálního profilu. Při hormonálním vyšetření z krve se zjišťují zejména hladiny LH a FSH, při podezření na abnormální hladiny prolaktinu pak také ten. Při diagnostice se využívá fyzikální vyšetření a v např. v případě podezření nádoru také ultrazvuk (1)

1.2.1. Formální klasifikace poruch

Primární amenorea je nedostavení menstruace u ženy, která dříve nemenstruovala. Za hraniční věk, do kdy se má menses objevit, považujeme 15 let věku.

Sekundární amenorea, na kterou se zaměřujeme v této práci a bude více rozepsána níže, se považuje nedostavení dříve pravidelné menstruace po dobu 90 dní a více.

Oligomenorea je cyklus delší než 36 dní, ale kratší než 90 dní.

Polymenorea je častá menstruace, kdy je cyklus kratší než 22 dní.

Hypermenorea je dlouhá menstruace s krvácením delším než 9 dní.

Menoragie je silná menstruace s krevní ztrátou přesahující 80 ml (3).

Dysmenorea znamená velice bolestivou menstruaci z různých příčin. Postihuje 50–90 % žen v reprodukčním věku (4)

1.2.2. Hormonální klasifikace poruch

Hormonální obrazy amenorey mohou být velmi rozdílné, ale všechny mohou mít stejnou manifestaci. Podle míry výkyvů hladin různých hormonů se poruchy mohou manifestovat např. jako anovulační cykly, oligomenorea, normoestrinní amenorea nebo hypoestrinní amenorea.

Hypothalamické poruchy se vyznačují nízkou hladinou E2, androgenů, LH, FSH a prolaktinu.

Hyperprolaktinemické poruchy se vyznačují vysokou hladinou prolaktinu, která je způsobená patologickou regulací produkce GnRH.

Hyperandrogenní poruchy jsou charakterizovány vysokou hladinou androgenů. Řadíme sem syndrom polycystických ovarií. Hladina E2 je standardní či zvýšená, hladina gonadotropinů je standardní, LH převyšuje FSH a může být zvýšena hladina prolaktinu.

Hypergonadotropní poruchy jsou charakterizovány vyšší hladinou gonadotropinů a FSH vyšší než LH. Při velmi vysoké hladině FSH 10–40 IU/l se jedná o skryté ovariální selhání a hladina nad 40 IU/l se rovná postmenopauze. U žen mladších 40 let hovoříme v tomto případě o předčasném selhání ovariální funkce (3)

2. Amenorea

Diagnóza představuje kompletní absenci menstruačního cyklu z mnoha rozdílných příčin na fyzikální či hormonální úrovni. Dle předchozí přítomnosti či absence menstruačního cyklu se rozděluje na primaria a sekundaria. Jedná se však o zastřešující pojmy pro absenci cyklu z různorodých příčin, které mají také rozdílnou léčbu.

2.1. Primární amenorea

Primární amenorea je stav, kdy dívka při dosažení věku 15 let nezačala spontánně menstruat. Tato diagnóza postihuje 1–5 % dívek. Ovlivňuje u adolescentních dívek jejich pocit ženskosti, plodnost, sebevědomí a sexualitu.

Při diagnostice je potřeba zaujmout přístup přiměřený k věku pacientky (5). Diferenciální diagnostika začíná fyzikálním vyšetřením. Pokud nejsou sekundární pohlavní znaky vyvinuty, může se jednat o vývojové vady vnitřních rodidel jako je aplazie pochvy či dělohy tzv. Mayerův–Rokitanského–Küsterův–Hauserův syndrom nebo gynatrézii, poruchu průchodnosti pohlavních odvodových cest. Pokud jsou sekundární pohlavní znaky vyvinuty, může jít o předčasnou pubertu (pubertas precox). V takovém případě dojde k projevům pohlavního dospívání zahájením činnosti osy hypothalamus – hypofýza – ovarium před 8. rokem života. Také se může jednat o pubertas tarda, dočasnou retardaci pohlavního dospívání bez zjištěných dalších somatických odchylek, která může být projevem jiného onemocnění jako diabetes mellitus nebo poruchy štítné žlázy. U pacientek, které nesou sekundární pohlavní znaky rysy opačného pohlaví, se může jednat o adrenogenitální syndrom nebo syndrom polycystických ovarií. Příčinou amenorey mohou být nezávisle na vývinu sekundárních pohlavních znaků nádory ovarií, endometria či v jakékoli oblasti, kde svým výskytem mohou narušit fyziologický průběh cyklu nebo hormonálně aktivní nádory (6)

2.2. Sekundární amenorea

Za sekundární amenoreu se považuje absence dříve přítomného cyklu delší než 3 měsíce (90 dní) u žen ve fertilním věku (2; 3; 7). Někteří autoři diagnostikují sekundární amenoreu až po 6 měsících od poslední menses.

Přirozenou a také nejčastější příčinou absence menstruačního cyklu je gravidita a následné kojení. Zatímco absence cyklu při těhotenství má zřejmou příčinu, amenorea během období kojení má protektivní funkci, neboť příliš krátký čas mezi těhotenstvími je rizikový pro matku i plod. Nedodržení časového okna alespoň 18 měsíců mezi porodem a dalším početím je považováno za rizikový faktor předčasného porodu a nízké porodní váhy. Kojení oddaluje návrat ovulace, neboť hladina prolaktinu zůstává vysoká a sání z prsu ovlivňuje uvolňování gonadotropinů. Snížením frekvence přisávání miminka k prsu se zvyšuje pravděpodobnost ovulace. U žen, které po porodu z jakýchkoliv důvodů nekojí, se ovulace může vrátit již za 1 až 2 měsíce od porodu (5)

2.2.1. Patofyziologie sekundární amenorey

Sekundární amenorea je 6x častější než primární amenorea (6) a postihuje 2–5 % žen v reprodukčním věku.

Nadpoloviční většina případů amenorey je způsobena poruchami hormonů vedoucí k pulzní sekreci GnRH (7). Mezi děložní příčiny sekundární amenorey řadíme vzácné onemocnění Tuberkulózou endometria, kde jde o ireverzibilní destrukci endometria nebo Ashermanův syndrom, vznikající poškozením brisční kyretáží po porodu či potratu (3)

Nejčastější patologická forma sekundární amenorey je vedle syndromu polycystických ovarií funkční hypotalamická amenorea. Hypotalamická amenorea obsahuje více podružných diagnóz, které rozdělujeme podle přítomnosti organické poruchy hypotalamo-hypofyzární jednotky. Mezi diagnózy se známou organickou příčinou patří Kallmanův syndrom, nádory hypofýzy, apoplexie či aneuryzma hypofýzy, nepřiměřená sekrece prolaktinu, infekce jako je např. tuberkulóza, postradiační stavy, trauma hlavy či izolovaný nedostatek gonadotropinů. Druhá škatulka, hypothalamická amenorea bez organické příčiny zahrnuje fyziologickou anovulaci jejíž příčinou je prepuberta, postmenopauza, těhotenství, obecně

pospartální období a výše zmíněné období kojení. Bez organické příčiny je také farmakologicky vyvolaná anovulace díky opioidním agonistům nebo dopaminergním agonistům. Zařadíme sem také psychické poruchy; pseudogravitudu, mentální anorexii a bulimii. Funkční hypotalamická amenorea (dále FHA) patří mezi stavy bez organické příčiny a řadíme zde faktory spojené s cvičením, s výživou, psychogenní a stresové faktory a závažná onemocnění (7)

2.2.2. Klinické důsledky FHA

Amenorea se považuje za symptom, zatímco funkční hypotalamická amenorea má vliv na více faktorů než jen absenci cyklu (7) Poruchou a zpomalením pulzní sekrece GnRH, a následně větší snížení sekrece LH oproti FSH, dochází ke snížení ovariální aktivity a nedostatečné sekreci estrogenů, které mají v těle vliv na mnoho dalších faktorů související s ženským zdravím (8).

Kromě neplodnosti po dobu amenorey řadíme mezi důsledky špatný vliv na metabolismus kostí a kostní denzitu. Postižen je také kardiovaskulární systém, libido a celkově psychika (7).

U sportovkyň trpících amenoreou bylo zjištěno nepříznivé lipidové profily, včetně vyšších hladin celkového cholesterolu a LDL cholesterolu, ve srovnání s eumenoreickou skupinou sportovkyň. Tento náleznaznačuje souvislost mezi nízkou dostupností energie (LEA) a rozvojem rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění. Energetický deficit urychluje změny v syntéze cholesterolu. Vysoké hladiny celkového cholesterolu pozorujeme u 73 % vytrvalostních sportovkyň s LEA a s poruchami příjmu potravy. Studie zkoumající judisty zjistila, že sedmidenní dietní restrikce významně neovlivnila hladiny celkového cholesterolu, LDL ani HDL cholesterolu. Výsledky ovšem ukázaly, že dietní restrikce vedla k nepříznivým změnám v hladinách triglyceridů a volných mastných kyselin. Podobně u mužských sportovců, kteří byli vystaveni výraznému energetickému omezení, došlo ke zvýšení koncentrace volných mastných kyselin. Při ovlivňování hladin lipidů může hrát roli typ sportu, např. vytrvalostní versus sportovní disciplíny s váhovými kategoriemi. Nelze vyloučit také vliv délky trvání energetického deficitu (9)

Funkční hypotalamická amenorea je reverzibilní stav v případě eliminace příčiny či zlepšení způsobujících faktorů. Typicky platí, že čím déle amenoreický stav trval, tím déle trvá návrat cyklu k normální funkci (10)

2.2.3. Role poruch příjmu potravy v rozvoji amenorey

Poruchy příjmu potravy jsou významnou příčinou onemocnění a úmrtí u mladých žen v reprodukčním věku. Mezi nejčastější typy patří mentální anorexie a bulimie. Mentální anorexie se vyznačuje extrémním úbytkem hmotnosti, intenzivním strachem z přibírání na váze a zkresleným vnímáním vlastního těla. Bulimie je charakterizována epizodami přejídání následovanými kompenzačním chováním, jako je zvracení. Obě poruchy mohou způsobit hormonální nerovnováhu vedoucí k amenoree.

Mentální anorexie postihuje především dospívající dívky a mladé ženy, které pociťují silný strach z nabírání hmotnosti a dodržují různé restriktivní diety, což vede k výraznému úbytku hmotnosti. Amenorea, i když již není diagnostickým kritériem, se při dlouhodobé mentální anorexii vyskytuje nezářídka. Dle dat z roku 2012 postihuje mentální anorexie 0,9 % žen a je méně častá u mužů s prevalencí 0,3 % (11). Dle nizozemské studie z roku 2019 došlo v průběhu posledních čtyř desetiletí k významnému nárůstu prevalence mentální anorexie u tamních dívek ve věku 10 až 14 let. Incidence vzrostla z 8,6 na 38,6 případů na 100 000 osob, což odráží podstatný nárůst nových případů (12).

Během pandemie COVID-19 počet případů mentální anorexie ještě narostl (13). Anorexie se projevuje u všech věkových skupin, ale největší incidence je ve věku 15–19 let. Mentální anorexie má vysokou míru úmrtnosti, zejména v důsledku hladovění nebo suicidia.

Běžnými rysy osob s mentální anorexií jsou perfekcionismus, úzkosti a nízké sebevědomí, což souvisí s poruchami uvolňování serotoninu a dopaminu.

Anorexia nervosa vzniká kombinací genetických, biologických a environmentálních faktorů.

2.2.4. Vliv energetického deficitu na hormonální systém

Inhibice osy hypotalamus–hypofýza–ovaria je způsobena aktivací hypothalamo-hypofýzo-nadledvinové osy, což vede ke zvýšenému uvolňování kortikotropin uvolňujícího hormonu (dále CRH) z hypotalamu a kortizolu z nadledvin. Kortizol mobilizuje glukózu pro energii během stresu, ovšem jeho chronicky zvýšené hladiny signalizují katabolický metabolismus. CRH a kortizol spolu s endorfiny potlačují sekreci GnRH v hypotalamu.

Amenoreické ženy, které jsou dlouhodobě v kalorickém deficitu, mohou mít sníženou chuť k jídlu, což je ovlivněno nízkými hladinami estradiolu. Estradiol, za fyziologických podmínek působí jako anorexigenní hormon, tedy potlačuje chuť k jídlu prostřednictvím působení na hypotalamus. Při nízkých hladinách estradiolu, jenž jsou u žen s podváhou a amenoreou časté, může dojít k narušení regulace, což může vést k potlačení přirozených signálů hladu (14)

Inzulinu podobný růstový faktor-I (dále IGF-1), hormon s anabolickým efektem, který je důležitý pro růst svalů a kostí, je snížen v důsledku chronického energetického deficitu, což vede ke snížené stimulaci uvolňování GnRH a LH (15) Nízké hladiny IGF-1 vedou ke zhoršenému metabolismu glukózy a zvýšení rizika inzulinové rezistence. Nedostatek IGF-1 je dále spojen se sníženou hustotou kostí, což zvyšuje riziko osteoporózy a zlomenin. Snížené hladiny IGF-1 mají negativní vliv na svalový růst, což může vést ke snížení svalové síly. Navíc je nedostatek IGF-1 spojen s kognitivními deficity a může zvyšovat pravděpodobnost neurodegenerativních onemocnění. Snížené hladiny IGF-1 jsou také spojeny s vyšším rizikem kardiovaskulárních chorob, diabetu a některých typů rakoviny (16)

Leptin je další marker výživového stavu, jehož hladiny jsou u mentální anorexie výrazně sníženy. Produkují jej převážně tukové buňky (17) Úlohou leptinu je regulace pocitu hladu, signalizuje mozku, kdy přijalo tělo dostatek energie, po jídle je při fyziologickém stavu jeho hladiny zvyšují, což pomáhá snížit chuť k jídlu a zvýšit výdej energie. Leptin hraje roli i v dozrávání folikulů, společně s ostatními dříve zmíněnými hormony (18)

Leptin přímo ovlivňuje neuroendokrinní mechanismy, které kontrolují sekreci štítných hormonů. V podmínkách nízké energetické dostupnosti, která se pojí s hypotalamickou amenoreou, hladina leptinu výrazně klesá. Tento pokles leptinu signalizuje tělu aby šetřilo energií, což vede k hypotalamo-hypofyzárně-tyreoidální osy a následně ke snížení produkce štítných hormonů, jako jsou trijodtyronin (T3) a tyroxin (T4). Snížené hladiny hormonů T3 a T4 přispívají k poklesu metabolismu a dalším příznakům typickým pro hypotyreózu, jako je snížení tělesné teploty a celkového energetického výdeje (19).

U žen s FHA při cvičení, s náročností 70 % VO₂ max, pozorujeme zvýšenou kortizolovou odpověď související s poklesem hladiny glukózy v krvi, přičemž tento jev nepozorujeme u žen s eumenoreou. Ženy s FHA jsou tedy na endokrinní úrovni citlivější na metabolické nároky cvičení (20).

I po vyléčení z mentální anorexie a nabytí normální hmotnosti může amenorea přetrvávat, nejčastěji z důvodu perzistence snížené hypothalamické funkce. Můžeme pozorovat také snížené hladiny leptinu, vitamínu D a relativní hyperkortizolémii. Sekrece dehydroepiandrosteron sulfátu (DHEA-S), hormonu nadledvin, je za fyziologických podmínek synchronní s kortizolem, ovšem při depresi, Alzheimerově chorobě, diabetu, kardiovaskulárních onemocněních a mentální anorexii se poměr snižuje. U žen dlouhodobě uzdravených z mentální anorexie se poměr DHEA-S a kortizolu vrací do normálního poměru. Výzkum tedy naznačuje souvislost s perzistencí amenorey a snížené hypotalamické funkce do doby normalizace poměru DHEA-S a kortizolu (21)

Amenoreu u mentální anorexie lze tedy vysvětlit inhibicí reprodukčního systému stresovými hormony a sníženou stimulací gonadoliberinu kvůli nízkým hladinám IGF1 a leptinu.

2.2.5. Sekundární amenorea ve sportu

Prevalence sekundární amenorey se liší dle konkrétních druhů sportu. Z metaanalýzy slučující 48 studií, věnujících se poruchám menstruačního cyklu u sportovkyň, jsme zjistili data o sekundární amenoree. V cyklistice se jedná průměrně o 55,6 % žen, mezi běžkyněmi na střední a dlouhé vzdálenosti se amenorea týká 55 % sportovkyň. Prevalence u triatlonistek je 40 % a u moderní gymnastiky hovoříme o 31 % (22)

Při výzkumu neuromuskulárního výkonu elitních ženských vytrvalostních sportovkyň se porovnávaly skupiny eumenoreických a amenoreických atletek. Výzkum se konkrétně zaměřil na porovnání reprodukční dysfunkce, metabolických a endokrinních změn u sportovkyň s FHA ve srovnání s eumenoreickými (EUM) sportovkyněmi. Studie zjistila, že sportovkyně s FHA měly významně nižší hladiny estrogenu, T3 a glukózy v krvi, zatímco hladiny kortizolu byly výrazně vyšší. Neuromuskulární výkon byl rovněž negativně ovlivněn. Sportovkyně s FHA vykazovaly o 7 % delší reakční čas, o 11 % nižší svalovou sílu při pohybu v kolenním kloubu a o 20 % nižší svalovou vytrvalost kolene ve srovnání s EUM atletkami. Takové výsledky značí, že hormonální a metabolické změny spojené se FHA významně zhoršují sportovní výkon u ženských vytrvalostních sportovkyň.

Estrogen má vliv na kontraktilitu svalů a regeneraci svalů a při jeho snížených hladinách, jako registrujeme u žen s amenoreou, se tyto vlastnosti zhoršují. V důsledku toho hrozí vyšší riziko úrazu a delší čas hojení (23)

Amenoreické atletky mívají problém s dostatečným příjmem sacharidů a potýkají se také s nízkou energetickou dostupností (24).

2.2.6. Vliv stresu na rozvoj sekundární amenorey

Stres významně ovlivňuje reprodukční systém, především působením na osu hypotalamus-hypofýza-ovaria. Aktivace hypothalamo-hypofýzo-nadledvinové osy stresem vede ke zvýšené produkci kortikotropního hormonu (CRH) a následně kortizolu. Tyto hormony potlačují pulzatilní sekreci GnRH z hypotalamu, což vede ke snížené produkci LH a FSH hypofýzou. Tím je narušena normální funkce vaječníků, ovulace a produkce estrogenů, jako již bylo zmíněno výše. Stres snižuje expresi neuropeptidu kisspeptinu, který reguluje sekreci GnRH, což potlačuje reprodukční funkce. Kisspeptin je produkován v oblouku jádra hypotalamu. Tyto neurony obsahují receptory pro estrogen a progesteron, což znamená, že kisspeptin je důležitý pro zpětnou vazbu pohlavních steroidů. Kisspeptin se váže na svůj receptor GPR54 (nebo KISS1R), což vede k aktivaci intracelulárních signálních drah, které stimulují sekreci GnRH. Z výzkumu vyplývá, že pacientky s FHA mají nižší sérovou hladinu kisspeptinu, což negativně ovlivňuje jejich hormonální a reprodukční systém (25)

Stres a pocit úzkosti jsou velkým faktorem pro rozvoj poruch příjmu potravy, které pak snížením hmotnosti vedou k FHA. Tlak na výkon ve sportu a vnitřní stres související s dosahováním fyzických norem jsou velké faktory pro patologické snížení příjmu potravy a rozvoj poruch příjmu potravy u sportovkyň. Ženy, které se nevěnovaly sportu intenzivně, uváděly jako stresové faktory pro rozvoj poruch příjmu potravy špatné rodinné zázemí, šikanu, tělesné změny spojené s pubertou a negativní komentáře rodinných příslušníků na jejich vzhled (26)

Výzkumy provedené během pandemie COVID-19 prokázaly vliv chronického stresu na menstruační cyklus nárůstem nepravidelností cyklu u žen. Jedna studie zjistila, že 23 % žen, které dříve měly pravidelný menstruační cyklus, zaznamenaly během pandemie nepravidelnosti cyklu, způsobené vyšší mírou stresu. Další studie uvedla, že 46 % žen zaznamenalo změny v menstruačním cyklu, přičemž v některých případech se jednalo o případy amenorey. Samotný stres může amenoreu způsobit ve výjimečných případech, ovšem zpravidla se jedná o nepřímý vliv přispíváním ke vzniku poruchy příjmu potravy či nadměrné fyzické aktivity (27)

2.2.7. Rychlé snížení hmotnosti jako příčina amenorey

Nízká energetická dostupnost (LEA) vzniká jak při nízké hmotnosti, tak při dlouhodobé kalorické restrikci např. při hubnutí z vysoké hmotnosti, aniž by hmotnost pacientky musela být klasifikována v podváze. Amenorea může tedy vznikat i u pacientek, které nemají hmotnost odpovídající podváze, ale hubnou na dlouhodobě nízkém energetickém příjmu a tím u nich dochází k patologii hormonální rovnováhy jakou vidíme při amenoree způsobené podváhou (28).

Komplexní přehledová studie z roku 2024 hovoří o menší relevanci údaje BMI oproti energetické dostupnosti. Jako zásadní pro rozvoj FHA a dalších poruch menstruačního cyklu se ukázal energetický příjem pod 30 kcal/kg FFM/den. Pokud je tedy u žen nízký energetický příjem bez ohledu na aktuální BMI, které nemusí odpovídat podváze, mohou se rozvinout poruchy cyklu kvůli nízké energetické dostupnosti. Studie také uvádí, že hranice dostatečného energetického příjmu je individuální a u některých žen bude vyšší než 30 kcal/kg FFM/den. (29)

3. Pohybová aktivita a její role ve vzniku sekundární amenorey

3.1. Doporučení WHO pro fyzickou aktivitu

Podle doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO) by dospělí měli pravidelně vykonávat fyzickou aktivitu pro prevenci celkové úmrtnosti, úmrtnosti na kardiovaskulární choroby, vzniku hypertenze, diabetu mellitu 2. typu, vybraných typů rakoviny a pro zlepšení duševního zdraví (zmírnění příznaků úzkosti a deprese), kognitivních funkcí a kvality spánku. Doporučuje se, aby všichni dospělí vykonávali alespoň 150–300 minut středně intenzivní aerobní fyzické aktivity nebo alespoň 75–150 minut intenzivní aerobní fyzické aktivity týdně. Kromě toho by měli dospělí alespoň dvakrát týdně zařadit svalové cvičení se zaměřením na všechny hlavní svalové skupiny. Pro dodatečnou prevenci se doporučuje zvýšit středně intenzivní aerobní aktivitu na více než 300 minut týdně nebo intenzivní aerobní aktivitu na více než 150 minut týdně, případně kombinací obou (30)

3.2. Atletická triáda

Významná část výzkumu amenorey je zaměřena na studium žen, které sportují. Častým jevem je u žen s amenoreou výskyt poruch příjmu potravy, při kterých ženy zpravidla vykonávají náročnou fyzickou aktivitu za účelem udržení nízké váhy. Primární příčinou amenorey ale nemusí být porucha příjmu potravy, ale vrcholový sport jako takový, přičemž velký energetický výdej sportovkyně nedoplňují dostatečným příjmem energie. Sportovkyním se tlakem na zlepšení výkonu může podařit rozvinout poruchu příjmu potravy při přístupu, kdy čím lehčí sportovkyně bude, tím lepší bude její výkon.

Mezi medializované případy poruchy příjmu potravy z důvodu tlaku na výkon patří například česká biatlonistka Gabriela Koukalová, která se potýkala s poruchou příjmu potravy z důvodu tlaku na výkon (31)

Atletická triáda představuje trojici zdravotních problémů, které jsou vzájemně propojeny: nedostatek energie způsobený nedostatečným příjmem potravy (LEA), oligomenorea či amenorea a zhoršené zdraví kostí u sportujících žen. To se projeví sníženou kostní hustotou, která vede v osteoporózu a zvyšuje riziko úrazových

zlomenin. Sportovkyně, která zaznamená některý z těchto příznaků, by měla vyhledat lékařskou pomoc. Klíčem k prevenci ženské atletické triády je zajistit, aby tělo dostávalo dostatek energie prostřednictvím správného kalorického příjmu během fyzické aktivity i odpočinku.

Nedostatek energie ovlivňuje hormonální rovnováhu, která je klíčová pro regulaci resorpce a formace kostí. Fyziologická hladina estrogenů je zásadní pro zdraví kostí, protože podporuje aktivitu osteoblastů, buněk zodpovědných za tvorbu nové kostní hmoty. Estrogen zároveň inhibuje aktivitu osteoklastů, které jsou zodpovědné za resorpci, tedy rozklad staré kostní hmoty. Při energetickém deficitu dochází ke snížení hladiny estrogenů, tím dochází k nadměrné aktivitě osteoklastů a zhoršené činnosti osteoblastů. Tento stav způsobuje ztrátu kostní hmoty, protože proces resorpce převažuje nad tvorbou nové kostní tkáně. Déle trávající LEA, nedostatečný příjem vápníku a vitamínu D a amenorea vedou v oslabení kostí, zvýšení rizika zlomenin a rozvoj osteoporózy. Osteoporóza je spojována spíše se staršími pacienty, ovšem při dlouhodobé LEA se osteoporóza může u sportovkyň objevit již v mladém věku (32).

Stresové fraktury se nejčastěji vyskytovaly na dolních končetinách (8–95 % případů), na horních končetinách se vyskytují podstatně méně často (méně než 10 % případů). Sportovkyně s nízkou hustotou kostní hmoty mají podstatně vyšší riziko vzniku stresových zlomenin ve srovnání se sportovkyněmi s normální kostní denzitou. Podobné riziko se objevuje, když sportovkyně čelí nutričním problémům souvisejícím LEA.

Trénink přesahující 12 hodin týdně je hlavním faktorem přispívajícím k poranění kostí. Přítomnost nízké hustoty kostí zvyšuje toto riziko trojnásobně. Když se k tomu přidá nízké BMI a amenorea, riziko se zvyšuje až čtyřnásobně. Tato souvislost pravděpodobně vychází z nízkých hladin estradiolu a LEA, což způsobuje nerovnováhu v metabolismu kostí. Jiná studie zjistila, že suplementace vápníkem a vitamínem D snižuje výskyt stresových zlomenin u vojenských rekrutů. Výživa je zásadní faktor v zajištění zdravého růstu a vývoje kostí, udržování normální hustoty kostí a ochrany před stavy jako je osteoporóza, křehkost kostí a stresové zlomeniny (33)

3.3. RED-S

Ženská atletická triáda a relativní energetický deficit ve sportu (RED-S) jsou úzce propojeny. Oba koncepty se zaměřují na hlavní problém LEA. Atletická triáda se zaměřuje na spektrum tří konkrétních zdravotních problémů: nedostatečná dostupnost energie (s poruchou příjmu potravy nebo bez ní), menstruační dysfunkce a nízká hustota kostní hmoty vedoucí k osteoporóze nebo stresovým frakturám. RED-S koncept rozšiřuje tak, že zahrnuje širší spektrum fyziologických a psychologických poruch, které mohou postihnout jak ženské, tak mužské sportovce. Termín RED-S byl zaveden, aby zdůraznil, že důsledky LEA přesahují rámec tří složek atletické triády. Tyto důsledky mohou ovlivnit různé tělesné systémy: metabolismus, menstruační funkce, zdraví kostí, imunitu, syntézu bílkovin, kardiovaskulární zdraví a psychické zdraví. Atletická triáda je podmnožinou RED-S. RED-S poskytuje komplexnější rámec pro pochopení rozsáhlých dopadů LEA na zdraví a výkon sportovců (33)

Rizikové faktory pro vznik relativního energetického deficitu ve sportu zahrnují několik hlavních aspektů. Hlavním faktorem je LEA, který nastává, když příjem energie není dostatečný na pokrytí energetických potřeb spojených s tréninkem a dalšími tělesnými funkcemi. Tento stav je obzvláště rizikový u estetických sportů, jako je gymnastika nebo balet, kde je kladen důraz na štíhlý vzhled, také například ve skocích na lyžích. Dalším rizikovým faktorem je vliv sociálního prostředí, včetně trenérů, rodičů a vrstevníků, kteří mohou vyvíjet tlak na sportovce, aby dosáhli extrémně nízké hmotnosti nebo specifického tělesného vzhledu. V neposlední řadě je rizikovým faktorem také samotná osobnost sportovce, především pokud má v anamnéze poruchy příjmu potravy nebo nedostatečné znalosti o správné výživě (34)

LEA je ústředním problémem ženské atletické triády i RED-S a často vede nejen k nedostatečnému příjmu makronutrientů, ale také mikronutrientů, což ještě více zhoršuje zdravotní rizika. Důležitý je dostatečný příjem mikronutrientů, zejména vitamínu D, vápníku, fosforu, hořčíku, zinku a železa, pro udržení zdraví a výkonnosti sportovkyň. Mikronutrienty jsou potřeba pro udržování kostní hustoty, podporu imunitního systému a celkovém zdraví. Sportovkyně, které trpí jejich nedostatkem, mají zvýšené riziko vážných zdravotních problémů, mezi nimiž

jsou snižená hustota kostí a vyšší riziko fraktur. Studie odhalují významné mezery v příjmu mikronutrientů u různých skupin sportovkyň. Například denní příjem vitamínu D se pohyboval od 1,69 μg u polských fotbalistek až po 8,3 μg u běžkyň z USA. Žádná ze sportovkyň nedosahovala doporučeného příjmu tohoto důležitého vitamínu. Podobně příjem vápníku kolísal od 608 mg/den u korejských sportovkyň s postižením až po 1532 mg/den u litevských běžkyň na dlouhé vzdálenosti. Příjem fosforu, který je důležitý pro absorpci vápníku, se značně lišil, poměr vápníku k fosforu byl často u mnoha skupin sportovkyň neoptimální. Hořčík a zinek jsou důležité minerály pro sportovní výživu a u mnoha sportovkyň byly přijímány v nedostatečném množství. Příjem hořčíku se pohyboval od 245 mg/den do 595 mg/den, a příjem zinku od 6,0 mg/den do 19 mg/den. Nedostatky byly zaznamenány zejména u fotbalistek, gymnastek, plavkyň a sportovkyň s postižením. U železa, které je nezbytné pro udržení aerobní kapacity, se objevovaly významné rozdíly v příjmu, od 8 mg/den do 27 mg/den. Mnoho sportovkyň, zejména plavkyň a gymnastek, nedosahovalo doporučeného denního příjmu. Výsledky poukazují na rozšířený problém nedostatku mikronutrientů u sportovkyň a potřebu cílenějších stravovacích plánů k zajištění dostatečného příjmu nezbytných živin (33)

Větším objemem tréninku (více než 6 h intenzivního či více než 7 h středně intenzivního tréninku) zvyšuje u žen pravděpodobnost výskytu amenorey nebo oligomenorey o 1,43krát a 1,46krát v porovnání s tréninkem v délce pouze 2 až 3 hodiny týdně (35)

4. Diagnostika a léčba sekundární amenorey

První kroky diagnózy zahrnují důkladné odebrání anamnézy následované fyzikálním vyšetřením, přestože to může mít u sekundární amenorey nižší diagnostickou výtežnost ve srovnání s primární amenoreou. Je třeba provést laboratorní testy, nejprve provedeme těhotenský test, který vyloučí těhotenství jako příčinu. Po vyloučení těhotenství se měří hladiny hypofyzárních gonadotropinů FSH a LH a estradiolu, aby se rozlišilo mezi primární ovariální insuficiencí nebo funkční hypothalamickou amenoreou. Další na řadě jsou testy hodnocení markerů ovariální rezervy, jako je anti-Mülleriánský hormon, kontrola hladin prolaktinu pro vyloučení hyperprolaktinémie a provedení testů na funkci štítné žlázy, zejména tyreotropního hormonu. Radiologické testy, např. zobrazení hypofýzy a pánevní ultrazvuk, jsou doporučovány pro další vyšetření pokud počáteční testy naznačují abnormality jako nádor hypofýzy nebo jizvení dělohy. Přístup je systematický, začíná nejčastějšími a snadno léčitelnými stavy a pokračuje ke složitějším diagnostickým postupům, pokud počáteční testy neukážou jasné výsledky (36)

Pro hodnocení jednotlivých složek atletické triády se využívají dotazníky. V roce 2014 byl představen a validován dotazník LEA in Females Questionnaire (LEAF-Q) jako screeningový nástroj specificky určený pro sportovkyně. Tento nástroj, s citlivostí 78 % a specificitou 90 %, pomáhá identifikovat sportovkyně ohrožené fyziologickými symptomy spojenými s LEA. Ačkoli lze LEAF-Q používat samostatně, doporučuje se jeho kombinace s validovaným nástrojem pro screening poruch příjmu potravy, například Female Athlete Screening Tool (FAST). Významná studie, která využila kombinaci LEAF-Q a FAST, zjistila, že více než 40 % ultramaratonských běžkyň je ohroženo, přičemž 32 % z nich vykazuje chování spojené s poruchami příjmu potravy. Navíc se ukázalo, že 92,5 % těchto sportovkyň není informováno o existenci ženské atletické triády.

Subškála „drive for thinness“ z Eating Disorder Inventory (Inventář PPP) může sloužit jako nepřímý ukazatel LEA, jelikož ženy s vysokými skóre v této subškále prokazují metabolické adaptace na energetický deficit. Neexistuje ale žádný odpovídající screeningový nástroj pro identifikaci mužů ohrožených LEA (9)

4.1. Léčebné přístupy k sekundární amenoree

Léčba sekundární amenorey začíná řešením základní příčiny. U pacientek s FHA, která je často spojena s chronickou anovulací v důsledku úbytku hmotnosti, nadměrného cvičení nebo stresu, se léčba zaměřuje na změny životního stylu. To zahrnuje zvýšení příjmu energie stravou, snížení fyzické aktivity a lepší zvládnání stresu s cílem obnovit normální funkci ovulace. Doporučuje se multidisciplinární přístup zahrnující lékaře, nutričního terapeuta a psychologa či psychiatra, zejména u těžkých případů. Hormonální léčba, konkrétně hormonální substituční terapie, se používá u pacientek s primární ovariaální insuficiencí, aby zmírnila příznaky jako ztrátu kostní denzity a kardiovaskulární rizika. Orální antikoncepce může být použita jako dočasné opatření k udržení menstruačního cyklu, ale nepomáhá řešit základní příčinu problému a neobnovuje přirozenou ovulaci. Proto se nedoporučuje jako primární řešení pro zvýšení kostní hustoty ani jako dlouhodobé řešení. V případě hyperprolaktinémie může léčba zahrnovat agonisty dopaminu nebo chirurgický zákrok, v závislosti na základní příčině, jako je adenom hypofýzy. (37)

Jedna z variant hormonální terapie je leptinová terapie, která obnovením normálních hladin leptinu může normalizovat neuroendokrinní osy, včetně hypotalamo-hypofyzárně-gonadální osy, a tím obnovit menstruační cyklus a zlepšit reprodukční funkci. Klinické studie ukázaly, že leptinová terapie slibně zvyšuje frekvenci pulzatilní sekrece LH a zlepšuje celkový hormonální profil u žen s FHA. Kromě toho bylo zjištěno, že leptin má pozitivní účinky na metabolismus kostí, imunitní funkce a možná i na další neuroendokrinní dráhy ovlivněné chronickým energetickým deficitem. Leptinová terapie může zmírnit příznaky FHA, neřeší ale hlavní příčinu energetického deficitu, který obvykle vyžaduje změny životního stylu, zvýšení příjmu kalorií a snížení fyzické aktivity.(38)

4.2. Nutriční intervence

Studie REFUEL z roku 2019 zkoumala na ženách se sekundární amenoreou spojenou s fyzickou aktivitou, zda zvýšení příjmu kalorií povede k obnovení menstruačního cyklu. Do studie byly zahrnuty ženy ve věku 18-35 let, které cvičily minimálně 2-3 hodiny týdně. Ženy v intervenční skupině byly instruovány, aby zvýšily svůj denní příjem o přibližně 200-400 kcal denně dle individuálních potřeb. Zvýšení kalorií bylo dosaženo díky poradenství s nutričním terapeutem a zařazením energeticky bohatých potravin do stravy, jako jsou energetické tyčinky a ořechy. Po 12 měsících intervence se u přibližně 73 % žen, které zvýšily svůj příjem kalorií, obnovil menstruační cyklus, což potvrzuje, že řešení energetického deficitu prostřednictvím zvýšeného příjmu kalorií může účinně zvrátit amenoreu způsobenou nadměrným cvičením a nízkou dostupností energie. Zjištění tohoto výzkumu je významné pro sportovkyně, protože takto nebudeme muset u všech žen snižovat objem tréninku, ale v některých případech bude možné pouze navýšit energetický příjem na dostatečné množství a udržet vyvážený jídelníček (39)

4.2.1. Zapisování stravy pro hodnocení nutričním terapeutem

Pro zhodnocení stravy je potřeba získat od pacienta či účastníka studie záznam stravování. Doporučuje se provést více 24hodinových dietních záznamů, obvykle v rozmezí dvou až sedmi dní. Tento postup má za cíl zvýšit přesnost získaných dat o dietním příjmu tím, že zachytí každodenní variabilitu ve stravování. Tedy účastníci zapisují své stravování každý den. Přesný počet dní v tomto rozmezí závisí na zvážení mezi potřebou získat přesná data a zátěží, kterou tento proces představuje pro respondenty. Čím méně dní zápisu, tím méně přesná představa o stravování účastníka studie či pacienta. Čím delší chceme od účastníků zápis, tím více nároků klademe na účastníka studie či pacienta (40)

4.2.2. Zápis pohybové aktivity

Ve stejné dny, ve které necháváme účastníka či pacienta zapsat dietní záznam, požádáme i o zápis pohybové aktivity za 24 hodin. Účastník či pacient zapíše všechny své aktivity včetně doby trvání. Zápis bude kromě sportovních aktivit obsahovat například také spánek, čas strávený hygienou, dopravou či vařením.

4.2.3. Termický efekt stravy

Termický efekt potravy (TEF) představuje podíl energie vynaložený na trávení, metabolizaci, transport a ukládání živin po konzumaci jídla. Dle meta analýzy z roku 2024 tento efekt obvykle činí 10–15 % celkového energetického výdeje a dosahuje vrcholu během 1–2 hodin po jídle. TEF se liší v závislosti na složení stravy. Nejvyšší hodnoty TEF byly zaznamenány u bílkovin, kde dosahuje 15–30 % energetického obsahu pokrmu, zatímco u sacharidů je TEF nižší, přibližně 5–10 %, a u tuků nejnižší, okolo 0–5 %. Důležitým faktorem ovlivňujícím TEF je i celkový energetický obsah jídla, kdy větší energetická nálož jídla vede k vyšším absolutním hodnotám TEF. Navíc byla pozorována nižší hodnota TEF u průmyslově zpracovaných potravin v porovnání s nezpracovanými či smíšenými pokrmy, což je důsledek menší metabolické náročnosti jejich trávení. (41) Národní zdravotnický informační portál uvádí, že TEF činí přibližně 8–10 % celkového energetického výdeje. (42) Pro výpočet celkového energetického výdeje lze 10 % z celkového energetického příjmu přičíst k energetickému výdeji.

5. Prevence sekundární amenorey

Kromě přiměřeného objemu fyzické aktivity je třeba dbát na dostatečný energetický příjem a vyvážený a pestrý jídelníček.

5.1. Doporučený příjem energie a makronutrientů

U osob bez intenzivní fyzické aktivity se doporučuje energetický příjem přibližně 30 kcal na kilogram beztukové tělesné hmoty (FFM) denně. U sportovců se však předpokládá, že je nezbytné dosáhnout minimálně 45 kcal na kilogram FFM denně, aby bylo zajištěno pokrytí všech fyziologických potřeb, včetně regenerace. V některých sportech nebo situacích, kdy je třeba krátkodobě snížit tělesnou hmotnost, může energetický příjem klesnout pod hranici 45 kcal/kg/FFM/den. Krátkodobé snížení energetického příjmu obvykle nezpůsobuje zdravotní problémy. Pokles pod 30 kcal/kg/FFM/den může již během několika dní vést k metabolickým nebo endokrinním poruchám (34)

Současná doporučení pro příjem sacharidů u ženských sportovkyň se liší v závislosti na úrovni fyzické aktivity. Obecně by sacharidy měly tvořit 55–75 % celkového denního příjmu kalorií. Specifická doporučení zahrnují příjem 5–7 gramů sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den pro sportovkyně s mírnou náročností cvičení, tedy přibližně jednu hodinu denně. U sportovkyň ve vytrvalostních sportech se střední až vysokou intenzitou, které trénují 1–3 hodiny denně, se doporučuje příjem 6–10 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den. Pro sportovkyně s vysoce intenzivním tréninkovým programem s vysokým objemem, který trvá 3–6 hodin denně, se doporučuje příjem 8–10 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den (33)

Doporučený příjem bílkovin se liší dle postupu výpočtu. ESPEN porovnává ve studii 3 postupy výpočtu minimální potřeby bílkovin. První je 1,2 gramů bílkovin na kilogram skutečné tělesné hmotnosti. Druhá varianta je upravená tělesná hmotnost (nebo také adjustovaná tělesná hmotnost), která se využívá v případech podváhy odpovídající BMI <20 kg/m² nebo obezity s BMI >30 kg/m². V takovém případě se vypočítá hmotnost na BMI odpovídající normálnímu rozmezí a pro tu se vypočítá 1,2 g/kg tělesné hmotnosti. Třetí varianta je přepočítání na beztukovou hmotu (FFM) a zde se využívá 1,5 g/kg FFM. Pro tuto metodu výpočtu

je ovšem nutné znát beztukovou hmotu pacienta zjištěnou metodou bioelektrické impedance (BIA) či dvouenergií rentgenovou absorpciometrií (DXA). Mezi výsledky různých výpočetních metod jsou rozdíly, a přestože není jednoznačně rozhodnuto, která je nejlepší, ESPEN kvůli minimalizaci rozdílů mezi pohlavími a věkem pro osoby starší, s nadváhou či obezitou doporučuje využívat přepočtenou FFM. Pro osoby s podváhou (BMI < 20) by mohlo doporučení příjmu bílkovin získané prvním výpočtem být příliš nízké a tak doporučuje ESPEN využít adjustovanou tělesnou hmotnost získanou následujícím výpočtem:

$1,2 * (\text{výška v metrech}^2 * 20) = \text{doporučení denního příjmu bílkovin v gramech (43)}$

Pro sportovce je doporučený denní příjem bílkovin v rozmezí 1,4 g až 2 g na kilogram tělesné hmotnosti (44)

U dospělých žen by měl příjem tuků tvořit 20-35 % celkového denního energetického příjmu, dle směrnice Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA). V tomto rozmezí se doporučuje minimalizovat příjem nasycených tuků vzhledem ke spojitosti se zvýšenou hladinou nízkodenzitních lipoproteinů (LDL) cholesterolu a zvýšeným rizikem kardiovaskulárních onemocnění. Konkrétně by nasycené tuky měly ideálně tvořit méně než 10 % celkového energetického příjmu. Transmastné kyseliny, které taktéž negativně ovlivňují hladinu cholesterolu, by měly být konzumovány v co nejmenším množství, ideálně by měly tvořit méně než 1 % energetického příjmu. Naopak bychom měli poměrově zvýšit příjem nenasycených tuků, zejména mononenasycených mastných kyselin (MUFA) a polynenasycených mastných kyselin (PUFA). Mononenasycené tuky mohou tvořit 10-20 % celkového energetického příjmu a jsou prospěšné pro kardiovaskulární systém. Polynenasycené tuky, které by měly tvořit 6-11 % energetického příjmu, zahrnují esenciální mastné kyseliny, jako jsou omega-3 a omega-6 mastné kyseliny. Omega-6 mastné kyseliny by měly tvořit přibližně 4 % celkového energetického příjmu, zatímco omega-3 mastné kyseliny by měly tvořit 0,5-1 % energetického příjmu. Příjem dlouhořetězcových omega-3 mastných kyselin, jako jsou eikosapentaenová kyselina (EPA) a dokosahexaenová kyselina (DHA), by měl představovat přibližně 250 mg denně pro podporu kardiovaskulárního a kognitivního zdraví (45)

5.2. Doporučený příjem mikronutrientů

Ve stravě je důležitá pestrost a konzumace převážně vhodnějších potravin. V příjmu mikronutrientů doporučujeme řídit se aktuálními doporučeními EFSA. U žen s amenoreou a sportovkyň s RED-S je vhodné zaměřit se kromě příjmu makronutrientů i na vitaminy a minerální látky.

Dostatečný příjem vitamínu D je zásadní nejen pro zdraví kostí, ale i pro obnovu hormonální rovnováhy. Nízké hladiny vitamínu D byly spojeny s poruchami menstruačního cyklu, jako jsou delší folikulární fáze a kratší luteální fáze. Optimální hladina vitamínu D podporuje vývoj folikulů a produkci estrogenu. Doporučený denní příjem se pohybuje okolo 15 µg (600 IU) denně, přičemž u žen s deficitním stavem může být vhodná suplementace i vyšších dávek denně pod dohledem lékaře.

Vápník je zásadní pro mineralizaci kostí, jejichž zdraví je při FHA ohroženo. Nedostatek vápníku může přispět k osteoporóze, která je často spojena s hypoestrogenismem u žen s FHA. Denní doporučený příjem vápníku činí 1000 mg. Jeho vstřebatelnost zvyšuje současný příjem vitamínu D a snižují látky jako kyselina šťavelová a fytová (např. ze špenátu či celozrnných obilovin).

Hořčík hraje roli v regulaci stresové odpovědi a může zmírnit hormonální nerovnováhu spojenou s FHA. Chronický stres, často spojený s FHA, vyčerpává zásoby hořčíku v těle. Doporučený denní příjem je 300 mg. Vhodné zdroje zahrnují ořechy, semena a tmavou listovou zeleninu. Při nedostatku lze uvažovat o suplementaci, zejména ve formě chelátových forem, jako je magnesium bisglycinát.

Zinek je esenciální minerální látka pro správnou funkci reprodukčního systému. Nedostatek zinku může narušit ovulační procesy a přispět k poruchám hypothalamicko-hypofyzárně-ovariální osy. Doporučený denní příjem pro ženy je 7,5–12,7 mg. Mezi vhodné zdroje řadíme maso, mořské plody, vejce a ořechy. Při suplementaci je doporučeno volit biologicky dostupné formy.

Železo je u žen s FHA často deficitní, což je spojeno nejen s nízkým příjmem ve stravě, ale i s horším vstřebáváním při vyšší konzumaci vlákniny a fytátů. Doporučený denní příjem činí 16 mg pro ženy v reprodukčním věku. Vhodnými zdroji jsou červené maso, vnitřnosti, luštěniny a obohacené cereálie. Pro lepší

vstřebávání železa se doporučuje kombinace s vitamínem C, například ve formě citrusových plodů nebo papriky.

Pokud strava nezajistí dostatečný příjem mikronutrientů, doporučuje se využít doplňky stravy obsahující optimální formy živin. Tím lze zajistit jejich maximální absorpci a účinnost, což je zásadní pro úspěšnou léčbu a prevenci FHA.

Dostatečný příjem vitamínu D, vápníku, hořčíku, zinku a železa tak tvoří základní pilíře nutriční intervence u žen s FHA, zejména pokud je tato intervence zaměřena na obnovu hormonální rovnováhy a zlepšení zdraví kostí.(29; 46)

6. Praktická část

6.1. Cíl práce a výzkumné otázky

Cílem praktické části naší bakalářské práce bylo zmapovat, zda se u žen s amenoreou vyskytuje energetický deficit, jaké je rozložení jednotlivých živin. Jelikož je cílem, aby měla praktická část přínos pro veřejnost potýkající se s amenoreou, rozhodli jsme se v praktické části nabídnout účastnicím výzkumu zpětnou vazbu s doporučením na vylepšení jídelníčku pro jejich potřeby, dle jimi poskytnutého zápisu stravy a pohybové aktivity v 5 po sobě jdoucích dnech.

Základem pro výzkumné otázky bylo téma naší bakalářské práce, zjištění nabytá v teoretické části a také metoda zápisu stravy a pohybu, jež pro praktickou část využíváme.

VO1: Má více než polovina žen trpících amenoreou BMI méně než 18.5, tedy v podvaze?

VO2: Mají ženy trpící amenoreou negativní denní energetickou bilanci dle pětidenního zápisu jídelníčku a pohybové aktivity?

VO3: Odpovídá pohybová aktivita žen s amenoreou doporučení WHO?

VO4: Přijímají více bílkovin, než je minimální doporučené množství, tedy 1,2 g/ kg adjustované tělesné hmotnosti?

VO5: Přijímají dostatek sacharidů, tedy jejich denní příjem tvoří alespoň 55 % kalorické potřeby?

VO6: Přijímají dostatek tuků, tedy jejich denní příjem tvoří alespoň 20 % kalorické potřeby?

6.2. Metodika výzkumu

Pro výzkum jsme využili pětidenní zápis jídelníčku a pohybové aktivity účastnic (včetně jednoho dne víkendového) formou vlastního záznamu do námi poskytnuté připravené tabulky přístupné online skrz odkaz. Nejdříve proběhlo poučení o povaze výzkumu a jakým způsobem měl proběhnout zápis (viz Příloha č.1) a byl jim poskytnut i vzorový zápis pro lepší představu (viz Příloha č. 2). Po celou dobu jsme byli účastnicím k dispozici pro zodpovídání dotazů při nejasnostech při zapisování. Sebrána byla také data potřebná pro výpočet BMI, tedy výška a věk a také údaj o věku. Proběhl výpočet BMI pro každou účastnici. Hotový pětidenní zápis stravy jsme propočítali v profesionálním nutričním software NutriPro, který je standardem 3.LF UK.

Pro hodnocení všech zápisů pohybu jsme zvolili subjektivní metodu záznamového archu, pro jehož vyhodnocení jsme využili 2024 Adult Compendium of Physical Activities.

Některé účastnice disponovaly speciální měřicí pásy či disponovaly fitness hodinkami, které měří spotřebovanou energii. Toto řešení ovšem nebylo využitelné plošně pro všechny, navíc jednotlivé značky i modely hodinek zaznamenávají aktivitu s různým zkreslením, proto jsme tuto možnost pro výpočty nevyužili.

Pro zjištění energetického výdeje účastnic jsme využili výpočet pomocí bazálního metabolismu dle rovnice Harris-Benedict pro ženy:

$$(9.563 \times \text{váha v kg}) + (1.850 \times \text{výška v cm}) - (4.676 \times \text{věk v letech}) + 655.1$$

Tato rovnice sice nedávno oslavila stoleté výročí, má dozajista negativa a není úplně naprosto přesná, platí ovšem u nás stále za nejpoužívanější. (47)

Hodnotu bazálního metabolismu jsme využili k výpočtu energetického výdeje. Zaznamenaným fyzickým aktivitám jsme přiřadili hodnotu MET dle 2024 Compendium of Physical Activities a vynásobili hodnotou bazálního metabolismu a délkou aktivity. Takto jsme získali údaje o vydané energii aktivitou za každý z 5 zaznamenaných dní. Po zadání kalorického příjmu do nutričního software NutriPro jsme vypočetli 10 % z kalorického příjmu jako hodnotu TEF a přičetli jsme ji ke kalorickému výdeji.

Jako pohybová aktivita se počítaly všechny sportovní aktivity a procházky se střední intenzitou či vyšší.

6.2.1. Charakteristika souboru

Do výzkumu jsme přijali celkem 23 účastnic, které splňovaly podmínky. První podmínkou byl reprodukční věk 18–49 let. Reprodukční věk jsme na spodní hranici zvýšili na legální věk dospělosti, neboť brzy po menarche můžou být změny v cyklu způsobené změnou hladin hormonů způsobenou dospíváním, a navíc by bylo potřeba obstarat souhlas rodičů s účastí ve výzkumu. Druhou podmínkou byla absence cyklu delší než 3 měsíce. Třetí podmínkou bylo neužívání hormonální antikoncepce a psychofarmak. Poslední podmínkou bylo, že ženy nebyly těhotné ani nekojily, neboť to není patologická, nýbrž přirozená příčina amenorey.

Celkem zápis dokončilo 15 žen.

6.2.2. Sběr a vyhodnocení dat

Výzkum byl proveden formou zápisu do online tabulky Google Sheets. Účastnice se hlásily na základě online inzerátu na platformě Instagram. Data jsou zveřejněna anonymizovaně.

Sběr dat probíhal v termínu od 24. 6. 2024 do 15. 10. 2024

Pro vyhodnocení dat jsme po propočítali zápisy stravy v software NutriPro a zápisy fyzické aktivity pomocí 2024 Adult Compendium of Physical Activities. Po vypočítání energetických nároků se zohledněním fyzické aktivity jsme každé účastnici vytvořili doporučení na míru. Pro vypracování tabulky s výsledky a grafů jsme využili tabulkový software Microsoft Office Excel.

6.3. Výsledky

V tabulce č. 1 uvádíme výsledky propočtu údajů jednotlivých účastnic i průměr všech hodnot.

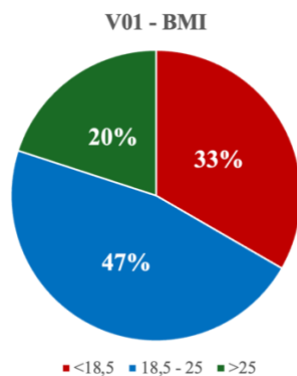
Tabulka č. 1 – Výsledky výzkumu

Účastnice	Věk	BMI	Energetická potřeba (kcal)	Energetický příjem (kcal)	Kalorická bilance	Naplněno % příjmu energetické potřeby (%)	Bílkoviny (g)	Bílkoviny (g/kg)	Sacharidy (g)	Tuky (g)	% B z energetické potřeby	% S z energetické potřeby	% T z energetické potřeby	Pohybová aktivita za 5 dní (h)
1	24	17,6	2662	1508	-1154	56,6	95,0	2,0	195,0	33,2	14,3	29,3	11,2	29
2	21	21,4	4193	2969	-1224	70,8	113,0	1,8	365,3	120,7	10,8	34,8	25,9	29
3	21	21,1	2435	2002	-433	82,2	129,5	2,5	209,2	68,4	21,3	34,4	25,3	22
4	21	26,7	2420	1396	-1024	57,7	50,7	0,6	184,0	49,4	8,4	30,4	18,4	8
5	22	16,6	2720	2100	-620	77,2	154,1	3,0	176,3	86,5	22,7	25,9	28,6	23,5
6	21	26,5	3265	1649	-1616	50,5	83,5	1,2	156,1	76,1	10,2	19,1	21,0	22,5
7	24	22,7	3018	2120	-898	70,2	145,4	2,1	235,4	64,8	19,3	31,2	19,3	17
8	33	25,4	2236	2062	-174	92,2	118,0	1,8	213,0	82,8	21,1	38,1	33,3	3
9	27	18,9	3153	2133	-1020	67,6	163,8	2,9	259,1	50,5	20,8	32,9	14,4	15
10	36	20	2517	1702	-815	67,6	150,0	3,1	155,8	49,4	23,8	24,8	17,7	17
11	19	21,6	2653	2179	-474	82,1	111,8	2,0	248,7	80,0	16,9	37,5	27,1	14,5
12	21	15,4	2651	3366	715	127,0	117,8	2,7	461,7	110,5	17,8	69,7	37,5	16,5
13	18	19,6	2817	1027	-1790	36,5	58,4	1,0	116,5	30,0	8,3	16,5	9,6	26
14	26	17,5	2776	1706	-1070	61,5	110,2	2,3	190,6	53,5	15,9	27,5	17,3	24,5
15	28	16,4	2736	1475	-1261	53,9	119,0	2,3	126,9	46,7	17,4	18,6	15,4	19,5
průměr	24,1	20,5	2816,8	1959,6	-857,2	70,2	114,7	2,1	219,6	66,8	16,6	31,4	21,5	19,1

Průměrný věk účastnic byl 24,1 let, nejvyšší věk byl 36 let a nejmladší účastnice měla 18 let.

Průměr Body Mass Indexu účastnic měl hodnotu 20,5. Jak můžeme vidět v grafu č. 1, hmotnost 47 % účastnic (7) odpovídala normálnímu rozmezí. BMI odpovídající podváze mělo 33 % účastnic (5) a BMI odpovídající nadváze mělo 20 % účastnic (3).

Graf č. 1 - BMI

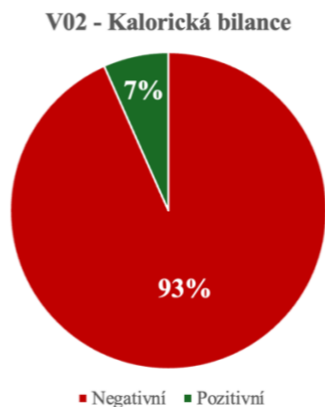


Energetická potřeba, zjištěná výpočtem výdeje energie fyzickou aktivitou vyšla průměrně na 2 817 kcal. Nejvíce bylo 4 193 kcal a nejméně 2 226.

Energetický příjem účastnic byl průměrně 1 960 kcal. Nejmenší příjem představoval 1 027 kcal a nejvyšší 3 366 kcal.

Kalorická bilance byla v průměru negativní, s hodnotou -857 kcal. Nejnižší hodnota byla -1 790 kcal a nejvyšší 715 kcal. V grafu č. 2. vidíme, že 93 %, tedy 14 účastnic, mělo negativní kalorickou bilanci. Pouze 7 %, 1 účastnice, měla pozitivní kalorickou bilanci.

Graf č. 2 – Kalorická bilance



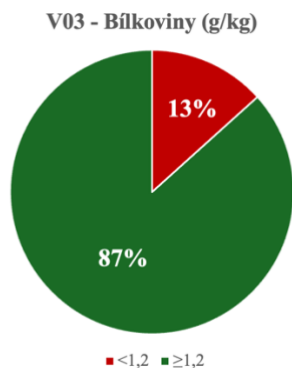
Doplnit příjem energie svůj energetický výdej se povedlo účastnicím průměrně ze 70,2 %. Nejméně bylo 36,5 % a nejvíce 127,0 %.

Příjem bílkovin představoval průměrně 115 g, nejvyšší příjem byl 163,8 g bílkovin a nejnižší 50,7 g bílkovin.

Průměrný příjem bílkovin na kg tělesné hmotnosti představoval 2,1 g/kg. Nejvyšší hodnota příjmu byla 3,1 g/kg a nejnižší 0,6 g/kg.

Jak vidíme v grafu č. 3, vyšší než minimální doporučené množství bílkovin 1,2 g/kg konzumovalo 87 % (13) účastnic. Méně konzumovalo 13 % účastnic (2).

Graf č. 3 – Příjem bílkovin (g/kg)



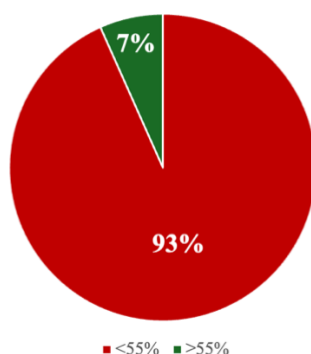
Přijaté bílkoviny představovaly průměrně 16,6 % z energetické potřeby účastnic.

Příjem sacharidů byl mezi účastnicemi průměrně 219,6 g, nejvyšší příjem byl 416 g a nejnižší 116,5 g.

Průměrně se účastnicím podařilo sacharidy naplnit 31,4 % z energetické potřeby. Nejvíce bylo 69,7 % a nejméně 16,5 %. Jak vidíme v grafu č. 4, více než doporučené minimum 55 % energie ze sacharidů se podařilo naplnit pouze 7 %, tedy jedné účastnici, ostatních 93 % účastnic, 14, mělo příjem sacharidů nižší než doporučené minimum.

Graf č. 4 – Naplnění energetické potřeby doporučeným množstvím sacharidů

V05 - % S z energetické potřeby

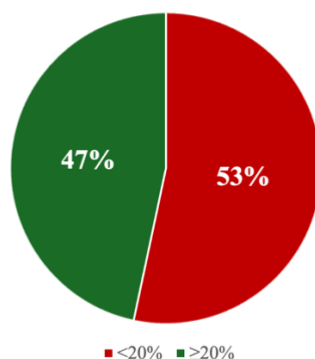


Příjem tuků účastnic představoval průměrně 66,8 g, nejvyšší příjem byl 120,7 g tuků a nejnižší 30 g tuků.

Energetickou potřebu se příjmem tuků podařilo průměrně naplnit z 21,5 %. Minimum, které odpovídá doporučení je 20 %. To se podařilo naplnit 47 % účastnic (7). 53 % účastnic (8) se minimální doporučený příjem tuku naplnit nepodařilo.

Graf č. 5 – Naplnění energetické potřeby doporučeným množstvím tuku

V06 - % T z energetické potřeby



Účastnice zaznamenaly průměrně 19 hodin pohybové aktivity za 5 dní. Nejvíce bylo 29 hodin a nejméně 3. I nejnižší hodnota stačila k naplnění nižšího doporučení pro pohybovou aktivitu Světové zdravotnické organizace.

6.4. Doporučení pro účastnice

Doporučení pro účastnici č. 1:

Vaše BMI je aktuálně 17,6, tedy v podváze. Rozmezí normy je u BMI 18,5 až 25, tedy abyste se dostala alespoň na spodní hranici normy, bylo by potřeba navýšit hmotnost ze současných 48 kg alespoň na 50,5 kg, což určitě doporučujeme.

Energetický výdej byl průměrně 2662 kcal, největší byl 4. den s výdejem 3581 kcal a nejnižší 5. den 2023 kcal. Celkově jste za 5 dní zápisu uvedla 29 hodin pohybových aktivit, což naprosto splňuje doporučení pro množství fyzické aktivity od Světové zdravotnické organizace.

Energetický příjem představoval za 5 zapsaných dní průměrně 1 508 kcal. Ani jeden den se nepodařilo stravou doplnit energetický výdej, konkrétně se vám podařilo energetickým příjmem průměrně pokrýt pouze 56,6 % denní energetické potřeby. Kalorická bilance představovala průměrně – 1154 kcal denně. Po dobu zapisovaných 5 dní jste byla každý den v energetickém deficitu.

Průměrný příjem sacharidů za zapisované dny představoval 195 g sacharidů. Pro minimální doporučené množství energie ze sacharidů, které je 55 %, byste měla při vaší průměrné energetické potřebě přijmout alespoň 362 g sacharidů denně.

Denní příjem tuků byl průměrně 34,7 g. Pro pokrytí energetické potřeby by při nejnižším doporučeném množství 20 % tuku z celkového energetického příjmu bylo doporučení přijmout denně alespoň 58 g tuku.

Denní příjem bílkovin představoval v průměru 96 g, což splňuje doporučené minimum ESPEN a zároveň odpovídá rozmezí doporučeného příjmu bílkovin i pro sportovce. Příjem bílkovin je adekvátní a není potřeba ho zvyšovat, ovšem ani snižovat.

S celkovým nedostatečným příjmem energie souvisí i nedostatečný příjem minerálních látek. Dbejte se na dostatečný příjem všech mikroživin, zejména vápníku, železa, hořčíku. Doporučený příjem vápníku je 1000 mg. Preferujte živočišné zdroje vápníku, protože mají až trojnásobnou vstřebatelnost oproti rostlinným zdrojům. To jsou například rybičky s kostmi, mléčné výrobky jako tvrdé sýry, například eidam 30 %, jogurty, kefir, mléko. Z rostlinných jsou to pak například mák nebo různé rostlinné náhražky obohacené o vápník, například některé druhy tofu či rostlinných nápojů.

Doporučený denní příjem železa je 16 mg. Vhodnými zdroji jsou červené maso, vnitřnosti, luštěniny a obohacené cereálie. Pro lepší vstřebávání železa se doporučuje kombinace s vitamínem C, například ve formě citrusových plodů nebo papriky.

Doporučený denní příjem hořčíku je 300 mg, ten jste téměř splnila, celkovým zvýšením energetického příjmu se vám podaří zvýšit i příjem hořčíku. Potraviny bohaté na hořčík jsou ořechy a semena, tmavá listová zelenina, luštěniny, celozrnné potraviny, brambory, mořské ryby či vysokoprocentní čokoláda.

Jako přednost bychom vyzdvihli pravidelnou konzumaci 3 hlavních jídel denně. Jídla mohou být větší, nebojte se zařadit více sacharidů a zdrojů tuku. Vhodné zdroje sacharidů jsou celozrnné pečivo, rýže, brambory, bulgur, kuskus, celozrnné těstoviny, ovesné vločky, jáhly, pohanka a další. Celozrnné výrobky preferujeme pro vyšší obsah zejména vlákniny, ale i bílé pečivo nebo obyčejné těstoviny můžete zařazovat, před sportem jsou dokonce vhodnější, díky rychlejšímu trávení a vstřebání živin. Vhodné zdroje tuku jsou různá semínka a ořechy, řepkový a olivový olej, avokádo, mléčné výrobky a mořské ryby. Zařaďte mezi hlavní jídla také vyvážené svačiny, klidně se může jednat třeba o obložené pečivo.

V jídelníčku se vyskytuje pravidelně dostatek ovoce a zeleniny ke každému jídlu. Jídelníček je pestrý. Doporučili bychom zařadit dvakrát týdně konzumaci porce ryby. Pokud by to nebylo možné, doporučujeme zařadit doplňky stravy s omega-3 mastnými kyselinami obohacené o vitamín D.

Obecně doporučujeme při více aktivním dni s větším výdejem energie také přidat na příjmu energie. Zařaďte tedy klidně svačinu, či celé hlavní jídlo navíc.

Doporučení pro účastníci č. 2:

Vaše BMI je 21,4, což odpovídá normálnímu rozmezí (18,5–25). Z hlediska tělesné hmotnosti není potřeba žádné zásadní změny.

Váš průměrný denní energetický výdej činil 4 193 kcal. Celkově jste za 5 dnů uvedla 29 hodin pohybových aktivit, což splňuje i překračuje doporučení Světové zdravotnické organizace.

Váš průměrný energetický příjem byl 2 969 kcal, což pokrývalo pouze 70,8 % vaší energetické potřeby. Vaše průměrná kalorická bilance byla -1 224 kcal denně, tedy jste v energetickém deficitu. Máte opravdu intenzivní a náročné sportovní aktivity a díky tomu opravdu velký výdej energie, který je potřeba doplnit stravou. Pro vyrovnanou energetickou bilanci doporučujeme navýšit příjem energie, hlavně přidáním větších porcí sacharidů v hlavních jídlech nebo energeticky bohatších svačin.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 365,3 g, což ovšem stále tvoří jen 34,8 % z vaší energetické potřeby, ideálně by měl příjem sacharidů tvořit minimálně 55 % energetického příjmu, což by ve vašem případě bylo alespoň 577 g sacharidů. Sacharidy jsou klíčové pro doplnění energie, proto doporučujeme jejich stabilní příjem. Vlákniny jste průměrně přijímala 33 g denně, doporučení je alespoň 30 g, tedy vlákniny máte dostatečný příjem, a tak do jídelníčku můžete sacharidy doplnit i v podobě bílého pečiva, obyčejných těstovin a dalších necelozrnných variant, které nejsou bohaté na vlákninu.

Denní příjem tuků byl 120,7 g, což odpovídalo 34,8 % vaší energetické potřeby. Doporučené množství tuku je 20-35 % z celkového energetického příjmu, tudíž je příjem tuku adekvátní.

Denní příjem bílkovin představoval 113 g, což odpovídá 1,8 g/kg tělesné hmotnosti. To je dostatečné množství pro aktivního jedince, takže není potřeba jej navyšovat. Důležité je zachovat pestrý příjem bílkovin – maso, vejce a mléčné výrobky patří mezi nejkvalitnější zdroje bílkovin.

Hořčíku, vápníku i vitamínu C přijímáte doporučená množství. Doporučujeme ještě navýšit příjem železa, doporučený denní příjem je 16 mg. V jídelníčku se nevyskytovalo žádné maso, ale z šunky na pizze předpokládáme, že

nejste vegetariánka. S dostatečným příjmem železa pomůže červené maso, vnitřnosti, luštěniny a obohacené cereálie.

Zvažte zařazení ryb alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin s vitamínem D, pokud ryby nekonzumujete dostatečně často.

Obecně doporučujeme při dnech s vyšší pohybovou aktivitou zvýšit energetický příjem– například přidáním větší porce jídla nebo energeticky bohatší svačiny.

Doporučení pro účastníci č. 3:

Vaše BMI je 21,1, což odpovídá normálnímu rozmezí (18,5–25). Z hlediska tělesné hmotnosti není potřeba žádné zásadní změny.

Váš průměrný denní energetický výdej představoval 2 435 kcal. Celkově jste za 5 dnů uvedla 22 hodin pohybových aktivit, což splňuje doporučení Světové zdravotnické organizace a značí, že jste fyzicky aktivní.

Váš průměrný energetický příjem byl 2 002 kcal, což pokrývalo 82,2 % vaší energetické potřeby. Vaše průměrná kalorická bilance byla -433 kcal denně, což znamená energetický deficit. Tento deficit není extrémně vysoký, ale při pravidelné vyšší fyzické aktivitě by bylo vhodné energetický příjem dorovnat, abyste měla dostatek energie na regeneraci i výkon. Doporučujeme přidat zejména sacharidy do hlavních jídel i svačin.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 209,2 g, což tvoří 34,4 % vaší energetické potřeby. Optimálně by měl příjem sacharidů tvořit minimálně 55 % energetického příjmu, což by ve vašem případě znamenalo alespoň 275 g sacharidů denně. Doporučujeme tedy jejich příjem zvýšit. Vhodné zdroje jsou např. celozrnné i běžné pečivo, těstoviny, rýže, brambory, ovesné vločky.

Denní příjem tuků byl 68,4 g, což odpovídalo 25,3 % vaší energetické potřeby. To je v doporučeném rozmezí 20–35 % z celkového energetického příjmu, tudíž příjem tuku je adekvátní. Vhodné zdroje tuků jsou například ořechy, semínka, oleje (třeba řepkový, olivový, lněný) nebo tučné ryby.

Denní příjem bílkovin činil 129,5 g, což odpovídá 2,5 g/kg tělesné hmotnosti. To je dostatečné množství i pro sportovce, není určité potřeba jej navyšovat. V jídelníčku máte často proteinový prášek, proteinové pudinky či high protein snack a podobné proteinové potraviny. Není třeba se na ně až tak zaměřovat, i bez nich by váš jídelníček stále obsahoval dostatek bílkovin, potraviny přirozeně bohaté na bílkoviny konzumujete dostatečně.

Dbejte se na dostatečný příjem všech mikroživin, zejména vápníku, železa, hořčíku. Doporučený příjem vápníku je 1000 mg. Preferujte živočišné zdroje vápníku, protože mají až trojnásobnou vstřebatelnost oproti rostlinným zdrojům. To jsou například rybičky s kostmi, mléčné výrobky jako tvrdé sýry, například eidam 30 %, jogurty, kefir, mléko. Z rostlinných jsou to pak například mák nebo

různé rostlinné náhražky obohacené o vápník, například některé druhy tofu či rostlinných nápojů.

Doporučený denní příjem železa je 16 mg. V jídelníčku se nevyskytuje žádné maso, tedy předpokládáme, že jste vegetariánka. Dobrým zdrojem železa je právě vynechané maso, zaměřte se tedy na luštěniny a obohacené cereálie.

Vyzdvihli bychom fakt, že vaše strava je hezky pestrá, zařazujete spoustu různých potravin a konzumujete dostatek ovoce a zeleniny. Strava je pravidelná, každý den jste během zapisovaného období měla 3 hlavní jídla, což je dobře a některé dny jste zařadila svačinu odpoledne nebo druhou večeři. Doporučujeme zařadit pravidelněji během dne vyvážené svačiny, zejména pokud máte náročnější fyzickou aktivitu.

Velice dobrá byla četnost ryb v jídelníčku, během zapisovaných dní se v jídelníčku objevily dokonce 3 různé ryby. Ryby jsou dobrým zdrojem omega-3 mastných kyselin, určitě doporučujeme pokračovat v konzumaci ryb, alespoň dvakrát týdně.

Doporučení pro účastníci č. 4:

Vaše BMI je 26,7, což spadá do kategorie nadváhy, rozmezí normy BMI je 18,5 – 25. Pokud se snažíte redukovat hmotnost, je důležité zajistit dostatečný příjem všech živin a energii snižovat pouze do mírného deficitu, aby byla redukce udržitelná a nepříliš náročná.

Váš průměrný denní energetický výdej činil 2 420 kcal. Celkově jste za 5 dnů uvedla 8 hodin pohybových aktivit, což je v souladu s doporučeními Světové zdravotnické organizace. U chůze nebylo často uvedeno, jestli se jedná o rychlejší procházku nebo se započítávala běžná chůze během dne. Zařazení procházek se střední a vyšší intenzitou je vhodná pohybová aktivita.

Váš průměrný energetický příjem byl 1 396 kcal, což pokrývalo pouze 57,7 % vaší energetické potřeby. Vaše průměrná kalorická bilance byla -1 024 kcal denně, což značí poměrně vysoký energetický deficit. Pokud je vaším cílem redukce hmotnosti, je vhodnější snižovat příjem pozvolněji, abyste předešla únavě, snížení výkonu a případné ztrátě svalové hmoty. Pro udržitelnou redukci by deficit by mohl být například kolem 300kcal denně, což znamená navýšení příjmu o 700 kcal denně.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 184 g, což odpovídalo 30,4 % vaší energetické potřeby. Optimální podíl sacharidů by měl být 55 %, což by znamenalo navýšení na 332 g sacharidů denně. Pokud máte nižší fyzickou aktivitu, stačí jejich příjem navyšovat postupně. Doporučujeme zařadit do jídelníčku komplexní sacharidy a přílohy k hlavním jídlům, například celozrnné pečivo, rýži, brambory, celozrnné těstoviny, luštěniny.

Denní příjem tuků byl 49,4 g, což odpovídalo 18,4 % vaší energetické potřeby. Minimální doporučené množství tuků je 20 %, tedy alespoň 54 g denně. Mezi vhodné zdroje tuku řadíme tuků například ořechy, semínka, olivový nebo řepkový olej a tučné ryby.

Denní příjem bílkovin byl 50,7 g, což odpovídá pouze 0,6 g/kg tělesné hmotnosti. To je pod doporučenou hodnotou, která je pro běžnou populaci minimálně 1,2 g/kg, tedy dvojnásobek. Zvýšení příjmu bílkovin by mohlo podpořit regeneraci a udržení svalové hmoty, bílkoviny také pomáhají s pocitem sytosti. Doporučujeme přidat zdroje bílkovin do každého hlavního jídla, včetně snídaně,

kde bílkoviny často chybí. Vhodné zdroje jsou vejce, mléčné výrobky (tvaroh, řecký jogurt, sýr), luštěniny, maso a ryby.

Vzhledem k nízkému celkovému energetickému příjmu je potřeba dbát na dostatek mikroživin: Vápník – Doporučený denní příjem je 1000 mg. Váš aktuální příjem představoval sotva půlku doporučeného množství. Dobrým zdrojem jsou mléčné výrobky, můžete ho doplnit také obohacenými rostlinnými produkty nebo rybičkami s kostmi. Železo – Doporučený denní příjem je 16 mg. Dobrým zdrojem je červené maso, dále se zaměřte se na luštěniny a případně obohacené cereálie. Pro lepší vstřebávání kombinujte s vitamínem C (např. citrusy, paprika). Hořčík – Doporučený příjem je 300 mg. Dobrymi zdroji jsou ořechy, semena, celozrnné výrobky, tmavá čokoláda.

Jídla během dne jsou pravidelná, to je dobrý návyk, každý den jste měla 3 hlavní jídla a někdy svačinu odpoledne. Vaše snídane často neobsahují zdroj bílkovin, což může ovlivňovat stabilitu energie a pocit sytosti během dne. Doporučujeme zařadit do snídání bílkoviny, například řecký jogurt, tvaroh, vejce, cottage.

Celkově je vhodné zaměřit se na pravidelnost jídel a dostatečný příjem energie, každé jídlo by ideálně mělo obsahovat všechny hlavní živiny. Zdroj bílkovin, tuku a sacharidů (příloha) a ideálně porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha. Může se jednat o čerstvou, ale klidně i tepelně upravenou či nakládanou zeleninu. Doporučujeme během dne také přidat vyvážené svačiny.

Doporučujeme zařazení ryb alespoň dvakrát týdně, pokud by to nešlo, doporučujeme zvážit doplňky stravy s omega-3 mastnými kyselinami a vitamínem D.

Doporučení pro účastnici č. 5:

Vaše BMI je 16,6, což spadá do kategorie podváhy. Normální rozmezí BMI je 18,5–25. Pro dosažení zdravého BMI by bylo vhodné zvýšit hmotnost o několik kilogramů, což vyžaduje dostatečný energetický příjem. Průměrný denní energetický výdej představoval 2 720 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 23,5 hodin pohybových aktivit. Pravidelná fyzická aktivita je pozitivní, ale při současném energetickém deficitu může přispívat k dalšímu nechtěnému úbytku hmotnosti.

Váš průměrný energetický příjem byl 2 100 kcal, což pokrývalo pouze 77,2 % vaší energetické potřeby. Denní kalorická bilance byla průměrně -620 kcal, což znamená, že jste byla v energetickém deficitu. Pro zvýšení hmotnosti a zajištění adekvátní energie doporučujeme navýšit postupně příjem ideálně o 700–1000 kcal, což by mohlo být dosaženo přidáním větších porcí hlavních jídel a zařazením energeticky bohatších svačin.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 176,3 g, což odpovídalo 25,9 % vaší energetické potřeby. Sacharidy jsou důležitým zdrojem energie, podíl sacharidů by měl tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, tedy alespoň 374 g sacharidů denně. Doporučujeme zařadit výrazně více sacharidů do jídelníčku, jako jsou celozrnné pečivo, rýže, brambory, těstoviny a luštěniny. Nebojte se také zařadit bílé pečivo a běžné těstoviny.

Denní příjem tuků byl 86,5 g, což odpovídalo 28,6 % vaší energetické potřeby. Tento podíl je v doporučeném rozmezí 20–35 %, a proto je příjem tuků adekvátní. Pokud však budete chtít zvýšit energetický příjem, nebojte se přidat tuky, dobrými zdroji jsou například ořechy, semínka, avokádo, tučné ryby nebo oleje jako řepkový, olivový, slunečnicový, lněný a další.

Denní příjem bílkovin byl 154,1 g, což odpovídá 3,0 g/kg tělesné hmotnosti. To je vysoký příjem i pro fyzicky aktivního sportovce. Bílkoviny mají větší sytící efekt a vzhledem k tomu, že potřebujete zvýšit celkový energetický příjem, může být vhodné mírně snížit příjem bílkovin ve prospěch sacharidů a tuků, aby byl zajištěn dostatek energie pro tělo. Důležité je zachovat pestrý výběr bílkovinných zdrojů – maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a rostlinné alternativy.

Nízký energetický příjem může znamenat nedostatek některých klíčových mikroživin. Příjem železa i hořčíku byl dostatečný, příjem vápníku byl třičtvrtě oproti doporučenému množství 1000 mg. Doporučujeme zvýšit konzumaci potravin bohatých na vápník mléčných výrobků, jako jsou tvrdé sýry, jogurty a kefir, nebo zařadit obohacené rostlinné alternativy.

Jídla během dne jsou pravidelná, každý den jste měla tři hlavní jídla a mezi tím přesnídávku nebo odpolední svačinu, což je pozitivní návyk. Doporučujeme přidat další svačiny, aby byl energetický příjem rovnoměrně rozložený a došlo k postupnému navyšování hmotnosti.

Celkově doporučujeme zaměřit se na pravidelnost jídel a dostatečný příjem energie. Každé hlavní jídlo by ideálně mělo obsahovat zdroj bílkovin, tuku a přílohu nebo jiný zdroj sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha. Zeleninu nebo ovoce obsahovalo téměř každé jídlo a konzumujete je v dostatečném množství a dostatečně pestré.

Doporučujeme zařazení ryb alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D.

Obecně doporučujeme při dnech s vyšší pohybovou aktivitou ještě zvýšit energetický příjem – například přidáním větší porce jídla nebo energeticky bohatší svačiny. Tím se zajistí, že budete mít dostatek energie pro regeneraci i výkon a předejdete dalšímu úbytku hmotnosti.

Doporučení pro účastnici č. 6:

Vaše BMI je 26,5, což spadá do kategorie nadváhy. Normální rozmezí BMI je 18,5–25. Pokud je vaším cílem redukce hmotnosti, je důležité zajistit dostatečný příjem všech živin a energii snižovat pouze do mírného deficitu, aby byla redukce udržitelná a nepříliš náročná. Průměrný denní energetický výdej činil 3 265 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 22,5 hodin pohybových aktivit, což splňuje doporučení Světové zdravotnické organizace a svědčí o vysoké fyzické aktivitě. Váš průměrný energetický příjem byl 1 649 kcal, což pokrývalo pouze 50,5 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance činila -1 616 kcal denně, což představuje výrazný energetický deficit. Pokud je vaším cílem redukce hmotnosti, je vhodnější postupovat pomaleji a snižovat energetický příjem mírněji, aby nedocházelo k únavě, snížení výkonu a případné ztrátě svalové hmoty. Doporučený deficit pro udržitelnou redukci by mohl být například kolem 300–500 kcal denně, což znamená navýšení příjmu o alespoň 1 100 kcal.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 156,1 g, což odpovídalo pouze 19,1 % vaší energetické potřeby. Sacharidy jsou zásadním zdrojem energie, a jejich příjem byl velmi nízký. Optimálně by sacharidy měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, při takto aktivních dnech, jako jste měla během zápisu tedy alespoň 448 g sacharidů denně. Doporučujeme výrazně zvýšit příjem sacharidů, a to zejména v podobě příloh k hlavním jídlům – celozrnné pečivo, rýže, brambory, těstoviny, luštěniny a další. Nebojte se ani rychlejších zdrojů energie, jako je bílé pečivo nebo běžné těstoviny, které se mohou hodit zejména před nebo po fyzické aktivitě.

Denní příjem tuků byl 76,1 g, což odpovídalo 21,0 % vaší energetické potřeby. Tento podíl je na spodní hranici doporučeného rozmezí 20–35 %, což znamená, že tuky přijímáte v relativně adekvátním množství. Mezi vhodné zdroje tuku patří ořechy, semínka, avokádo, tučné ryby a rostlinné oleje, například olivový, řepkový nebo lněný.

Denní příjem bílkovin byl 83,5 g, což odpovídá 1,2 g/kg tělesné hmotnosti. Toto množství odpovídá minimálním doporučením pro příjem bílkovin. Jsou důležité pro regeneraci a udržení svalové hmoty. Důležitý je pestrý výběr zdrojů bílkovin – maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a rostlinné alternativy.

Nízký energetický příjem může znamenat nedostatek některých mikroživin, zejména železa, hořčíku a vápníku. Příjem vápníku jste z většiny naplnila, doporučené množství je 1000 mg, doporučujeme ještě zvýšit konzumaci mléčných výrobků, jako jsou tvrdé sýry, jogurty a kefir, případně zařadit obohacené rostlinné alternativy. Doporučený denní příjem železa je 16 mg, u toho jste se přiblížila polovině doporučeného množství. Mezi vhodné zdroje patří červené maso, luštěniny a obohacené cereálie, přičemž vstřebávání železa podpoří vitamin C, například z citrusů či papriky. Příjem hořčíku by měl být o třetinu vyšší, doporučený příjem je 300 mg a mezi dobré zdroje patří ořechy, semena, celozrnné potraviny a tmavá čokoláda.

Každý den jste měla 3 hlavní jídla a občas svačinu, doporučujeme však zvětšit porce hlavních jídel hlavně o sacharidy a přidat pravidelně dopolední i odpolední svačiny, aby byl energetický příjem rozložen rovnoměrně.

Každé hlavní jídlo by mělo obsahovat zdroj bílkovin, tuku a sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha, ale je vhodné ji do jídelníčku zařazovat pravidelně, v syrové i tepelně upravené formě. Zeleninu a ovoce jste konzumovala pravidelně a v dostatečném množství, což je pozitivní.

Chválíme lososa na oběd, doporučujeme zařazení ryb alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D.

Obecně doporučujeme při dnech s vyšší pohybovou aktivitou, například když jste měla náročnou směnu v kavárně a navíc k tomu sport, ještě zvýšit energetický příjem – například přidáním větší porce jídla nebo energeticky bohatší svačiny. Tím se zajistí dostatek energie pro regeneraci i výkon a předejde se únavě nebo poklesu výkonnosti.

Doporučení pro účastnici č. 7:

Vaše BMI je 22,7, což spadá do normálního rozmezí BMI 18,5–25. Průměrný denní energetický výdej činil 3 018 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 17 hodin pohybových aktivit, což splňuje doporučení Světové zdravotnické organizace a svědčí o vaší pravidelné fyzické aktivitě.

Váš průměrný energetický příjem byl 2 120 kcal, což pokrývalo pouze 70,2 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance za dny zápisu činila -898 kcal denně, což znamená energetický deficit. Při vyšší fyzické aktivitě je důležité, aby byl energetický příjem dostatečný k pokrytí výdeje, jinak může dojít k únavě, snížení výkonu nebo horší regeneraci. Doporučujeme navýšit energetický příjem, abyste se přiblížila k vyrovnané bilanci a podpořila svůj výkon i regeneraci.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 235,4 g, což odpovídalo 31,2 % vaší energetické potřeby. Optimální podíl sacharidů by měl tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, což by znamenalo navýšení na přibližně 415 g sacharidů denně. Sacharidy jsou zásadní pro udržení energie při vyšší pohybové aktivitě, proto doporučujeme jejich příjem zvýšit. Nejlepší bude navýšit porce příloh k hlavním jídlům – rýže, brambory, těstoviny, pečivo, luštěniny, případně doplnit cereáliemi. Při tréninku nebo dni s vyšší aktivitou se nemusíte bát ani jednoduchých sacharidů, například bílé pečivo, klasické těstoviny nebo rýže, které se snáze vstřebávají a rychleji dodají energii.

Denní příjem tuků byl 64,8 g, což odpovídalo 19,3 % vaší energetické potřeby. To je mírně pod doporučeným minimem 20 %, a tedy na hranici dostatečného množství. Doporučujeme zvýšit příjem kvalitních tuků, například přidáním ořechů, semínek, avokáda, rostlinných olejů nebo tučných ryb. Tuky jsou důležité nejen pro celkový energetický příjem, ale například také pro vstřebávání některých vitaminů.

Denní příjem bílkovin byl 145,4 g, což odpovídá 2,1 g/kg tělesné hmotnosti. To je dostatečné množství i pro aktivního člověka, takže není nutné ho dále navyšovat. Důležité je zachovat kvalitní zdroje bílkovin – maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a případně rostlinné alternativy.

Příjem vápníku a hořčíku máte dostatečný, železa jste přijímala o něco méně, než je doporučené množství 16 mg. Doporučujeme zařadit více červeného masa,

luštěnin nebo obohacených cereálií, přičemž vstřebávání železa podpoří kombinace s vitamínem C, například citrusy nebo paprika.

Každý den jste měla 3 hlavní jídla a dopolední svačinu, což je pozitivní. Doporučujeme ale pravidelně zařadit i dopolední svačinu, aby byl energetický příjem lépe rozložen. Velikost porcí hlavních jídel, zejména oběda, můžete zvětšit, především o sacharidy a tuky, abyste efektivněji doplňovala energii.

Každé hlavní jídlo by mělo obsahovat zdroj bílkovin, tuku a sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha, ale je vhodné ji do jídelníčku zařazovat pravidelně, jak syrovou, tak i tepelně upravenou. Konzumace zeleniny a ovoce se vyskytovala denně, ještě by bylo vhodné trochu přidat, ideálně by měla porce zeleniny nebo ovoce být součástí každého jídla.

Doporučujeme zařadit ryby alespoň dvakrát týdně, případně zvažte doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D, pokud ryby nejíte.

Doporučení pro účastnici č. 8:

Vaše BMI je 25,4, což spadá lehce nad hranici normální hmotnosti. Rozmezí normálního BMI je 18,5–25. Pokud je vaším cílem redukce hmotnosti, je důležité zajistit dostatečný příjem všech živin a energii snižovat pouze do mírného deficitu, aby byla redukce dlouhodobě udržitelná. Průměrný denní energetický výdej představoval 2 236 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 3 hodiny pohybových aktivit, což splňuje nižší doporučení Světové zdravotnické organizace pro fyzickou aktivitu. Bylo by vhodné zařadit častěji pravidelný pohyb střední intenzity, jako jsou svižné procházky, jízda na kole nebo lehké posilování.

Váš průměrný energetický příjem byl 2 062 kcal, což pokrývalo 92,2 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance byla -174 kcal denně, což ukazuje na téměř vyrovnanou bilanci. S tímto příjmem by dlouhodobě nemělo docházet k výraznému poklesu hmotnosti, avšak vzhledem k nižšímu výdeji energie je dobré sledovat případné výkyvy hmotnosti.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 213 g, což odpovídalo 38,1 % vaší energetické potřeby. Optimálně by sacharidy měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, tedy přibližně 307 g sacharidů denně. Proto doporučujeme jejich příjem mírně zvýšit. Zaměřte se především na dostatečné porce příloh k hlavním jídlům, jako jsou rýže, brambory, celozrnné těstoviny a luštěniny. Při nižší fyzické aktivitě není nutné navyšovat sacharidy dramaticky, ale v jídelníčku by měly být stabilní součástí hlavních jídel.

Denní příjem tuků byl 82,8 g, což odpovídalo 33,3 % vaší energetické potřeby. Tento podíl je v doporučeném rozmezí 20–35 %, tedy je příjem tuků adekvátní.

Denní příjem bílkovin byl 118 g, což odpovídá 1,8 g/kg tělesné hmotnosti. To je dostatečné množství i pro fyzicky aktivní jedince. Důležité je zachovat pestrý výběr bílkovinných zdrojů, jako jsou maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a rostlinné alternativy.

Co se týká minerálních látek, hořčíku přijímáte dostatek. Bylo by vhodné zaměřit se na dostatečný příjem vápníku a železa. Doporučený denní příjem vápníku je 1000 mg, váš příjem se pohyboval lehce nad polovinou doporučeného množství. Ideálními zdroji jsou mléčné výrobky, rybičky s kostmi nebo obohacené

rostlinné alternativy. Doporučený denní příjem železa je 16 mg, stravou se vám podařilo přijmout polovinu. Dobrým zdrojem železa je červené maso, dále se zaměřte se na luštěniny a případně obohacené cereálie.

Každý den jste měla 3 hlavní jídla a každý den jste zařadila přesnídávku nebo odpolední svačinu, návyk na pravidelnost ve stravě máte, to je dobře.

Každé hlavní jídlo by mělo být vyvážené, obsahovat zdroj bílkovin, tuku a sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Konzumace zeleniny a ovoce byla dostatečná a pestrá.

Ryby se v jídelníčku objevily dvakrát, což je týdenní doporučené množství, pokračujte v zařazování ryby alespoň dvakrát do týdne pro dostatek omega-3 mastných kyselin.

Doporučení pro účastnici č. 9:

Vaše BMI je 18,9, což spadá k nižším hodnotám normálního rozmezí BMI 18,5–25. Váš průměrný denní energetický výdej činil 3 153 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 15 hodin pohybových aktivit, což splňuje doporučení Světové zdravotnické organizace a svědčí o pravidelné fyzické aktivitě.

Váš průměrný energetický příjem byl 2 133 kcal, což pokrývalo pouze 67,6 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance byla -1 020 kcal denně, což znamená výrazný energetický deficit. Při vyšší fyzické aktivitě je důležité, aby byl energetický příjem dostatečný k pokrytí výdeje, jinak může docházet k únavě, snížení výkonu nebo horší regeneraci. Doporučujeme navýšit příjem alespoň o 1 000 kcal denně, aby se vaše energetická bilance dostala do rovnováhy a podpořila váš výkon i regeneraci.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 259,1 g, což odpovídalo 32,9 % vaší energetické potřeby. Optimálně by sacharidy měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, což by znamenalo navýšení na přibližně 434 g sacharidů denně. Sacharidy jsou zásadní pro udržení energie při vyšší pohybové aktivitě, proto doporučujeme jejich příjem výrazně zvýšit. Nejlepší bude navýšit porce příloh k hlavním jídlům – rýže, brambory, těstoviny, pečivo, luštěniny. Při tréninku nebo dnech s vyšší aktivitou se nemusíte bát ani rychlejší vstřebatelných sacharidů, například bílé pečivo, klasické těstoviny nebo rýže, které pomohou rychleji doplnit energii.

Denní příjem tuků byl 50,5 g, což odpovídalo 14,4 % vaší energetické potřeby, tedy pod doporučeným minimem 20 %. Tuky jsou důležité nejen pro celkový energetický příjem, ale také pro hormonální rovnováhu a vstřebávání některých vitaminů. Doporučujeme jejich příjem výrazně zvýšit, ideálně alespoň na 70 g denně. Zařazení vhodných zdrojů tuku, například ořechů, semínek, avokáda, olejů nebo tučných ryb, pomůže zlepšit rovnováhu makroživin a podpoří optimální hormonální funkce.

Denní příjem bílkovin byl 163,8 g, což odpovídá 2,9 g/kg tělesné hmotnosti. To je velmi vysoký příjem i pro fyzicky aktivního člověka. Vzhledem k tomu, že váš energetický příjem je celkově nízký, doporučujeme mírně snížit bílkoviny a nahradit je sacharidy a tuky, abyste měla dostatek energie. Při současném

nastavení může tělo využívat bílkoviny jako zdroj energie místo regenerace a budování svalové hmoty. Důležité je zachovat kvalitní zdroje bílkovin – maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a rostlinné alternativy.

Váš příjem mikroživin je nad doporučeným množstvím, což znamená, že se vám daří pokrýt potřebu vápníku, železa i hořčíku. To je pozitivní, protože dostatek těchto minerálů podporuje správnou funkci organismu, regeneraci i výkonnost. Pokračujte v rozmanité stravě a zachovejte kvalitní zdroje těchto minerálů – mléčné výrobky, listovou zeleninu, luštěniny, ořechy, semínka.

Stravujete se pravidelně, což je velké plus. Doporučujeme ale zvětšit porce hlavních jídel, zejména o sacharidy a tuky, abyste efektivněji doplňovala energii. Každé hlavní jídlo by mělo obsahovat zdroj bílkovin, tuku a sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha, ale je vhodné ji do jídelníčku zařazovat pravidelně, jak syrovou, tak i tepelně upravenou. Konzumace zeleniny a ovoce byla dostatečná.

Doporučujeme zařadit ryby alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D, pokud ryby nekonzumujete dostatečně často.

Obecně doporučujeme při dnech s vyšší pohybovou aktivitou, například pokud máte náročnější tréninkový den, navýšit energetický příjem ještě více, například přidáním větší porce jídla nebo energeticky bohatší svačiny.

Doporučení pro účastnici č. 10:

Vaše BMI je 20, což spadá do normálního rozmezí BMI 18,5–25. Váš průměrný denní energetický výdej činil 2 517 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 17 hodin pohybových aktivit, což splňuje doporučení Světové zdravotnické organizace a odpovídá aktivnímu životnímu stylu.

Váš průměrný energetický příjem byl 1 702 kcal, což pokrývalo pouze 67,6 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance činila -815 kcal denně, což znamená energetický deficit. Při vyšší fyzické aktivitě je důležité, aby byl energetický příjem dostatečný k pokrytí výdeje, jinak může dojít k únavě, snížení výkonu nebo horší regeneraci. Doporučujeme navýšit příjem, aby se vaše energetická bilance dostala do rovnováhy a podpořila váš výkon i regeneraci.

Průměrný denní příjem sacharidů byl 155,8 g, což odpovídalo 24,8 % vaší energetické potřeby. Optimálně by sacharidy měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, což by znamenalo navýšení alespoň na 346 g sacharidů denně. Nejlepší bude navýšit porce příloh k hlavním jídlům – rýže, brambory, těstoviny, pečivo, luštěniny, případně doplnit ovocem a cereáliemi. Vzhledem k vaší velké pravidelnosti v jídle je možné sacharidy rozprostřít do všech jídel dne a zajistit tak stabilní hladinu energie.

Denní příjem tuků byl 49,4 g, což odpovídalo 17,7 % vaší energetické potřeby, tedy pod minimálním doporučeným množstvím 20 %. Tuky jsou důležité nejen pro celkový energetický příjem, ale také pro hormonální rovnováhu a vstřebávání některých vitamínů. Doporučujeme jejich příjem zvýšit alespoň na 55 g denně. Zařazení kvalitních tuků, například ořechů, semínek, avokáda, olejů nebo tučných ryb, pomůže zlepšit rovnováhu makroživin. Například jste měla v jídelníčku omeletu připravovanou bez tuku, není vůbec potřeba se tuků u vaření bát, používejte třeba řepkový nebo olivový, které jsou na tepelnou přípravu vhodné.

Denní příjem bílkovin byl 150 g, což odpovídá 3,1 g/kg tělesné hmotnosti. To je velmi vysoký příjem i pro fyzicky aktivního člověka. Vzhledem k tomu, že váš energetický příjem je celkově nízký, doporučujeme mírně snížit bílkoviny a nahradit je sacharidy a tuky, abyste měla vyvážený příjem energie. Důležité je zachovat kvalitní zdroje bílkovin – maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a rostlinné alternativy. Všimli jsme si v jídelníčku, že pravidelně každý den

konzumujete proteinový prášek – pokud chcete navýšit celkový energetický příjem, vynechejte proteinový prášek a zaměřte se na přidání sacharidů.

Váš příjem mikroživin je v některých oblastech nižší a bylo by vhodné jej optimalizovat. Příjem vápníku byl menší než polovina doporučeného denního příjmu 1000 mg. Doporučujeme zvýšit konzumaci mléčných výrobků, jako jsou tvrdé sýry, jogurty a kefir, nebo zařadit obohacené rostlinné alternativy. Železo jste přijímala v množství 10 mg, což je pod doporučenými 16 mg. Zaměřte se na dostatek červeného masa, zařaďte vnitřnosti, luštěniny, listovou zeleninu a obohacené cereálie. Pro lepší vstřebávání železa kombinujte se zdroji vitamínu C, například citrusy nebo paprikou. Příjem hořčíku byl téměř na doporučené hranici 300 mg. Pro udržení stabilního příjmu je vhodné pravidelně konzumovat potraviny jako ořechy, semena, celozrnné produkty, tmavou čokoládu.

Stravujete se velmi pravidelně, každý den máte 6 jídel denně, což je dobrý návyk. Pozitivní je také, že konzumujete dostatek ovoce a zeleniny.

Doporučujeme zařazení ryb alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D.

Doporučení pro účastnici č. 11:

Vaše BMI je 21,6, což spadá do normálního rozmezí BMI 18,5–25. Váš průměrný denní energetický výdej činil 2 653 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 14,5 hodin pohybových aktivit, což odpovídá aktivnímu životnímu stylu a splňuje doporučení Světové zdravotnické organizace.

Váš průměrný energetický příjem byl 2 179 kcal, což pokrývalo 82,1 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance činila -474 kcal denně, což znamená mírný energetický deficit. Doporučujeme mírně zvýšit příjem energie, zejména formou větších porcí sacharidových příloh, zvětšením snídaně nebo přidáním výživnějších svačin.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 248,7 g, což odpovídalo 37,5 % vaší energetické potřeby. Optimálně by sacharidy měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, což by znamenalo navýšení alespoň na 365 g sacharidů denně. Sacharidy jsou hlavním zdrojem energie, a při vaší pohybové aktivitě by měl být jejich podíl vyšší. Doporučujeme navýšit porce příloh v hlavních jídlech, například rýži, brambory, těstoviny, pečivo a luštěniny.

Denní příjem tuků byl 80 g, což odpovídalo 27,1 % vaší energetické potřeby. Tento podíl je v optimálním rozmezí 20–35 %, tudíž je příjem tuků adekvátní.

Denní příjem bílkovin byl 111,8 g, což odpovídá 2,0 g/kg tělesné hmotnosti. Tento příjem je dostatečný i pro fyzicky aktivní jedince. Je důležité zachovat pestré zdroje bílkovin, jako jsou maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a rostlinné alternativy. Pokud byste chtěla mírně zvýšit energetický příjem, doporučujeme zaměřit se spíše na navýšení sacharidů a tuků než na další zvyšování příjmu bílkovin.

Příjem mikroživin byl celkově dostatečný, ale vápník dosáhl pouze 75 % doporučené denní dávky 1000 mg. Pro zajištění optimálního příjmu doporučujeme zařadit více mléčných výrobků, například tvrdé sýry, jogurty a kefíry, případně obohacené rostlinné alternativy. Železo jste přijímala v množství 14 g, což je blízko doporučené hodnotě 16 mg. Vhodnými zdroji jsou červené maso, vnitřnosti luštěniny, listová zelenina a obohacené cereálie. Pro lepší vstřebávání železa doporučujeme kombinaci s vitamínem C, například citrusy nebo paprikou.

Hořčík jste přijala v doporučeném množství, mezi jeho dobré zdroje patří ořechy, semena, celozrnné produkty a tmavá čokoláda.

Vaše strava je velice pravidelná, každý den jste měla tři hlavní jídla, vždy přesnídávku a pouze jednou vynechanou svačinu. Doporučujeme pokračovat v pravidelnosti jídel.

Každé hlavní jídlo by mělo obsahovat zdroj bílkovin, tuku a sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha, ale je vhodné ji do jídelníčku zařazovat pravidelně, jak syrovou, tak i tepelně upravenou. Konzumace zeleniny a ovoce byla dostatečná a pestrá.

Doporučujeme zařadit ryby alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D.

Obecně doporučujeme při dnech s vyšší pohybovou aktivitou, například pokud máte náročnější tréninkový den, navýšit energetický příjem – například přidáním větší porce jídla nebo energeticky bohatší svačiny. Tím si zajistíte dostatek energie pro regeneraci.

Doporučení pro účastnici č. 12:

Vaše BMI je 15,4, což spadá do kategorie podváhy. Normální rozmezí BMI je 18,5–25, a proto doporučujeme zaměřit se na postupné navyšování hmotnosti. Nízké BMI může být zdravotním rizikem a je důležité zajistit dostatečný příjem energie a všech živin. Váš průměrný denní energetický výdej činil 2 651 kcal. Za pět dnů jste uvedla 16,5 hodin pohybových aktivit, což je v souladu s doporučeními Světové zdravotnické organizace a odpovídá aktivnímu životnímu stylu.

Váš průměrný energetický příjem byl 3 366 kcal, což znamená kladnou energetickou bilanci o +715 kcal denně. Tento příjem je dostatečný pro postupné navyšování hmotnosti, to je pozitivní. Je však vhodné zaměřit se na lepší rozložení energie v průběhu dne, protože během večeře a druhé večeře jste často přijala téměř polovinu denního příjmu energie. Doporučujeme rovnoměrnější rozložení jídel, tedy zvětšit snídani a oběd, pokud to půjde.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 461,7 g, což odpovídalo 69,7 % vaší energetické potřeby. Vzhledem k vašemu cíli zvýšení hmotnosti a vyšší pohybové aktivitě se jedná o přiměřené množství. Doporučujeme zaměřit se na pestrost zdrojů sacharidů, především na kvalitní celozrnné produkty, luštěniny, rýži, brambory. Zejména před tréninkem zařazujte bílé pečivo nebo klasické necelozrnné těstoviny, pro rychlou dostupnost energie.

Denní příjem tuků byl 110,5 g, což odpovídalo 37,5 % vaší energetické potřeby. Tento podíl je na horní hranici doporučeného rozmezí až 35 %, což znamená, že tuky přijímáte ve vyšším množství a v kontextu snahy o navýšení energetického příjmu to dává smysl a je to tak v pořádku. Ze zdrojů tuků zařazujte ořechy, semínka, avokádo, oleje jako řepkový, olivový a další.

Denní příjem bílkovin byl 117,8 g, což odpovídá 1,8 g/kg tělesné hmotnosti. Tento příjem je dostatečný i pro aktivního jedince, a proto není potřeba jej navyšovat. Důležité je zachovat pestrý výběr bílkovinných zdrojů, jako jsou maso, vejce, mléčné výrobky, luštěniny a případně rostlinné alternativy.

Váš příjem vápníku byl dostatečný, což je pozitivní. Hořčík jste přijímala v množství 233 mg, což je pod doporučeným denním množstvím 300 mg. Doporučujeme zařadit více potravin bohatých na hořčík, jako jsou ořechy, semena, celozrnné produkty a tmavá čokoláda. Železa jste přijímala z potravy pouze

polovinu doporučeného množství 16 mg. Uvedla jste suplementaci železa Sorbiferem, což je na místě a díky tomu máte celkový příjem železa dostatečný. Železo je zásadní například pro správnou tvorbu červených krvinek a okysličování svalů.

Vaše strava je pravidelná, což je dobrý návyk. Každý den jste měla tři hlavní jídla a vždy svačinu odpoledne, přesnídávku jen občas. Doporučujeme zařadit i přesnídávku, pokud máte tréninky dopoledne. Pravidelné rozložení jídel pomáhá stabilizovat hladinu energie a podporovat regeneraci.

Každé hlavní jídlo by mělo obsahovat zdroj bílkovin, tuku a sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha, ale je vhodné ji do jídelníčku zařazovat pravidelně, jak syrovou, tak i tepelně upravenou. Konzumace zeleniny a ovoce byla dostatečná. Příjem tekutin byl také dostatečný.

Doporučujeme zařadit ryby alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D, pokud ryby nekonzumujete dostatečně často.

Obecně doporučujeme při dnech s vyšší pohybovou aktivitou, například pokud máte náročnější tréninkový den, navýšit energetický příjem během dne, nikoliv až večer. Ideálně můžete přidat větší porce jídla přes den nebo energeticky bohatší svačiny.

Doporučení pro účastníci č. 13:

Vaše BMI je 19,6, což spadá do normálního rozmezí BMI 18,5–25. Váš průměrný denní energetický výdej činil 2 817 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 26 hodin pohybových aktivit, což je vysoká hodnota a svědčí o velmi aktivním životním stylu.

Váš průměrný energetický příjem byl 1 027 kcal, což pokrývalo pouze 36,5 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance činila -1 790 kcal denně, což znamená extrémní energetický deficit. Dlouhodobě takto nízký příjem může vést k únavě, snížené regeneraci, hormonálním nerovnováhám i úbytku svalové hmoty. Doporučujeme výrazné navýšení energetického příjmu, ideálně, abyste se dostala na vyrovnanou energetickou bilanci, která odpovídá vašemu výdeji.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 116,5 g, což odpovídalo 16,5 % vaší energetické potřeby. To je velmi nízký podíl, sacharidy by měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, tedy minimálně 387 g sacharidů denně. Doporučujeme jejich výrazné navýšení, především v podobě příloh k hlavním jídlům – rýže, brambory, těstoviny, luštěniny, pečivo, případně doplnění ovocem nebo cereáliemi. Důležité je konzumovat sacharidy průběžně během dne, abyste měla stabilní hladinu energie a nezvyšovalo se riziko únavy a výkonnostních výkyvů.

Denní příjem tuků byl 30 g, což odpovídalo pouze 9,6 % vaší energetické potřeby, tedy výrazně pod doporučeným minimem 20 %. Tuky jsou zásadní nejen pro energetický příjem, ale také pro hormonální rovnováhu nebo vstřebávání vitaminů. Doporučujeme jejich příjem minimálně zdvojnásobit na alespoň 63 g denně. Vhodné zdroje tuků jsou ořechy, semínka, avokádo, oleje (řepkový, olivový a další), tučné mléčné výrobky.

Denní příjem bílkovin byl 58,4 g, což odpovídá 1 g/kg tělesné hmotnosti. Příjem bílkovin je pod spodní hranici doporučeného množství, zejména při vyšší pohybové aktivitě. Doporučujeme navýšit příjem na alespoň 1,2 g/kg, doporučení pro sportovce hovoří až o 1,4 – 2,0 g/kg. Vzhledem k tomu, že nekonzumujete maso, je potřeba zajistit pestrý příjem bílkovin ze zdrojů, jako jsou vejce, mléčné výrobky (eidam, kefir, mozzarella, cottage, tvaroh, jogurt,...), luštěniny, tofu. Při

konzumaci rostlinných zdrojů bílkovin je důležité dbát na kombinaci různých zdrojů, aby bylo dosaženo kompletního spektra aminokyselin. U vajec a mléčných výrobků se tato limitace nevyskytuje, a proto je doporučujeme jako hlavní zdroje bílkovin, které byste měla konzumovat na denní bázi.

S nízkým příjmem energie souvisí také nedostatečný příjem minerálních látek. Vápník, železo i hořčík byly pod doporučenými hodnotami, což může mít negativní dopad na zdraví kostí, krevtvorbu, svalovou regeneraci a další. Vápník je zásadní pro zdraví kostí a prevenci osteoporózy, doporučený denní příjem je 1000 mg a váš příjem byl výrazně nižší. Doporučujeme zvýšit konzumaci mléčných výrobků, případně zařadit obohacené rostlinné alternativy, například rostlinná mléka obohacená o vápník. Vzhledem k tomu, že nejíte maso, je nutné zaměřit se na rostlinné zdroje železa, jako jsou luštěniny, tmavá listová zelenina, celozrnné produkty. Pro lepší vstřebávání železa doporučujeme kombinovat s vitamínem C, například citrusy, paprikou. Příjem hořčíku byl pod doporučenou hodnotou 300 mg, což může ovlivňovat regeneraci a svalovou funkci. Doporučujeme zařadit více potravin bohatých na hořčík, jako jsou ořechy, semena, celozrnné produkty a tmavá čokoláda.

Vaše strava je nepravidelná, často vynecháváte obědy a vaše jídla někdy neobsahují všechny hlavní živiny. To vede k nerovnováze v příjmu energie i živin a může způsobovat nízkou hladinu energie, sníženou regeneraci a výkyvy v celkovém zdravotním stavu. Doporučujeme nastavit pravidelný režim stravování s minimálně třemi hlavními jídly denně a ideálně i dvěma svačinami.

Nakrájená zelenina sama o sobě není hlavní jídlo. Každé hlavní jídlo by mělo obsahovat zdroj bílkovin, tuku a sacharidů, stejně jako porci zeleniny. Zelenina se nepočítá jako příloha, ale je vhodné ji do jídelníčku zařazovat pravidelně, jak syrovou, tak i tepelně upravenou. Konzumace zeleniny byla dostatečná, což je pozitivní, ale je důležité zaměřit se na doplnění bílkovin, tuků a sacharidů, aby byl váš jídelníček vyvážený.

Doporučujeme zařadit ryby alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D, pokud ryby nekonzumujete.

Doporučení pro účastníci č. 14:

Vaše BMI je 17,5, což spadá do kategorie podváhy. Normální rozmezí BMI je 18,5–25, a proto doporučujeme zaměřit se na postupné navyšování hmotnosti. Váš průměrný denní energetický výdej činil 2 776 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 24,5 hodin pohybových aktivit, což odpovídá aktivnímu životnímu stylu a splňuje i převyšuje doporučení Světové zdravotnické organizace.

Váš průměrný energetický příjem byl 1 706 kcal, což pokrývalo pouze 61,5 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance činila -1 070 kcal denně, což znamená výrazný energetický deficit. Pro dosažení vyrovnané bilance doporučujeme navýšit příjem, aby tělo mělo dostatek energie nejen na fyzickou aktivitu, ale i na regeneraci a optimální fungování.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 190,6 g, což odpovídalo 27,5 % vaší energetické potřeby. Optimálně by sacharidy měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, což by znamenalo navýšení na 382 g sacharidů denně. Váš jídelníček má kvalitní skladbu sacharidů, pravidelně zařazujete luštěniny, celozrnné potraviny a různé další druhy příloh. Je však důležité zvýšit celkový objem příloh v hlavních jídlech, například větší porce rýže, brambor, těstovin, pečiva nebo vloček. Je možné doplnit sacharidy i formou energeticky bohatších svačin.

Denní příjem tuků byl 53,5 g, což odpovídalo 17,3 % vaší energetické potřeby, což je pod doporučeným minimem 20 %. Doporučujeme jejich příjem mírně navýšit na alespoň 62 g denně, přidáním ořechů, semínek, avokáda, rostlinných olejů nebo tučných mléčných výrobků.

Denní příjem bílkovin byl 110,2 g, což odpovídá 2,3 g/kg tělesné hmotnosti. Tento příjem je dostatečný i pro fyzicky aktivního člověka, proto není nutné ho navyšovat.

Váš jídelníček obsahuje pestrou škálu potravin. Pravidelně konzumujete tři hlavní jídla denně a vždy zařazujete odpolední svačinu. Přesnídávkou nemáte každý den, ale úplně není nutné ji nutně zařazovat, pokud zvládnete zvýšit příjem sacharidů a tuku v ostatních jídlech, ale mohlo by to pomoci naplnit vaši denní potřebu energie.

Mikroživiny jsou ve vašem jídelníčku zastoupeny poměrně dobře, především díky dostatečné konzumaci zeleniny. Příjem vápníku je však nižší, než by bylo

ideální, proto doporučujeme zařadit více mléčných výrobků, například tvrdé sýry. Železo je důležité pro tvorbu červených krvinek a celkovou vitalitu, a protože jeho příjem je nižší, doporučujeme zaměřit se na konzumaci červeného masa, vnitřností, luštěnin, tmavé listové zeleniny. Hořčíku jste také měla trochu méně, než je doporučené množství 300 mg, proto je vhodné pravidelně zařazovat ořechy, semínka, celozrnné produkty a kvalitní hořkou čokoládu.

Doporučujeme také zařadit ryby alespoň dvakrát týdně, případně doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D.

Doporučení pro účastnici č. 15:

Vaše BMI je 16,4, což spadá do kategorie podváhy. Normální rozmezí BMI je 18,5–25, a proto doporučujeme zaměřit se na postupné navyšování hmotnosti. Dlouhodobě nízké BMI může být rizikovým faktorem pro celkové zdraví. Váš průměrný denní energetický výdej byl 2 736 kcal. Za pět dnů jste uvedla celkem 19,5 hodin pohybových aktivit, což odpovídá aktivnímu životnímu stylu a splňuje doporučení Světové zdravotnické organizace.

Váš průměrný energetický příjem byl 1 475 kcal, což pokrývalo pouze 53,9 % vaší energetické potřeby. Průměrná kalorická bilance byla -1 261 kcal denně, což znamená výrazný energetický deficit. Pro dosažení vyrovnané bilance doporučujeme navýšit příjem, abyste měla pozitivní kalorickou bilanci, tedy přijala více energie, než vydala. Aby tělo mělo dostatek energie nejen na fyzickou aktivitu, ale i na regeneraci.

Průměrný denní příjem sacharidů činil 126,9 g, což odpovídalo 18,6 % vaší energetické potřeby. Optimálně by sacharidy měly tvořit alespoň 55 % celkového energetického příjmu, což by znamenalo navýšení na přibližně 376 g sacharidů denně. Současný příjem sacharidů je nedostatečný. Doporučujeme navýšit porce sacharidových příloh v hlavních jídlech, například větší porce rýže, brambor, těstovin, luštěnin nebo pečiva.

Denní příjem tuků byl 46,7 g, což odpovídalo 15,4 % vaší energetické potřeby, tedy pod doporučeným minimem 20 %. Tuky jsou důležité nejen pro celkový energetický příjem, ale i pro hormonální rovnováhu a vstřebávání některých vitaminů. Doporučujeme jejich příjem navýšit minimálně na 61 g denně, ale ideálně více, přidáním vhodných zdrojů tuků, jako jsou ořechy, semínka, avokádo, olivový a řepkový olej, tučné mléčné výrobky a další.

Denní příjem bílkovin byl 119 g, což odpovídá 2,3 g/kg tělesné hmotnosti. Tento příjem je dostatečný i pro fyzicky aktivního člověka, proto není nutné ho navyšovat. Důležité je zachovat pestrost bílkovinných zdrojů, například kombinací mléčných výrobků, luštěnin, vajec, tofu.

Mikroživiny jsou ve vašem jídelníčku v některých oblastech pod doporučenými hodnotami. Příjem vápníku byl nižší, a proto doporučujeme zařadit více mléčných výrobků, například tvrdé sýry, jogurty a kefir, nebo obohacené

rostlinné alternativy. Železo bylo pod doporučeným množstvím, doporučujeme zařadit červené maso, vnitřnosti, luštěniny, tmavou listovou zeleninu, semena a celozrnné produkty. Pro lepší vstřebávání železa doporučujeme kombinaci s vitamínem C, například citrusy, paprikou nebo rajčaty. Příjem hořčiku je dostatečný.

Váš jídelníček je vhodné upravit tak, aby byl pravidelný a obsahoval dostatek energie v průběhu celého dne. Důležité je nezapomínat na svačiny a zajistit, aby každé hlavní jídlo obsahovalo všechny tři základní makroživiny – sacharidy, tuky a bílkoviny. Zeleninu konzumujete v dostatečném množství, což je pozitivní, ale je důležité přidat větší porce příloh a více zdrojů tuků.

Doporučujeme zařadit ryby alespoň dvakrát týdně, případně zvážit doplnění omega-3 mastných kyselin a vitamínu D.

Obecně doporučujeme přidat větší porce sacharidů do hlavních jídel a více tuků do svačin, aby bylo dosaženo lepší rovnováhy mezi energetickým výdejem a příjmem. S mírnou úpravou množství jídla a lepším rozložením energie během dne se podpoří zdravé navýšování hmotnosti.

7. Diskuze

VO1: Má více než polovina žen trpících amenoreou BMI méně než 18.5, tedy v podváze?

Z našeho výzkumného vzorku mělo BMI odpovídající podváze 33 % účastnic. 47 % účastnic mělo BMI odpovídající normě a 20 % BMI odpovídající nadváze. Odpověď na tuto výzkumnou otázku je tedy ne, nemá. Nízká hmotnost nemusí být vždy návodným znakem pro sekundární amenoreu. LEA může být i tak příčinou problému, neboť se může vyskytovat i u žen, jejichž BMI neodpovídá podváze. Příčinou amenorey mohou být i onemocnění zmíněná v teoretické části práce, stres či předcházející rychlé snížení hmotnosti.

VO2: Mají ženy trpící amenoreou negativní denní energetickou bilanci dle pětidenního zápisu jídelníčku a pohybové aktivity?

Kalorická bilance byla u výzkumného souboru průměrně -857 kcal. Účastnicím výzkumu se podařilo stravou přijmout průměrně 70,2 % energie vydané na fyzickou aktivitu během dne. Pouze jedna účastnice měla za dny zápisu pozitivní kalorickou bilanci, ostatních 14 účastnic mělo kalorickou bilanci negativní. Je tedy pravděpodobné, že účastnice mohou trpět LEA.

VO3: Odpovídá pohybová aktivita žen s amenoreou doporučení WHO?

Všechny ženy svou pohybovou aktivitou naplňují doporučení Světové zdravotnické organizace. Nejnížší množství sportovní aktivity uvedla účastnice č. 8 při trvání 3 h, což splňuje spodní hranici doporučení. Nejvyšší množství sportovní aktivity uvedly účastnice č. 1 a 2, s časem 29 hodin, což značně převyšuje i vyšší doporučení. WHO neuvádí horní hranici doporučené fyzické aktivity.

VO4: Přijímají více bílkovin, než je minimální doporučené množství, tedy 1,2 g/ kg tělesné hmotnosti?

Průměrný příjem bílkovin představoval 2,1 g/kg. Pouze 2 účastnice, 13 %, se příjmem bílkovin nedostaly na doporučenou hranici 1,2 g. Zbýlých 13 účastnic, 87 %, mělo příjem bílkovin odpovídající doporučení či vyšší.

Z množství bílkovin v jídelnících bylo vidět, že si více fyzicky aktivní účastnice hlídaly příjem bílkovin a často zařazovaly potraviny s vysokým obsahem bílkovin.

VO5: Přijímají dostatek sacharidů, tedy jejich denní příjem tvoří alespoň 55 % kalorické potřeby?

Příjem sacharidů průměrně tvořil 31,4 % energetické potřeby účastnic, přičemž jen jedna dosáhla svým příjmem sacharidů na doporučené rozmezí, ostatních 14 účastnic mělo příjem nižší než doporučené množství.

Nejvyšší množství energie přijaté sacharidy bylo 69,7 % z energetické potřeby a nejnižší 16,5 % z energetické potřeby.

VO6: Přijímají dostatek tuků, tedy jejich denní příjem tvoří alespoň 20 % kalorické potřeby?

Příjem tuků účastnic naplnil průměrně 21,5 % z energetických potřeb.

47 % účastnic (7) splnilo minimální doporučení a mělo příjem tuků vyšší nebo rovno 20 % z energetické potřeby, 53 % účastnic (8) mělo příjem nižší než doporučené množství.

7.1. Limity výzkumu

Vzorek pro výzkum byl spíše menší, z 23 zadaných podkladů pro zápis dokončilo zapisování 15 žen, konstatujeme tedy, že 5 dní zápisu bylo pro některé ženy nejspíš příliš náročné.

Chyběla nám data z měření bioelektrickou impedanční analýzou, která by nám nabídla přesnější informace o tělesném složení účastnic a bylo by možné pro výpočty využívat FFM, také bychom zjistili množství tělesného tuku. Účastnice jsme se rozhodli nevážit, neboť při výskytu sekundární amenorey je vyšší pravděpodobnost výskytu poruch příjmu potravy a takové měření by mohlo být pro účastnice nepříjemné.

Přesnost zápisu stravy i pohybu závisela na ochotě a pečlivosti účastnic v přesnosti zápisu a vážení potravin. Při situaci, kdy účastnice váhu potravin pouze odhadly, by vznikalo zkreslení výsledků. Totéž platí pro pohybové aktivity.

Závěr

Na základě zkoumání lze vyvodit několik závěrů. Sekundární amenorea, zejména u fyzicky aktivních žen, je multifaktoriální stav, který je často vyvolán kombinací nízké energetické dostupnosti, stresu a intenzivní fyzické aktivity, a to bez ohledu na BMI. Zatímco historicky byla amenorea spojována s podváhou, je nyní zřejmé, že i ženy s normálním nebo vyšším BMI mohou trpět sekundární amenoreou, pokud jejich příjem energie není dostatečný k pokrytí energetických nároků spojených s jejich aktivitami. Tento fakt podtrhuje význam správné výživy a energetické rovnováhy v prevenci a léčbě amenorey.

Nutriční intervence zaměřené na zvýšení energetického příjmu mohou pomoci obnovit menstruační cyklus u žen s amenoreou způsobenou nízkou energetickou dostupností. Důraz na informování sportovkyň a aktivních žen o rizicích spojených s nízkou energetickou dostupností a na poskytování cílené podpory při stravování může snížit prevalenci sekundární amenorey a dalších prvků RED-S a přispět ke zlepšení zdraví a výkonnosti.

Zásadní je úloha zdravotníků při včasné detekci a léčbě sekundární amenorey a způsobujících příčin, protože dlouhodobá amenorea může vést k závažným zdravotním důsledkům, včetně snížené hustoty kostí a kardiovaskulárních rizik.

Závěrem lze říci, že sekundární amenorea vyžaduje komplexní a multidisciplinární přístup, který zahrnuje nejen lékaře a případnou medikamentózní léčbu, ale zejména úpravy životního stylu s pomocí nutričního terapeuta a případně psychologickou podporu. Tato práce zdůrazňuje nutnost dalšího výzkumu v této oblasti, aby bylo možné lépe porozumět specifickým potřebám žen se sekundární amenoreou a vyvinout účinné strategie prevence a léčby.

Souhrn

Tato práce se zabývá komplexním problémem sekundární amenorey, přičemž se zaměřuje zejména na její výskyt u fyzicky aktivních žen. Sekundární amenorea, definovaná jako absence menstruace po dobu delší než tři měsíce u žen, které dříve měly pravidelný cyklus, je často multifaktoriální stav. Práce zkoumá hlavní příčiny, mezi které patří nízká energetická dostupnost, vysoká úroveň fyzické aktivity a psychologický stres, poruchy příjmu potravy a další příčiny, které mohou vést k hormonální nerovnováze, která narušuje menstruační cyklus. Práce také zvažuje širší dopady sekundární amenorey na celkové zdraví žen, včetně rizik pro reprodukční zdraví, hustotu kostí a kardiovaskulární zdraví.

Výzkum zdůrazňuje, že zatímco sekundární amenorea byla tradičně spojována s podváhou, může postihovat i ženy s normálním nebo vyšším indexem tělesné hmotnosti, pokud jejich příjem energie není dostatečný k pokrytí jejich energetických potřeb. Tento posun v chápání podtrhuje důležitost adekvátní výživy a energetické rovnováhy v prevenci menstruačních dysfunkcí u aktivních žen. Práce vyzývá k rozsáhlejšímu výzkumu, který by lépe porozuměl specifickým potřebám žen se sekundární amenoreou a vyvinul účinné strategie pro léčbu i prevenci.

Summary

This thesis addresses the complex issue of secondary amenorrhea, with a particular focus on its occurrence in physically active women. Secondary amenorrhea, defined as the absence of menstruation for more than three months in women who previously had a regular cycle, is often a multifactorial condition. The thesis examines the causes, including low energy availability, high levels of physical activity, psychological stress, eating disorders, and other factors that may lead to hormonal imbalances disrupting the menstrual cycle. Additionally, it considers the broader health implications of secondary amenorrhea for women's overall health, including risks to reproductive health, bone density, and cardiovascular well-being.

The research highlights that while secondary amenorrhea has traditionally been associated with underweight women, it can also affect women with normal or higher body mass index (BMI) if their energy intake is insufficient to meet their energy demands. This shift in understanding underscores the importance of adequate nutrition and energy balance in preventing menstrual dysfunctions in active women. The thesis calls for more extensive research to better understand the specific needs of women with secondary amenorrhea and to develop effective strategies for both treatment and prevention.

Seznam použité literatury

- (1) BERGA, Sarah L., Andrea R. GENAZZANI, Frederick. NAFTOLIN a Felice. PETRAGLIA. *Menstrual Cycle Related Disorders: Volume 7: Frontiers in Gynecological Endocrinology*. Cham: Springer International Publishing, 2019, 1 online resource (234 pages). ISBN 3-030-14358-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-030-14358-9
- (2) MAREŠOVÁ, Pavlína. *Moderní postupy v gynekologii a porodnictví*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, 2021, 767 stran ; 19 cm. ISBN 978-80-7345-709-9.
- (3) ROZTOČIL, Aleš. *Moderní gynekologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2024, xxiii, 767. ISBN 978-80-271-2005-5.
- (4) MCKENNA, Kathryn A. a Corey D. FOGLEMAN. Dysmenorrhea. *American family physician* [online]. Leewood: American Academy of Family Physicians, 2021, **104**(2), 164-170 [cit. 2024-08-09]. ISSN 1532-0650. Dostupné z: <https://web-p-ebshost-com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=b460eb38-4714-46b6-b4f1-3b3cdaefb2d%40redis>
- (5) GENAZZANI, Andrea R., Angelica Lindén HIRSCHBERG, Alessandro D. GENAZZANI, Rossella NAPPI a Svetlana VUJOVIC. *Amenorrhea: frontiers in gynecological endocrinology*. Cham, Switzerland: Springer, 2023, 192 s. ISBN 978-3-031-22377-8.
- (6) HODICKÁ, Zuzana, Ingrid REJDOVÁ a Jana KADLECOVÁ. Poruchy menstruačního cyklu u dospívajících dívek a jejich léčba. *Pediatric pro praxi* [online]. 2015, **2015**, 189-192 [cit. 2024-08-09]. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2015/03/14.pdf>
- (7) STÁRKA, Luboslav, Michaela DUŠKOVÁ a Běla BENDLOVÁ. Funkční hypotalamická amenorea. *Vnitřní lékařství* [online]. 2015, **61**(10), 882-885 [cit. 2024-08-09]. ISSN 0042-773X. Dostupné z: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2015/10/10.pdf>
- (8) MORRISON, Amy E., Suzannah FLEMING a Miles J. LEVY. A review of the pathophysiology of functional hypothalamic amenorrhoea in women subject to psychological stress, disordered eating, excessive exercise or

- a combination of these factors. *Clinical endocrinology (Oxford)* [online]. HOBOKEN: Wiley, 2021, **95**(2), 229-238 [cit. 2024-08-09]. ISSN 0300-0664. Dostupné z: doi:10.1111/cen.14399
- (9) LOGUE, Danielle, Sharon M. MADIGAN, Eamonn DELAHUNT, Mirjam HEINEN, Sarah-jane MC DONNELL a Clare A. CORISH. Low Energy Availability in Athletes: A Review of Prevalence, Dietary Patterns, Physiological Health, and Sports Performance. *Sports medicine (Auckland)* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2018, **48**(1), 73-96 [cit. 2024-08-12]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.1007/s40279-017-0790-3
- (10) GORDON, Catherine M, Kathryn E ACKERMAN, Sarah L BERGA, et al. Functional Hypothalamic Amenorrhea: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [online]. Washington, DC: The Endocrine Society, 2017, **102**(5), 1413-1439 [cit. 2024-08-09]. ISSN 0021-972X. Dostupné z: doi:10.1210/jc.2017-00131
- (11) FRIEDERICH, Hans-Christoph, Beate WILD, Stephen ZIPFEL, Henning SCHAUENBURG a Wolfgang HERZOG. *Anorexia nervosa: focal psychodynamic psychotherapy*. Boston, Massachusetts: Hogrefe Publishing, 2019, 1 online resource (141 pages). ISBN 1-61676-554-2.
- (12) EEDEN, Annelies E., Daphne HOEKEN, Janneke M. T. HENDRIKSEN a Hans W. HOEK. Increase in incidence of anorexia nervosa among 10- to 14-year-old girls: A nationwide study in the Netherlands over four decades. *The International journal of eating disorders* [online]. Hoboken, USA: John Wiley & Sons, 2023, **56**(12), 2295-2303 [cit. 2024-08-16]. ISSN 0276-3478. Dostupné z: doi:10.1002/eat.24064
- (13) DUMITRASCU, Mihai Cristian, Florica SANDRU, Mara CARSOTE, Razvan Cosmin PETCA, Ancuta Augustina GHEORGHISAN-GALATEANU, Aida PETCA a Ana VALEA. Anorexia nervosa: COVID-19 pandemic period (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine* [online]. ATHENS: Spandidos Publ, 2021, **22**(2), 804-804 [cit. 2024-08-16]. ISSN 1792-0981. Dostupné z: doi:10.3892/etm.2021.10236
- (14) VIGIL, Pilar, Jaime MELÉNDEZ, Grace PETKOVIC a Juan Pablo DEL RÍO. The importance of estradiol for body weight regulation in women. *Frontiers in endocrinology (Lausanne)* [online]. Frontiers Media S.A, 2022,

- 13, 951186-951186 [cit. 2024-08-10]. ISSN 1664-2392. Dostupné z: doi:10.3389/fendo.2022.951186
- (15) HIRSCHBERG, Angelica Lindén. Amenorrhea in Eating Disorders. In: *Amenorrhea*. Switzerland: Springer International Publishing, 2023, s. 35-51. ISBN 3031223772. ISSN 2197-8735. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-031-22378-5_3
- (16) HAKUNO, Fumihiko a Shin-Ichiro TAKAHASHI. 40 YEARS OF IGF1: IGF1 receptor signaling pathways. *Journal of molecular endocrinology* [online]. Bioscientifica, 2018, **61**(1), 69-86 [cit. 2024-08-10]. ISSN 0952-5041. Dostupné z: doi:10.1530/jme-17-0311
- (17) PODFIGURNA, Agnieszka a Blazej MECZEKALSKI. Functional Hypothalamic Amenorrhea: A Stress-Based Disease. *Endocrines* [online]. Basel: MDPI, 2021, **2**(3), 203-211 [cit. 2024-08-10]. ISSN 2673-396X. Dostupné z: doi:10.3390/endocrines2030020
- (18) BRADLEY, Stephen E. *Leptin and Its Role in Health and Disease*. New York: Nova Science Publishers, Incorporated, 2023, 1 online resource (176 pages). ISBN 9798891133341.
- (19) Leptin regulation of core body temperature involves mechanisms independent of the thyroid axis. *American journal of physiology: endocrinology and metabolism* [online]. American Physiological Society, 2018, (315), E552–E564 [cit. 2024-08-12]. ISSN 0193-1849. Dostupné z: doi:10.1152/ajpendo.00462.2017
- (20) SANDERS, Kristen M., Jennifer F. KAWWASS, Tammy LOUCKS a Sarah L. BERGA. Heightened cortisol response to exercise challenge in women with functional hypothalamic amenorrhea. *American journal of obstetrics and gynecology* [online]. United States: Elsevier, 2018, **218**(2), 230.e1-230.e6 [cit. 2024-08-12]. ISSN 0002-9378. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajog.2017.11.579
- (21) ANDRISANI, Alessandra, Chiara SABBADIN, Silvia MINARDI, Angela FAVARO, Gabriella DONÀ, Luciana BORDIN, Guido AMBROSINI a Decio ARMANINI. Persistent amenorrhea and decreased DHEAS to cortisol ratio after recovery from anorexia nervosa. *Gynecological endocrinology* [online]. England: Taylor & Francis, 2017, **33**(4), 311-314 [cit. 2024-08-12]. ISSN 0951-3590. Dostupné z: doi:10.1080/09513590.2016.1255881

- (22) GIMUNOVÁ, Marta, Alexandra PAULÍNYOVÁ, Martina BERNACIKOVÁ a Ana Carolina PALUDO. The Prevalence of Menstrual Cycle Disorders in Female Athletes from Different Sports Disciplines: A Rapid Review. *International journal of environmental research and public health* [online]. Switzerland: MDPI, 2022, **19**(21), 14243 [cit. 2024-08-12]. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph192114243
- (23) TORNBERG, Åsa B, Anna MELIN, Fiona MANDERSON KOIVULA, Anders JOHANSSON, Sven SKOUBY, Jens FABER a Anders SJÖDIN. Reduced Neuromuscular Performance in Amenorrhic Elite Endurance Athletes. *Medicine and science in sports and exercise* [online]. United States: American College of Sports Medicine, 2017, **49**(12), 2478-2485 [cit. 2024-08-12]. ISSN 0195-9131. Dostupné z: doi:10.1249/MSS.0000000000001383
- (24) GRAEFNINGS, Maria, Ida Lysdahl FAHRENHOLTZ, Monica Klungland TORSTVEIT, Ina GARTHE a Anna Katarina MELIN. 129 Carbohydrate availability in female endurance athletes with symptoms of relative energy deficiency in sport (RED-S). *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* [online]. London: BMJ Publishing Group, 2022, **8**(Suppl 1), A9-A9 [cit. 2024-08-12]. ISSN 2055-7647. Dostupné z: doi:10.1136/bmjsem-2022-sportskongres.24
- (25) MECZEKALSKI, Blazej, Olga NIWCZYK, Gregory BALA a Anna SZELIGA. Stress, kisspeptin, and functional hypothalamic amenorrhea. *Current opinion in pharmacology* [online]. England: Elsevier, 2022, **67**, 102288-102288 [cit. 2024-08-12]. ISSN 1471-4892. Dostupné z: doi:10.1016/j.coph.2022.102288
- (26) ARTHUR-CAMESELLE, Jessyca, Kayla SOSSIN a Paula QUATROMONI. A qualitative analysis of factors related to eating disorder onset in female collegiate athletes and non-athletes. *Eating disorders* [online]. ABINGDON: Routledge, 2017, **25**(3), 199-215 [cit. 2024-08-12]. ISSN 1064-0266. Dostupné z: doi:10.1080/10640266.2016.1258940
- (27) VIGIL, Pilar, Jaime MELÉNDEZ, Hugo SOTO, Grace PETKOVIC, Yanara A BERNAL a Santiago MOLINA. Chronic Stress and Ovulatory Dysfunction: Implications in Times of COVID-19. *Frontiers in Global Women's Health* [online]. Switzerland: Frontiers Media S.A, 2022, **3**, 866104-

- 866104 [cit. 2024-08-13]. ISSN 2673-5059. Dostupné z: doi:10.3389/fgwh.2022.866104
- (28) FRISCH, Rose E. a Janet W. MCARTHUR. Menstrual Cycles: Fatness as a Determinant of Minimum Weight for Height Necessary for Their Maintenance or Onset. *Science (American Association for the Advancement of Science)* [online]. WASHINGTON: American Association for the Advancement of Science, 1974, **185**(4155), 949-951 [cit. 2024-08-13]. ISSN 0036-8075. Dostupné z: doi:10.1126/science.185.4155.949
- (29) DAVIDSEN, L, B VISTISEN a A ASTRUP. Impact of the menstrual cycle on determinants of energy balance: a putative role in weight loss attempts. *International Journal of Obesity* [online]. London: Springer Science and Business Media, 2007, **31**(12), 1777-1785 [cit. 2025-01-20]. ISSN 0307-0565. Dostupné z: doi:10.1038/sj.ijo.0803699
- (30) BULL, Fiona C, Salih S AL-ANSARI, Stuart BIDDLE, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine* [online]. England: BMJ Publishing Group, 2020, **54**(24), 1451-1462 [cit. 2024-08-14]. ISSN 0306-3674. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2020-102955
- (31) KOUKALOVÁ, Gabriela. *Jiná*. Petr Koukal, 2018. ISBN 9788027035953.
- (32) *The Female and Male Athlete Triad Coalition* [online]. [cit. 2024-08-16]. Dostupné z: <https://femaleandmaleathletetriad.org/athletes/your-bone-health/>
- (33) GRABIA, Monika, Jakub PERKOWSKI, Katarzyna SOCHA a Renata MARKIEWICZ-ŻUKOWSKA. Female Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport (REDs): Nutritional Management. *Nutrients* [online]. Switzerland: MDPI, 2024, **16**(3), 359 [cit. 2024-08-13]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu16030359
- (34) KOPP, Christine. Relatives Energiedefizit im Sport (RED-S). *Gynäkologische Endokrinologie* [online]. Heidelberg: Springer Medizin, 2021, **19**(3), 179-184 [cit. 2024-08-13]. ISSN 1610-2894. Dostupné z: doi:10.1007/s10304-021-00396-5

- (35) BARANAUSKAS, Marissa N., Jessica A. FREEMAS, Stephen J. CARTER, Joanna M. BLODGETT, Charles R. PEDLAR a Georgie BRUINVELS. Amenorrhea and oligomenorrhea risk related to exercise training volume and intensity: Findings from 3705 participants recruited via the STRAVA™ exercise application. *Journal of science and medicine in sport* [online]. Australia: Elsevier, 2023, **26**(8), 405-409 [cit. 2024-08-17]. ISSN 1440-2440. Dostupné z: doi:10.1016/j.jsams.2023.07.001
- (36) Current evaluation of amenorrhea: a committee opinion. *Fertility and sterility* [online]. United States: Elsevier, 2024, **122**(1), 52-61 [cit. 2024-08-17]. ISSN 0015-0282. Dostupné z: doi:10.1016/j.fertnstert.2024.02.001
- (37) KLEIN, David A., Scott L. PARADISE a Rachel M. REEDER. Amenorrhea: A systematic approach to diagnosis and management. *American family physician* [online]. United States: American Academy of Family Physicians, 2019, **100**(1), 39-48 [cit. 2024-08-17]. ISSN 0002-838X.
- (38) CHOU, Sharon H. a Christos MANTZOROS. Leptin Therapy in Women with Hypothalamic Amenorrhea. In: *Leptin*. Cham: Springer International Publishing, 2014, s. 237-254. ISBN 9783319099149. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-09915-6_19
- (39) WILLIAMS, Nancy I, Rebecca J MALLINSON a Mary Jane DE SOUZA. Rationale and study design of an intervention of increased energy intake in women with exercise-associated menstrual disturbances to improve menstrual function and bone health: The REFUEL study. *Contemporary clinical trials communications* [online]. Netherlands: Elsevier, 2019, **14**, 100325-100325 [cit. 2024-08-17]. ISSN 2451-8654. Dostupné z: doi:10.1016/j.conctc.2019.100325
- (40) NASKA, Androniki, Areti LAGIOU a Pagona LAGIOU. Dietary assessment methods in epidemiological research: current state of the art and future prospects [version 1; peer review: 3 approved]. *F1000 research* [online]. England: Faculty of 1000, 2017, **6**, 926-926 [cit. 2024-08-17]. ISSN 2046-1402. Dostupné z: doi:10.12688/f1000research.10703.1
- (41) ALMEIDA, Karine Maria Moreira, Maria Bárbara GALDINO-SILVA, Déborah Tenório da Costa PAULA, Guilherme César Oliveira DE CARVALHO, Maykon Douglas Ramos BARROS, Thays Cristhyna Guimarães REIS, Mateus de Lima MACENA a Nassib Bezerra BUENO.

- Impact of Individuals' Biological and Meals' Nutritional Characteristics on the Thermic Effect of Food in Humans: Meta-Regression of Clinical Trials. *Nutrition reviews* [online]. United States, 2024 [cit. 2025-01-18]. ISSN 0029-6643. Dostupné z: doi:10.1093/nutrit/nuae163
- (42) NÁRODNÍ ZDRAVOTNICKÝ INFORMAČNÍ PORTÁL. *Termický efekt stravy* [online]. [cit. 2025-01-18]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/4797>
- (43) DEKKER, Ingeborg M., Natascha M. VAN RIJSEN, Amely VERREIJEN, Peter JM WEIJS, W.B. (Elsbeth) DE BOER, Dominique TERPSTRA a Hinke M. KRUIZENGA. Calculation of protein requirements; a comparison of calculations based on bodyweight and fat free mass. *Clinical nutrition ESPEN* [online]. England: Elsevier, 2022, **48**, 378-385 [cit. 2024-08-15]. ISSN 2405-4577. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnesp.2022.01.014
- (44) JÄGER, Ralf, Chad M. KERKSICK, Bill I. CAMPBELL, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. United States: BioMed Central, 2017, **14**(1), 20-20 [cit. 2024-08-19]. ISSN 1550-2783. Dostupné z: doi:10.1186/s12970-017-0177-8
- (45) EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, Nutrition. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA journal* [online]. Wiley, 2010, **8**(3) [cit. 2024-08-16]. ISSN 1831-4732. Dostupné z: doi:10.2903/j.efsa.2010.1461
- (46) EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. *Dietary Reference Values for the EU* [online]. [cit. 2025-01-20]. Dostupné z: <https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm>
- (47) PAVLIDOU, Eleni, Sousana K PAPADOPOULOU, Kyriakos SEROGLU a Constantinos GIAGINIS. Revised Harris-Benedict Equation: New Human Resting Metabolic Rate Equation. *Metabolites* [online]. Switzerland: MDPI, 2023, **13**(2), 189 [cit. 2024-08-15]. ISSN 2218-1989. Dostupné z: doi:10.3390/metabo13020189

Seznam tabulek a grafů

Tabulka č. 1 – Výsledky výzkumu

Graf č. 1 - BMI

Graf č. 2 – Kalorická bilance

Graf č. 3 – Příjem bílkovin (g/kg)

Graf č. 4 – Naplnění energetické potřeby doporučeným množstvím sacharidů

Graf č. 5 – Naplnění energetické potřeby doporučeným množstvím tuku

Seznam příloh

Příloha č. 1: Poučení o průběhu výzkumu a poučení o postupu zápisu

Příloha č. 2: Vzor zápisu

Přílohy

Příloha č. 1: Poučení o průběhu výzkumu a poučení o postupu zápisu

Krásný den!

V prvé řadě moc děkuji, že máte zájem zúčastnit se mého výzkumu!
Vítejte u instrukcí k zápisu stravy a pohybu pro praktickou část mé bakalářské práce.
Přečtěte si je celé, ať víte, co vás čeká a jak na to.

Co musím udělat? Věnovat mi **5 dní**, kdy si budete zapisovat, jaké aktivity ten den děláte a co jíte. Ideálně fungujte jako kdykoliv jindy, svůj jídelníček neměňte.

Co z toho budu mít? Kromě dobrého pocitu z pomoci s mým výzkumem vám zpět pošlu soupis konkrétních rad, jak vylepšit váš aktuální jídelníček včetně příkladových dnů. Váš jídelníček, který mi pošlete, zhodnotím, propočítám energetický příjem a zohledním Vaši pohybovou aktivitu - zpět dostanete váš původní jídelníček upravený tak, aby byl vyvážený a obsahoval přiměřené množství energie, i s krátkým komentářem.

Co se stane s mými daty? V bakalářské práci se objeví váš věk, výška a váha, zápis stravy i pohybové aktivity - všechna data budou zcela anonymizovaná, nebude uvedeno vaše jméno, pouze přiřazené číslo.

Jak to mám zapisovat?

Nasdílím vám online tabulku google sheets, kam si zapíšete každý den jednotlivá jídla i aktivitu za ten den.

Prosím, zapisujte ideálně v průběhu dne nebo vždy večer, co jste jedla i dělala. Zpětné zapisování po 5 dnech a vzpomínání moc nefunguje, člověk vždy něco zapomene a výsledky jsou pak zkreslené.

Zápis stravy

Stravujte se běžně, neměňte své stravování kvůli zápisu.

Zapište prosím 5 po sobě jdoucích dní, z toho zahrňte alespoň jeden víkendový den.

Pokud budete mít výjimečnou událost, např. jdete na svatbu, tento výjimečný den nezapisujte.

Recept - zapisujte prosím jednotlivé ingredience, jak uvidíte ve vzoru v tabulce, ideálně i značku a název produktu. Hmotnost jednotlivých ingrediencí uvádějte v syrovém stavu.

Jídlo v restauraci - jídlo v restauraci nezážítě, což je samozřejmě pochopitelné. Prosím zapište celé jméno jídla a název restaurace, ideálně vložte fotku celého talíře ať mohu udělat co nejpřesnější odhad. Pokud je uvedena váha, prosím uveďte ji.

Zápis pohybové aktivity

Zapište prosím pohybovou aktivitu ve stejné dny, jako zapisujete stravu.

Snažte se o zápis co nejvíce podrobný, zapište prosím aktivity jako spánek, jízdu na kole, venčení psa, koupání, v průběhu celého dne.

Pro lepší představu najdete v tabulce vzorový zápis dne, případně se můžete podívat na seznam, podle kterého budu Vaši aktivitu počítat:

<https://pacompendium.com/adult-compendium/>

Příloha č. 2: Vzor zápisu

Datum	8.6.		
Chod	jednotlivé potraviny + váha v gramech	jméno jídla	čas
Snídaně	1 žitný rohlík Albert, 2 plátky šunka zvanařka Le&Co, 1 plátek Madeta jihočeský eidam 30%		7:40
Přesnídávka	meruňkový jogurt Valaška, 50 g Milka oreo čokoláda		10:00
Oběd	2 lžice olivového oleje, 1 menší cibule, 64 gmrkve, 200 g loupných rajčat, 150 g mletého hovězího masa (Albertovo kvalitní hovězí), 80 g Rummo Linguine (v suchém stavu)	Boloňské špagety	12:30
Svačina	pečivo twist se špenátem albert		15:00
Večeře	15 g Lahůdky Palma Pikantní pomazánka se sýrem gouda (Rohlík.cz), velká červená paprika, silnější plátek Rohlíkuv řemeslný chléb žitno-pšeničný		18:50
Druhá večeře	-		

aktivita	čas (v hodinách)	aktivita	čas (v hodinách)
spánek	8,5	sledování televize vsedě	3
jízda na kole do práce, střední intenzita	0,5	mytí nádobí	0,5
úklid doma - umývání oken	1,5		
práce v kanceláři	8		
plavání - trénink v bazéně, intenzivní	0,5		
chůze během dne	1,5		