

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Specializace ve zdravotnictví

Nutriční terapeut



Alžběta Romková

Rizika vzniku poruch příjmu potravy u dívek na sportovních gymnáziích.

The risks of eating disorders among adolescent female athletes.

Bakalářská práce

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

Praha, 2025

Prohlášení:

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

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

V Praze, 29. 4. 2025

Alžběta Romková

.....

Identifikační záznam

ROMKOVÁ, Alžběta. *Rizika vzniku poruch příjmu potravy u dívek na sportovních gymnáziích. [The risks of eating disorders among adolescent female athletes.]*. Praha, 2025. 75 s., 2 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN. Vedoucí práce doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Abstrakt

Poruchy příjmu potravy patří mezi závažná psychická onemocnění s negativním dopadem na fyzické i duševní zdraví. Dospívající sportovkyně představují zvláště rizikovou skupinu, zejména kvůli kombinaci vysoké fyzické zátěže, nedostatečného energetického příjmu a společenského tlaku na dosažení ideální tělesné kompozice. Tyto faktory mohou vést nejen k poruchám příjmu potravy, ale také k syndromu relativní energetické nedostatečnosti (RED-S), který může výrazně ovlivnit celkové zdraví i sportovní výkon.

Cílem této práce bylo posoudit riziko vzniku poruch příjmu potravy u 121 studentek vybraných sportovních gymnázií v České republice pomocí dotazníku EDE-Q a identifikovat hlavní rizikové faktory a behaviorální vzorce přispívající k jejich rozvoji. Práce se dále zaměřuje na zhodnocení úrovně znalostí respondentek o RED-S a atletické triádě a na edukaci studentek v oblasti sportovní výživy.

Výsledky ukázaly, že určité procento dívek vykazuje zvýšené riziko poruch příjmu potravy na klinicky významné úrovni. Bylo také zjištěno, že povědomí o RED-S a atletické triádě je mezi sportujícími dívkami nedostatečné. Získaná data zdůrazňují potřebu osvěty a preventivních programů zaměřených na podporu zdravého přístupu ke stravování a udržení optimální energetické bilance ve sportu.

klíčová slova: Poruchy příjmu potravy, dospívající sportovkyně, sportovní gymnázia, RED-S, rizikové faktory

Abstract

Eating disorders are serious mental health conditions that negatively impact both physical and psychological well-being. Adolescent female athletes represent a particularly high-risk group due to the combination of intense physical training, inadequate energy intake, and societal pressure to achieve an ideal body composition. These factors can contribute not only to the development of eating disorders but also to Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S), which can significantly affect overall health and athletic performance.

The aim of this study was to assess the risk of eating disorders among 121 female students from selected sports high schools in the Czech Republic using the Eating Disorder Examination Questionnaire (EDE-Q). Additionally, the study sought to identify key risk factors and behavioral patterns contributing to these disorders. Furthermore, it evaluated respondent's knowledge of RED-S and the Female Athlete Triad while focusing on the importance of nutritional education for student-athletes.

The results indicated that a certain percentage of the respondents exhibited an increased risk of eating disorders at a clinically significant level. It was also found that awareness of RED-S and Female Athlete Triad among young female athletes was insufficient. These findings highlight the need for educational and preventive programs aimed at promoting a healthy approach to nutrition and maintaining optimal energy balance in sports.

key words: Eating disorders, adolescent female athletes, sports high schools, RED-S, risk factors

Poděkování

Ráda bych vyjádřila poděkování vedoucímu mé bakalářské práce, panu doc. MUDr. Zdeňku Vilikusovi CSc., za odborné vedení a cenné rady, které mi věnoval při zpracování této práce.

Dále děkuji pedagogům ze sportovních gymnázií za ochotu, vstřícnost a spolupráci při realizaci dotazníkového šetření, bez jejichž pomoci by tato práce nemohla vzniknout.

Velké poděkování patří také mé rodině a přátelům za jejich podporu během celého studia.

Obsah

Úvod.....	8
1. Teoretická část	9
1.1. Poruchy příjmu potravy a jejich specifika ve sportu.....	9
1.1.1. Vybrané druhy PPP	10
1.1.1.1. Mentální anorexie.....	10
1.1.1.2. Mentální bulimie.....	10
1.1.1.3. Ortorexie.....	12
1.1.1.4. Psychogenní přejídání.....	13
1.1.1.5. Anorexia Athletica	15
1.1.2. Endokrinní a metabolické změny u PPP.....	16
1.1.1. Rizikové faktory vzniku PPP ve sportu.....	18
1.1.2. Léčba a prevence PPP ve sportovním prostředí.....	18
1.2. RED-S.....	20
1.2.1. Charakteristika	20
1.2.2. Příčiny vzniku a příznaky.....	21
1.2.3. Diagnostika a RED-S CAT (Clinical Assessment Tool).....	22
1.2.4. Vliv na výkon sportovce.....	24
1.2.5. Psychologický dopad RED-S.....	25
1.2.6. Léčba RED-S.....	25
1.2.7. Prevence RED-S.....	26
1.3. Ženská atletická triáda	27
1.3.1. Charakteristika	27
1.3.2. Vliv na reprodukční systém.....	27
1.3.3. Léčba hypotalamické amenorey.....	29
1.3.4. Vliv na zdraví kostí.....	30
1.3.5. Terapie narušeného zdraví kostí.....	30
1.4. Nutriční rizika u sportujících adolescentů	32
1.4.1. Rizikové faktory pro vznik PPP u sportujících adolescentů.....	33
1.4.2. Nutriční deficity u dospívajících sportovců.....	34
1.4.2.1. Makronutrienty.....	35

1.4.2.2.	Mikronutrienty.....	35
1.4.2.2.1.	Nedostatek železa u dospívajících sportovců.....	35
1.4.2.2.2.	Vápník, jeho význam a příjem.....	36
1.4.2.3.	Pitný režim a dehydratace.....	36
2.	Praktická část	37
2.1.	Úvod.....	37
2.2.	Cíle.....	38
2.3.	Metodika	39
2.3.1.	Design studie.....	39
2.3.2.	Charakteristika dotazníku EDE-Q.....	39
2.3.3.	Soubor respondentů.....	40
2.3.4.	Sběr dat.....	41
2.3.5.	Etické aspekty.....	41
2.3.6.	Zpracování dat.....	41
2.4.	Výsledky.....	42
2.4.1.	Věk respondentek a jejich nutriční stav	42
2.4.2.	Analýza dotazníku EDE-Q.....	44
2.4.3.	Hodnocení poruch menstruačního cyklu.....	47
2.4.4.	Hodnocení úrovně znalostí pojmů RED-S a atletická triáda.....	48
2.4.5.	Analýza rizikových behaviorálních vzorců.....	49
2.5.	Hypotézy a jejich ověření	50
3.	Diskuse.....	51
4.	Závěr	55
5.	Seznam použité literatury.....	57
6.	Seznam zkratk.....	65
7.	Seznam grafů.....	67
8.	Seznam tabulek.....	68
9.	Seznam obrázků	69
10.	Seznam příloh	70

Úvod

Duševní zdraví je v dnešní době téma, které se dostává stále více do popředí. Celosvětově narůstá počet osob trpících psychickými onemocněními. Uvádí se, že zhruba jeden člověk z osmi trpí určitou formou duševní choroby, což představuje přibližně 970 milionů lidí po celém světě (WHO, 2022). Alarmující je zejména skutečnost, že tato onemocnění začínají postihovat čím dál mladší věkové skupiny. Odhaduje se, že až 13 % dětí a dospívajících do 19 let má diagnostikovanou duševní poruchu. Přibližně polovina všech psychických problémů se manifestuje již před 18. rokem života, avšak mnoho případů zůstává neodhaleno a nezaléčeno (Solmi, 2022). Z různých studií také vyplývá, že negativní dopad na duševní zdraví měla i pandemie COVID-19. V naší společnosti se však problémy týkající se duševního zdraví stále podceňují, a mnoho lidí je nepřiznává ze strachu z bagatelizace a stigmatizace. Psychické poruchy tak mohou ve skutečnosti postihovat mnohem vyšší procento populace, než se uvádí.

Mezi nejzávažnější psychická onemocnění patří poruchy příjmu potravy (dále též PPP). Jedná se o velmi komplexní choroby, zahrnující jakékoli abnormální jídelní chování, spojené s úzkostmi a negativními emocemi. Tato různorodá skupina onemocnění dokáže ovlivnit člověka po stránce fyzické, psychické i sociální. S poruchami příjmu potravy bojují každý den miliony lidí po celém světě, mohou vést k závažným zdravotním komplikacím a v některých případech i ke smrti.

Většina elitních sportovců začíná s přípravou na svou budoucí kariéru již v dětství a dospívání. Právě období adolescence spolu s ženským pohlavím jsou rizikovými faktory pro rozvoj PPP. Dospívání je u dívek spojeno se změnami tělesné kompozice, což může mít vliv na psychiku i sportovní výkon. Dívky přicházejí do styku s dietami a i jediná nevhodně formulovaná poznámka od trenéra může v tomto citlivém období vyústit v závažnou nemoc, která může přetrvávat i desítky let. Situaci nepomáhají ani nerealistické ideály krásy na sociálních sítích, společnost orientovaná na výkon a dokonalost a často i nízké povědomí o adekvátní výživě ve sportu.

Díky těmto okolnostem, spolu s mou osobní zkušeností s PPP v baletním prostředí, se domnívám, že narušený vztah k jídlu a vlastnímu tělu je mezi sportujícími dívkami mnohem větší problém, než si myslíme. V této práci je mým cílem pomocí dotazníku pro screening poruch příjmu potravy zjistit, v jakém riziku jsou dívky na vybraných sportovních gymnáziích v České republice a popsat rizikové faktory vzniku těchto poruch. Také se pokusím studenty edukovat o sportovní výživě, syndromu relativní energetické nedostupnosti a o tom, jak si zachovat zdravý přístup k jídlu i k vlastnímu tělu.

1. Teoretická část

1.1. Poruchy příjmu potravy a jejich specifika ve sportu

Statistiky týkající se prevalence poruch příjmu potravy mezi sportovci jsou alarmující. Flatt et al. (2021) zkoumali 3 509 sportovců, z nichž 74 % uvedlo záchvatovité přejídání, 50 % držení hladovek a 26 % zvracení. Celkové průzkumy ukazují, že poruchy příjmu potravy mohou ve sportu postihovat až 19 % mužů a 6–45 % žen celosvětově (Bratland-Sanda & Sundgot-Borgen, 2013). Počet osob, které nesplňují všechna kritéria pro diagnostiku PPP, ale u nichž pozorujeme subklinické formy těchto poruch, může být výrazně vyšší, zejména mezi adolescenty a dospívajícími. Tato práce se zaměřuje především dospívajícím dívkám, přesto je třeba mít na paměti, že tyto poruchy se nevyhýbají ani mužské části populace.

Obecně lze říci, že riziko vzniku PPP závisí na typu sportovní aktivity. Některé druhy sportu mohou představovat vyšší riziko. Fulkerson (1997) dělí vysoce rizikové sporty do tří kategorií: 1) sporty, kde je štíhlý vzhled součástí vystoupení, například gymnastika, krasobruslení, tanec; 2) sporty, jejichž součástí jsou diety, například kulturistika; a 3) sporty typu vytrvalostní běh, skoky na lyžích nebo horolezectví, kde se nižší hmotnost považuje za výhodu (Burak & Buckes-Miller, 2000). Diagnostika PPP u sportovkyň je obtížná, jelikož alarmující příznaky, jako jsou amenorea nebo nízké procento tukové tkáně, jsou u vrcholových sportovkyň často považovány za normu a nevzbuzují podezření na závažnější problém.

Stravovací návyky se začínají utvářet již od narození, a jejich správné budování je klíčové pro další vývoj jídelního chování. Především dospívání je typickým obdobím pro rozvoj PPP, kdy se stravovací vzorce snadno mění pod vlivem vrstevníků nebo sociálních médií. Dalším faktorem je skutečnost, že tělesné změny, kterými dospívající dívky procházejí, jsou jedním z hlavních spouštěčů pro rozvoj PPP až u 6 % děvčat (Crisp, 1980). U dívek věnujících se vrcholovému sportu situaci dále komplikuje značný tlak na výkon a konkurenční prostředí. Snaha naplnit kulturní ideál atletického typu postavy často naráží na přirozené změny a vývoj ženského těla během dospívání. Přehnaná touha mít pod kontrolou svou váhu a být štíhlejší, v domněnku, že to zlepší fyzický výkon, bohužel často vede k závažným zdravotním komplikacím.

V následujících kapitolách se podrobněji zaměříme na poruchy příjmu potravy, které postihují sportující dívky, a na jejich dopad na sportovní výkon i celkový stav organismu.

1.1.1. Vybrané druhy PPP

1.1.1.1. Mentální anorexie

Podle Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN–10) je mentální anorexie (MA) klasifikována jako diagnóza F50.0 a patří mezi nejzávažnější poruchy příjmu potravy s nejvyšší úmrtností. Je charakterizována nepřiměřeným strachem z přibrání na váze, úmyslným omezováním příjmu potravy a narušeným vnímáním vlastního těla. Postižená osoba trpí vtíravými myšlenkami o své údajné tloušťce, ačkoliv je objektivně výrazně podvyživená. MA se vyskytuje přibližně desetkrát častěji u dívek než u chlapců. Z 90–95 % postihuje dospívající dívky a mladé ženy, zatímco u chlapců a mladých mužů se objevuje pouze v 5–10 % případů (Papežová, 2010, s. 126). Existuje mnoho faktorů, které mohou přispět ke vzniku MA ve sportovním prostředí, a těmto aspektům se budeme věnovat v samostatné kapitole této práce. Pro příklad lze zmínit rizika spojená s disciplínami, kde úspěch závisí na vzhledu a tělesné hmotnosti, tlak na výkon ze strany trenérů, vliv médií a dietní kultury, nebo restriktivní jídelní chování formované již od útlého věku.

Správná diagnostika MA je zásadní, zejména pro rozlišení od jiných PPP, včetně atypických forem, které nesplňují všechna diagnostická kritéria. V České republice se nejčastěji používá klasifikace MKN–10. V zahraničí je také běžně využíván diagnostický a statistický manuál (DSM–V), který MA rozlišuje na dva specifické typy:

- **Restriktivní typ**, který zahrnuje výrazné omezení celkového energetického příjmu.
- **Purgativní typ**, spojený s epizodami přejídání a následným zvracením (NIH, 2016).

Pátá verze tohoto manuálu (DSM–V) také uvažuje o nové definici MA. Tato klasifikace vynechává kritéria zahrnující BMI a absenci menstruačního cyklu. Zajímavá data poskytla studie z Finska, která zkoumala celoživotní prevalenci a incidenci MA ve vztahu k hodnotě BMI. Autoři zjistili, že podle nových diagnostických kritérií by prevalence MA ve vzorku mladých finských žen vzrostla o 60 % – z 2,2 % na 3,6 %. Nově zahrnuté případy měly obvykle vyšší BMI, pozdější věk nástupu nemoci, kratší trvání a výrazně vyšší šance na uzdravení. Tato zjištění naznačují, že BMI nemusí být ideálním ukazatelem závažnosti onemocnění a měl by být doplněn dalšími prognosticky informativními kritérii. (Mustelin et al., 2016)

1.1.1.2. Mentální bulimie

S MA spojuje MB nadměrná pozornost věnovaná vlastnímu vzhledu a tělesné hmotnosti, strach z tloušťky a negativní emoce či úzkosti spojené s jídlem. MB se často může vyvinout z MA. Přibližně třetina osob s anorexií se v budoucnosti začne přejídat, zatímco polovina lidí s bulimií uvádí, že v minulosti trpěli anorexií (Krch, 2007). Na rozdíl od MA však MB obvykle nastupuje v pozdějším věku a je spojena s normální nebo zvýšenou tělesnou hmotností.

Pro osoby trpící MB je jídlo jako droga. Nemohou přestat jíst, dokud nejsou natolik plní, že se sotva mohou nadechnout. Následují pocity viny, selhání a výčitek, že se znovu

nedokázali ovládnout. Tyto přejídací epizody následně kompenzují zvracením, užíváním laxativ, diuretik nebo nadměrným cvičením. Ocitají se tak v bludném kruhu diet, přejídání kompenzačních mechanismů. Podle některých autorů je důležitějším příznakem přejídání pocit ztráty kontroly nad vlastním chováním během jídla než samotné množství zkonsumovaného jídla (Krch, 2007). Důležité je zmínit, že samotné přejedení vždy nemusí znamenat bulimii. Pokud je však doprovázeno subjektivními pocity ztráty kontroly nad jídlem, vyhýbáním se společenskému životu kvůli stravování a tajným zvracením, je třeba upozornit.

Identifikace sportovců trpících MB, je ještě obtížnější než u MA. K výraznému úbytku hmotnosti zde většinou nedochází, a proto se sportovkyně s MB svým vzhledem a sportovní výkonností často podobají zdravým ženám. Nadměrné cvičení ve vrcholovém sportu navíc není ničím neobvyklým, což jedincům s MB usnadňuje utajení jejich poruchy a umožňuje jim používat cvičení jako způsob, jak spálit přebytečné kalorie (Beals, 2004).

Faktory vedoucí ke vzniku MB se ve sportovním prostředí příliš neliší od těch, které ovlivňují vznik MA. Mnoho sportovců a trenérů stále věří, že nižší tělesná hmotnost automaticky zlepšuje výkon, což však nebylo u konkrétních sportů prokázáno. Ve snaze zhubnout volí sportovci často rychlé, ale nezdravé metody, jako je zvracení a nadměrné cvičení, namísto zdravého, udržitelného přístupu pod dohledem odborníka na sportovní výživu. Je také důležité rozlišovat mezi tělesnou hmotností a procentem tělesného tuku. Pokud je množství tukové tkáně ve zdravém rozmezí, není důvod váhu dále snižovat. Naopak zbavování se přebytečného tělesného tuku by vždy mělo probíhat pod odborným dohledem a nemělo by vést k výrazné ztrátě svalové hmoty.

Sportovci s MB často vykazují specifické behaviorální a psychologické charakteristiky. Mezi nejčastější patří (Beals, 2004):

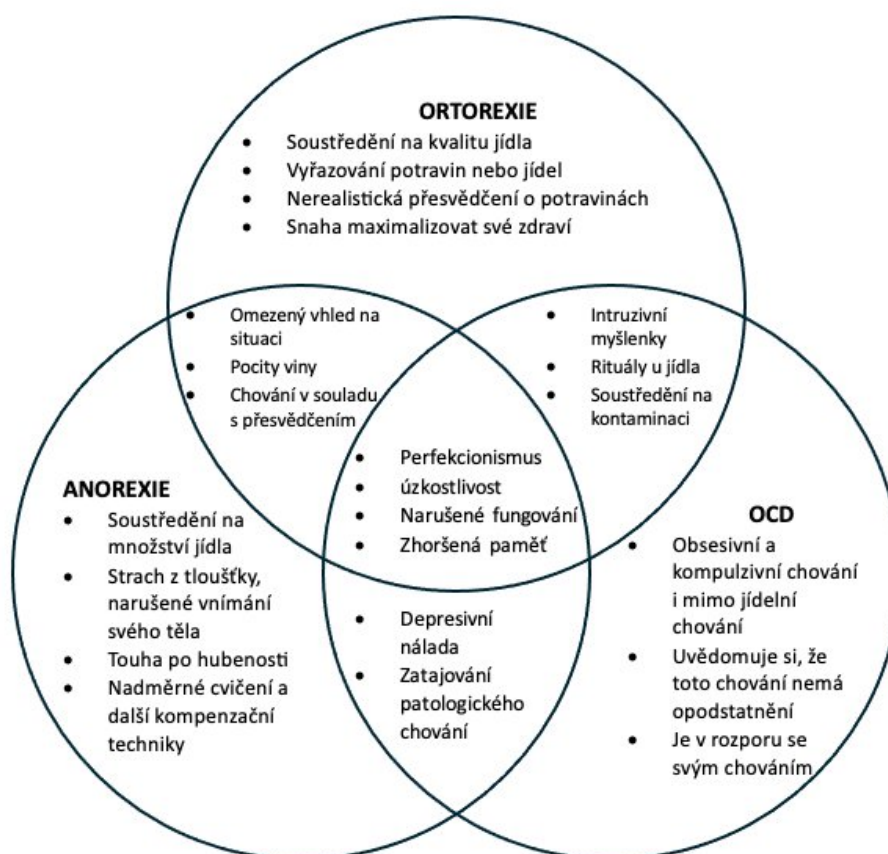
- Nadměrné cvičení přesahující požadavky tréninkového plánu.
- Střídání období diet a přejídání, nepravidelné stravování a vyhýbání se jídlu.
- Strach z odhalení a rozrušení při přerušení tajného přejídání.
- Časté používání toalety, zejména po jídle.
- Stres a úzkosti při společném stravování na sportovních soustředěních kvůli obavám z nedostatku kontroly nad množstvím jídla a nedostatku prostoru pro tajné přejídání a zvracení.
- Sebekritičnost zaměřená na vzhled, tělesnou hmotnost nebo sportovní výkon.
- Užívání diuretik, laxativ a jiných návykových látek bez lékařského předpisu.
- Krádeže léků a jídla mohou být rovněž přítomné.

Dopady MB na tělesný stav sportovce a jeho výkon mohou být velmi vážné. Svalové křeče v končetinách mohou být důsledkem dehydratace a elektrolytové nerovnováhy způsobené častým zvracením. To také vede k velkým ztrátám tekutin. Na možnou přítomnost zvracení může upozornit mozol na hřbetu ruky vzniklý opakovaným vyvoláváním dávicího reflexu. Současné hladovění a přejídání mohou vést ke ztrátě čisté svalové hmoty a snížení

kostní denzity. Tyto faktory výrazně zvyšují riziko zranění, zánětů šlach, stresových zlomenin a zhoršené regenerace (Beals, 2004).

1.1.1.3. Ortorexie

Mentální ortorexie je poměrně nový koncept poruchy, zavedený v 90. letech minulého století. Podle MKN–10 ani DSM–V ortorexie dosud není uznávána jako psychiatrická diagnóza. Projevuje se extrémní fixací na zdravou výživu a její kvalitu. Jedinci si pečlivě vybírají pouze „čisté“ a nezpracované potraviny, vyhýbají se určitým pokrmům nebo dokonce celým skupinám potravin. Tento přístup ke stravování vede často k restrikcím, úzkostem z porušení dietních zásad a nutričním nedostatkům. Postupem času může jedince izolovat od jeho sociálního okolí, zejména kvůli obavám ze společného stravování. Mnohé rysy ortorexie se překrývají s rysy MA a obsedantně-kompulzivní poruchy (OCD) (Koven & Abry, 2015). Stejně jako u MA je často přítomen perfekcionismus a potřeba kontroly, avšak primárním cílem zde není snaha o hubnutí. S OCD sdílí ortorexie vtíravé myšlenky týkající se jídla, neopodstatněné obavy z nečistoty či kontaminace potravin a rituály spojené s přípravou a konzumací stravy. Překrývající se a jedinečné rysy ortorexie, MA a OCD zobrazuje Vennův diagram (viz obrázek 1, Koven & Abry, 2015).



Obrázek 1: Vennův diagram zobrazující rysy MA, ortorexie a OCD. Adaptováno z *The clinical basics of orthorexia nervosa: emerging perspectives* (Koven & Abry, 2015, s. 387).

V extrémních případech může ortorexie vést k obdobným zdravotním komplikacím jako těžká anorexie. Mezi rizika patří osteopenie, anémie, hyponatrémie, pancytopenie, bradykardie a poruchy reprodukčních funkcí (Scarff, 2017). Pokud jsou jídelní návyky jedince narušeny, může zažívat frustraci, úzkost, pocity viny, a v některých případech i potřebu sebetrestání, například prostřednictvím půstu nebo zpřísnění dietních zásad (Koven & Abry, 2015).

Informace o prevalenci ortorexie mezi sportovci jsou zatím omezené. Studie však naznačují, že mezi pohybovými návyky a ortorexií existuje souvislost. Ve vrcholovém sportu je běžné upravovat stravu s cílem zlepšit výkon, dosáhnout požadované tělesné hmotnosti a podpořit regeneraci. Rozpoznat sportovce s ortorexií je však obtížné, neboť existuje velmi tenká hranice mezi zdravým zájmem o sportovní výživu a patologickou posedlostí.

Jedna ze studií zkoumala vztah mezi ortorexií a tělesnou stavbou u vrcholových sportovců. Zúčastnilo se jí 273 olympijských sportovců (125 žen a 148 mužů) z 19 sportovních disciplín. Pomocí dotazníku ORTO-15 byly hodnoceny rysy ortorexie, přičemž součástí studie bylo také měření tělesného složení sportovců. Výsledky ukázaly, že tendence k ortorexií se mohou objevit u významného procenta sportovců bez ohledu na pohlaví, věk nebo typ sportu. Očekávalo se, že nízké procento tělesného tuku a nízký BMI budou s ortorexií korelovat, avšak tato hypotéza se nepotvrdila. Jediným nálezem bylo zjištění, že u žen tendence k ortorexií stoupá s rostoucí intenzitou a frekvencí tréninků (Surała et al., 2020).

Ideální léčbu by měl zajišťovat multidisciplinární tým složený z lékaře, psychologa nebo psychoterapeuta a odborníka na výživu. Nejvhodnější metodou se jeví kombinace kognitivně-behaviorální terapie (KBT), psychoedukace a farmakologické léčby (Koven & Abry, 2015).

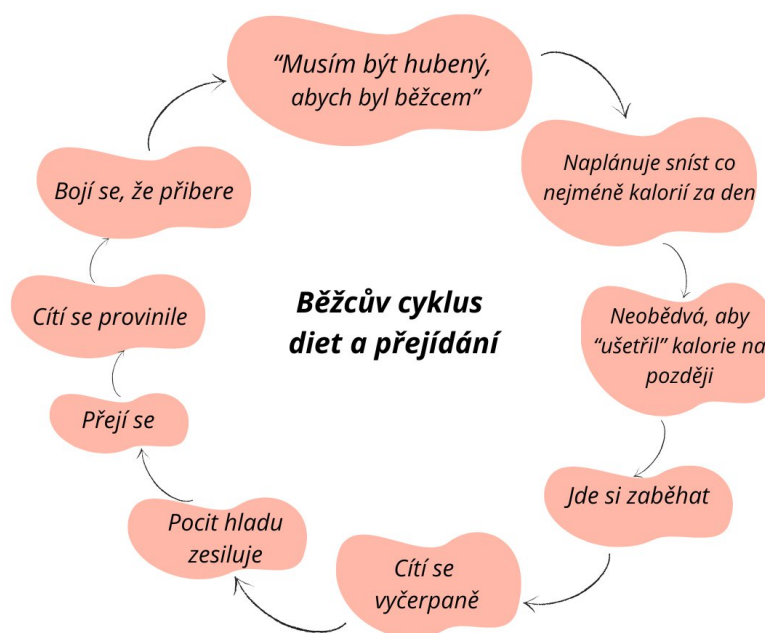
1.1.1.4. Psychogenní přejídání

Kolem tohoto onemocnění, označovaného také zkratkou BED (Binge Eating Disorder), panuje řada mylných představ. Jednou z nich je, že nejde o skutečnou poruchu příjmu potravy, ale pouze o nedostatek sebekontroly při konzumaci jídla. Ve skutečnosti jde o závažné psychické onemocnění s diagnostickým označením F50.4 podle MKN-10. BED je dle kritérií DMS-V definována jako opakující se epizody přejídání, které se objevují alespoň jednou týdně po dobu tří měsíců, přičemž nejsou přítomny kompenzační techniky, jako je zvracení, nadměrné cvičení či užívání diuretik a laxativ.

Předpokládá se, že výskyt této poruchy je u sportovců výrazně vyšší než v běžné populaci. Rizikovými faktory jsou především stresová zátěž spojená s extrémními dietami a nadměrná fixace na vlastní tělesný vzhled. Dlouhodobá kalorická restrikce narušuje přirozené vnímání hladu, vede k abnormalitám v neurotransmiterových systémech a vyvolává nutkání k záchvatovitému přejídání (Williams, 2016). Pro sportovce představuje BED významný zdravotní problém zejména kvůli jeho spojení s dalšími psychickými komorbiditami, jako jsou depresivní a úzkostné poruchy nebo bipolární porucha (APA, 2013). S BED se pojí také

metabolické a jiné zdravotní komplikace. Nicméně většina studií, které tyto aspekty zkoumaly, se zaměřovala na pacienty s obezitou a nezohledňovala specifické charakteristiky sportovců.

Záchvatovité přejídání vykazuje podle nejnovějších studií podobné znaky jako závislost na návykových látkách. Tato paralela spočívá zejména v impulzivním a kompulzivním chování jedinců, kteří ztrácejí kontrolu nad jídlem nebo nad užíváním drog. Stejně jako návykové látky stimuluje záchvatovité přejídání v mozku centra odměny a potěšení. Podle některých hypotéz vede konzumace potravin bohatých na cukry a tuky u sportovců dodržujících restriktivní diety ke zvýšené stimulaci mozkového systému odměn, což dále podporuje opakované záchvaty přejídání (Davis, 2013). Pokud se jedinec přejí chutným jídlem s vysokou kalorickou hodnotou, dochází k uvolnění dopaminu. Pocity uspokojení však rychle střídají výčitky a pocity selhání, které vedou k dalším dietním restrikcím, čímž se zvyšuje riziko budoucího přejídání. Po obdobích diety a následném přejídání mohou, podobně jako u drogové závislosti, nastat abstinenční příznaky, jako je podrážděnost, depresivní nálady a intenzivní chuť na sladká či tučná jídla (Avena & Bocarsly, 2012). U sportovců, zejména vytrvalostních, znázorňuje cyklus restrikcí a přejídání obrázek 2 (Berling, 2024).



Obrázek 2: Cyklus restrikcí a přejídání u sportovců (Berling, 2024).

Namáhavé cvičení, nedostatek odpočinku, kalorické restriktce a soutěžní tlak představují pro sportovce značnou psychickou zátěž. Stres a vnější události vyvolávající změny nálad jsou přitom rizikovými faktory pro rozvoj záchvatovitého přejídání. Hebebrand et al. (2014) a Hagan et al. (2002) například představili koncept „diety a stresu“, podle kterého epizody přejídání vyvolané akutním stresem po určité době vedou k neurobiologickým změnám v centrálních regulačních mechanismech, které souvisejí s návykovým chováním.

1.1.1.5. Anorexia Athletica

Nízká hmotnost může pro mnohé sportovkyně znamenat zdánlivou výhodu nad konkurencí. Tento přínos se však může snadno obrátit v nevýhodu, neboť nízká tělesná hmotnost je spojena se zdravotními riziky vyplývajícími z nadměrného cvičení a nedostatečného energetického příjmu.

Vedle klasifikace poruch příjmu potravy, jako jsou MA, MB a záchvatovité přejídání, se u sportovců často setkáváme s poruchou označovanou jako anorexia athletica (AA). Tato porucha spadá mezi nespecifické poruchy příjmu potravy (EDNOS – *Eating Disorder Non Otherwise Specified*). Pojem anorexia athletica byl zaveden v 90. letech 20. století (Sundgot-Borgen, 1993) v reakci na potřebu odlišné diagnostiky poruch příjmu potravy u sportovců, s ohledem na faktory spojené s fyzickou zátěží a specifickými stravovacími návyky.

AA je často označována jako subklinická forma poruch příjmu potravy, neboť nesplňuje všechna kritéria pro zařazení mezi MA nebo MB. Klíčové charakteristiky AA zahrnují:

- **Úbytek váhy způsobený nadměrnou fyzickou aktivitou**
Úbytek tělesné hmotnosti či tukové tkáně je výsledkem nadměrného cvičení, definovaného jako více než 16 hodin týdně intenzivního cvičení (Beals & Hill, 2006). Přesné vymezení rozsahu fyzické aktivity je důležité, protože dobře sestavený tréninkový plán může například pozitivně ovlivnit léčbu mírné deprese jako doplněk farmakologické terapie (Resch, 2007).
- **Absence primárního strachu z přibírání na váze**
Na rozdíl od MA není úbytek váhy v případě AA primárně spojen se strachem z nárůstu hmotnosti nebo s fixací na vzhled. Tyto obavy se však časem mohou rozvinout, pokud sportovci začnou porovnávat svůj vzhled s ostatními, často úspěšnějšími sportovci.
- **Kolísání hmotnosti během roku**
Objem a intenzita tréninků mohou vést k opakovanému hubnutí a nabírání hmotnosti během roku. Sportovci, kteří si udržují konstantně nízkou hmotnost po celý rok, jsou vystaveni vyššímu riziku rozvoje klasických poruch příjmu potravy, například MA.
- **Dočasnost příznaků**
Po ukončení profesionální kariéry by měly charakteristiky AA vymizet. Abnormální stravovací návyky a vysoký energetický výdej jsou u AA obvykle přechodné.

Vědecky podložené diagnostické nástroje pro AA zatím nejsou k dispozici. Diagnostikovat AA pouze na základě BMI a hmotnosti je problematické, protože mnoho sportovců může mít nižší hmotnost, aniž by trpělo poruchou příjmu potravy. Pro přesnější identifikaci sportovců v riziku byl vyvinut dotazník orientovaný na cvičení (EOQ – *Exercise Orientation Questionnaire*), který zkoumá chování a přístup jedinců ke cvičení. Tento nástroj pomáhá rozlišovat pacienty s poruchou příjmu potravy a bez ní, nezávisle na jejich tělesné hmotnosti.

AA má také negativní dopady na zdraví sportovce. Kvůli fyzické aktivitě bývá příjem makronutrientů i mikronutrientů často nedostatečný. Dlouhodobý nedostatek živin vede k nutričním deficiencím a zvyšuje riziko zdravotních komplikací postihujících různé orgánové systémy.

Sportovci mohou během svého života přecházet mezi různými typy poruch příjmu potravy. Nicméně léčba z nespecifických poruch, včetně AA, bývá úspěšnější než léčba MA a MB, a šance na úplné zotavení jsou vyšší.

1.1.2. Endokrinní a metabolické změny u PPP

Dlouhodobá energetická restrikce způsobuje úbytek tukové tkáně, což vede ke snížené produkci hormonů, které se v ní syntetizovány. Zejména u žen je určité procento tukové hmoty nezbytné pro zachování reprodukčních a metabolických funkcí.

Vliv nízké energetické dostupnosti a procenta tělesného tuku na endokrinní systém byl zkoumán převážně u sportovkyň. Specifika těchto změn u mužů však zatím nejsou dostatečně prozkoumána a pochopena. U žen změny zahrnují tyto změny narušení osy hypothalamus-hypofýza-gonády, dysfunkce štítné žlázy, změny hormonů regulujících příjem potravy (leptin, ghrelinu, peptid YY, adiponektin) a hladin kortizolu, růstového hormonu, inzulínu a inzulínu podobného faktoru 1 (IGF-1) (Mountjoy et al., 2018). Mnohé z těchto změn pravděpodobně souvisejí se snahou organismu šetřit energii pro klíčové životní procesy (Jasienska, 2003).

Tuková tkáň hraje zásadní roli při regulaci sekrece růstového hormonu (STH), který ovlivňuje metabolismus glukózy a energetickou bilanci, zejména při omezené dostupnosti glukózy. Glukoneogenní účinky STH zahrnují syntézu glukózy z necukerných zdrojů, sníženou citlivost buněk na inzulín, mobilizaci tuků a podporu lipolýzy, stejně jako zvýšenou produkci glukózy v játrech. U sportovců s amenoreou byly prokázány vyšší hladiny růstového hormonu a nižší hladiny IGF-1.

IGF-1, hormon produkovaný játry pod vlivem STH, stimuluje růst osteoblastů a správnou mineralizaci kostí, zvyšuje syntézu svalových buněk a podporuje růst svalové hmoty. Působí synergicky s inzulínem, zlepšuje citlivost buněk na inzulín a reguluje hodnoty glykémie. Jeho nedostatek zvyšuje riziko osteoporózy a ztráty svalové hmoty. Snížené hladiny IGF-1 byly také spojeny s přetréváním (Elloumi, 2005).

U sportovkyň s amenoreou byly rovněž pozorovány vyšší hladiny kortizolu. Nízká tělesná hmotnost a absence menstruačního cyklu představují pro tělo stresovou reakci, která aktivuje osu hypothalamus-hypofýza-nadledviny, což vede ke zvýšení hladiny kortizolu. To může způsobit inzulínovou rezistenci, úbytek svalové a kostní hmoty, sníženou psychickou odolnost a náchylnost imunitního systému k infekcím. Kortizol navíc inhibuje sekreci luteinizačního hormonu (LH), což dále přispívá k hormonální nerovnováze (Ackerman et al., 2013).

Nepravidelný nebo zcela chybějící menstruační cyklus souvisí také s nízkou hladinou LH produkovaného hypofýzou. Nízká tělesná hmotnost, nadměrná fyzická zátěž a psychický stres mohou snížit produkci gonadoliberinu (GnRH) hypothalamem, což má za následek pokles LH a folikulostimulačního hormonu (FSH), vedoucí ke sekundární hypotalamické amenoree.

Nízký kalorický příjem a nízká hodnota BMI jsou spojeny s poklesem produkce hormonů štítné žlázy, zejména trijodtyroninu (T3) Tělo se adaptuje na nedostatek energie snížením produkce tyroxinu (T4) a tím se sníží i konverze na jeho aktivní formu T3. Tento stav zpomaluje metabolismus, což vede k únavě, poklesu výkonu, zhoršené termoregulaci, zimomřivosti, snížené chuti k jídlu a ztrátě svalové hmoty. Nízké hladiny T3 mohou rovněž ovlivnit srdeční a tepovou frekvenci, což ohrožuje kardiovaskulární zdraví sportovců.

Pokles hladiny T3 je dále podporován nízkou hladinou leptinu, což je anorexigenní hormon tvořený adipocyty, který informuje hypotalamické centrum sytosti o stavu tukových zásob v organismu (Papežová, 2010, s. 200). Znamená to, že množství tuku pozitivně koreluje s jeho sérovou koncentrací. Leptin je důležitý pro regulaci příjmu potravy a energetického výdeje. Jeho velmi snížené hladiny vedou k adaptaci organismu na hladovění a nižší energetický výdej, což u štíhlých jedinců způsobí snížení pocitu hladu. Studie uvádějí nižší hladiny leptinu u vrcholových sportovců s amenoreou ve srovnání s nesportovci nebo rekreačními sportovci s vyšším procentem tuku v těle (Ackerman et al., 2012).

Naopak hodnoty ghrelinu, což je orexigenní hormon produkovaný v žaludku a dvanáctníku, mohou být u sportovkyň zvýšené, jako odpověď organismu na energetický deficit. Dlouhodobě vyšší hladiny ghrelinu narušují příjem potravy, mohou způsobovat záchvaty přejídání nebo konstantní pocitu hladu. (Otto et al., 2001).

Tukovou tkání je tvořen i adiponektin, jehož sérové hladiny s úbytkem tuku rostou (Papežová, 2010, s. 200). Mechanismus regulace energetické homeostázy není zcela známý, ale studie na myších naznačily, že podávání adiponektinu může vést k poklesu příjmu potravy a tělesné hmotnosti (Qi et al., 2004).

Dalším anorexigenním hormonem je inzulin. Kromě toho, že umožňuje vstup glukózy do buněk, čímž pomáhá obnovit svalový glykogen, je také zásadní v energetickém řízení. U sportovkyň může být odpověď inzulinu na stravu a fyzickou zátěž specifická a v rámci různorodosti intenzity tréninků a kvality stravy se může lišit. Při nízkokalorické dietě může docházet ke snižování hladin inzulinu, pomalejší obnově svalového glykogenu a tím i zhoršené regeneraci. U sportovkyň s nízkým procentem tělesného tuku se také může při intenzivní námaze objevit hypoglykémie.

Ve stavech vyššího energetického výdeje u sportovců je pozorována také nižší hladina oxytocinu. U sportovkyň s amenoreou navíc nízké hladiny oxytocinu a estrogenů přispívají k abnormální struktuře kostí (Lawson et al., 2013). Oxytocin kromě regulace stresu hraje roli i v udržení celkové energetické homeostázy.

1.1.1. Rizikové faktory vzniku PPP ve sportu

Poruchy příjmu potravy jsou multifaktoriální onemocnění, při jejichž vzniku obvykle hraje roli kombinace několika faktorů. Tyto faktory mohou zahrnovat individuální charakteristiky i traumatická událost, jejichž přítomnost zvyšuje pravděpodobnost rozvoje onemocnění (Kazdin et al. 1997). Níže uvádíme přehled vybraných faktorů specifických pro sportovní prostředí (Walter, Heinen, & Elbe, 2022).

- **Biologické faktory:** ženské pohlaví, období dospívání a rané adolescence (hormonální změny během puberty zvyšují riziko PPP), genetické varianty ovlivňující BMI nebo metabolismus, poruchy leptinu a ghrelinu, zvýšená reaktivita na stres a vyšší hladina kortizolu, výskyt PPP v rodině, chronická onemocnění spojená s kontrolou hmotnosti (např. diabetes mellitus 1. typu), nízká porodní hmotnost a vývojové abnormality.
- **Psychologické faktory:** osobnostní rysy, jako je perfekcionismus, obsesivně-kompulzivní tendence, sklon k úzkostem a depresím, nízké sebevědomí, vysoká míra disciplinovanosti, touha po kontrole a nespokojenost s vlastním tělem.
- **Sociokulturní faktory:** tlak společnosti na vzhled a tvar těla, nerealistické ideály krásy, vliv médií a sociálních sítí, zkreslené vnímání vlastního těla (negativní body image).
- **Rodinné faktory:** stravovací návyky získané v dětství, obezita nebo nadváha v dětství, která vede k negativnímu vnímání vlastního těla, tlak na výkon ze strany rodiny, traumatizující události v rodině a sexuální zneužití.
- **Faktory související se sportem:** typ sportu kladoucí důraz na štíhlost, váhové limity ve sportech, hodnocení soutěží založené na vzhledu a hmotnosti, nadměrný stres a zranění, přístup trenérů a celkové sportovní prostředí.
- **Jídelní chování:** ortorektické tendence, permanentní držení diet, kompenzační chování, jako je nadměrné cvičení, vyvolávání zvracení či užívání laxativ, diuretik nebo jiných návykových látek.

1.1.2. Léčba a prevence PPP ve sportovním prostředí

K účinné prevenci je klíčová znalost rizikových faktorů v prostředí sportu, které mohou přispět k rozvoji PPP. Úspěšná preventivní strategie by měla sportovcům pomoci zvládat tyto faktory a zároveň jim umožnit dosáhnout co nejlepších výkonů. Je rovněž důležité stanovit optimální hmotnost pro jednotlivé sportovní disciplíny. Sportovci, jejichž sportovní zaměření vyžaduje manipulaci s váhou, by měli být pod odborným dohledem a podporování v používání nízkorizikových strategií při redukci hmotnosti.

Významně může k prevenci přispět i podpůrné sportovní prostředí a trenéři, kteří si uvědomují rizika vzniku PPP. Nevhodné chování, jako je kritika a šikana zaměřená na tělesnou hmotnost nebo vzhled, by mělo být zcela eliminováno. Ve Velké Británii byly vytvořeny komplexní pokyny popisující výživové a koučovací postupy, které pomáhají zvládat rizika spojená s PPP.

Pokud screening nebo někdo z okolí sportovce zjistí možné známky PPP, je zásadní sportovce co nejdříve oslovit důvěrně a s podporou. Následně by mělo proběhnout podrobné lékařské a psychologické vyšetření, které pomůže určit závažnost situace. V případě vážného somatického stavu jedince je nutné zvážit hospitalizaci.

Šance na uzdravení jsou vyšší, pokud je problém identifikován a řešen včas. Při terapii, stejně jako při rehabilitaci, je nezbytná úzká spolupráce mezi lékařem, psychologem nebo psychoterapeutem, trenérem a samotným sportovcem. Při plánování léčby je třeba postupovat podle následujících priorit:

- Zajištění stabilního zdravotního stavu. Zahájení léčby elektrolytových abnormalit, anémie, nízké hustoty kostí apod.
- Stabilizace nutričního stavu formou dostatečné výživy, která bude vést k optimalizaci hmotnosti a energetické dostupnosti. Součástí je také minimalizace fyzické aktivity na dobu nezbytně nutnou.
- Odstranění patologických stravovacích a tréninkových návyků, které zahrnují jídelní restriktce, excesivní fyzickou zátěž, užívání laxativ nebo diuretik, vyvolávání zvracení a sebepoškozování.
- Redukce stresové zátěže, popřípadě dočasné opuštění sportovního prostředí.

Pokud terapie probíhá úspěšně, může být pro sportovce velkou motivací návrat k lehkým tréninkovým aktivitám. Zátěž se poté postupně zvyšuje, dokud není sportovec připraven na návrat do soutěží. Pro prevenci relapsu je klíčové podpůrné sportovní prostředí, kde je správná prevence běžnou praxí (Currie, 2010).

1.2. RED-S

1.2.1. Charakteristika

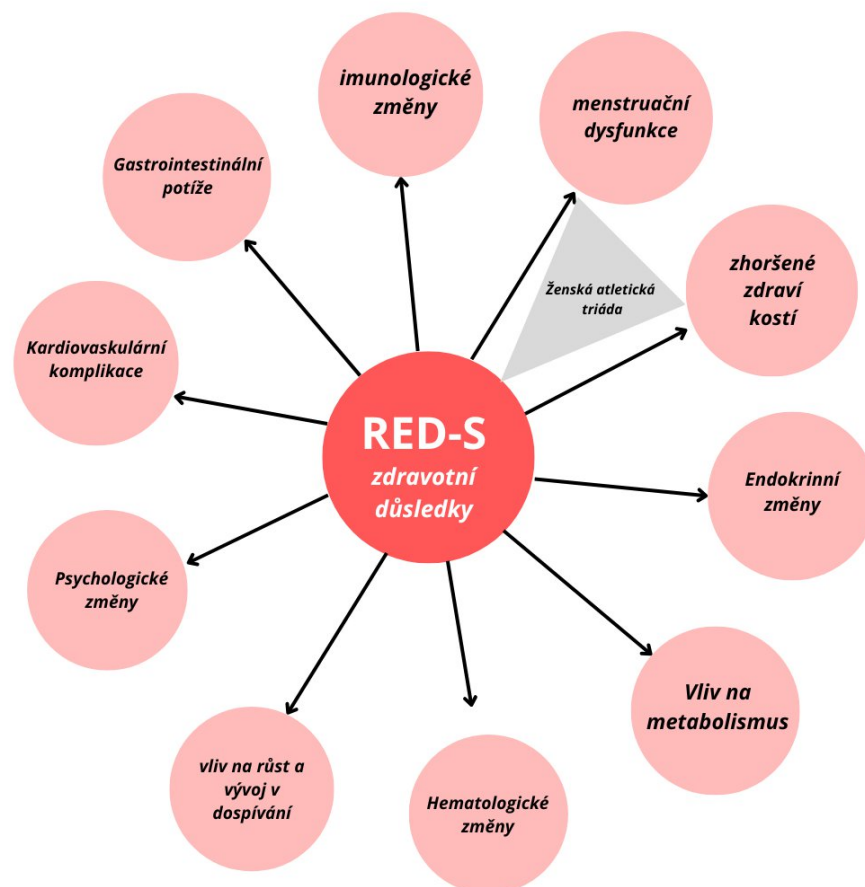
Syndrom relativní energetické nedostatečnosti (RED-S) může postihnout každého sportovce, bez ohledu na pohlaví. Tento stav nastává, když sportovci nepřijímají dostatek kalorií a jejich tělo nemá potřebnou energii k pokrytí celkového energetického výdeje. Prohlubující se energetický deficit se negativně odráží nejen na výkonu sportovce, ale také na většině tělesných funkcí a orgánových systémů. Mezi zdravotní problémy spojené s dlouhodobě nízkou energetickou dostupností patří gastrointestinální, kardiovaskulární a imunitní dysfunkce, hypogonadotropní hypogonadismus, zhoršené kostní zdraví a snížená syntéza bílkovin. Psychické změny mohou být jak důsledkem tohoto stavu, tak i jednou z jeho příčin.

Energetická dostupnost (EA) označuje množství energie, které má tělo k dispozici pro zabezpečení všech fyziologických procesů po odečtení energie vydané na fyzickou aktivitu. Lze ji vyjádřit matematicky jako rozdíl mezi energetickým příjmem a energetickým výdejem při cvičení, vydělený beztukovou tělesnou hmotností (lean body mass, LBM):

$$EA = \frac{\text{energetický příjem (kcal)} - \text{energetický výdej při cvičení (kcal)}}{LBM \text{ (kg)}}$$

LBM je ve sportovní medicíně důležitým ukazatelem zdravotního stavu. Svalová hmota, která tvoří součást LBM, je metabolicky aktivní. Vyšší podíl svalové hmoty znamená pro sportovce vyšší bazální metabolismus, větší sílu, lepší výkon a zdravější kosti (Mountjoy et al., 2018).

Laboratorní studie ukazují, že pro zachování fyziologických funkcí je optimální energetická dostupnost přibližně 45 kcal/kg LBM. Pokud EA klesne pod 30 kcal/kg LBM, dochází k významnému narušení funkcí tělesných systémů (Loucks & Thuma, 2003). Potenciální zdravotní důsledky nízké EA jsou znázorněny v modelu RED-S (viz obrázek 3, Mountjoy et al., 2018).



Obrázek 3: Zdravotní důsledky RED-S. Adaptováno z *IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S)* (Mountjoy et al., 2018).

1.2.2. Příčiny vzniku a příznaky

Sporty, které spojují úspěch s dosažením štíhlé postavy, představují zvýšené riziko vzniku RED-S. Patří zde estetické sporty, jako je gymnastika, tanec nebo krasobruslení, dále sporty zahrnující časté vážení, například veslování, kulturistika nebo bojové sporty, a vytrvalostní sporty, jako jsou cyklistika a běhy na dlouhé tratě. Bez ohledu na konkrétní druh sportu může k rozvoji RED-S přispět i prostředí, ve kterém se sportovec pohybuje. Pokud je vystaven narážkám na svůj vzhled či hmotnost a zároveň pod neustálým tlakem na dosažení maximálního výkonu, mohou tyto okolnosti vést k nadměrnému zvýšení intenzity tréninku a omezení kalorického příjmu.

Dalším rizikovým faktorem jsou opakované změny hmotnosti a tělesného složení v důsledku rozdílů v objemu a intenzitě tréninků. Často se stává, že sportovci nemají dostatečné povědomí o adekvátní sportovní výživě, nespolupracují s odborníkem na nutriční a nedokážou svou stravu přizpůsobit situacím a obdobím, kdy je nutné energetický příjem navýšit (Burke et al., 2018). Svou roli může hrát také nedostupnost kvalitních potravin nebo finanční omezení.

Příznaky naznačující rozvíjející se RED-S mohou být různé. Na počátku si sportovec může stěžovat na únavu, podrážděnost, potíže s koncentrací, zimomřivost, častější nemoci

nebo vypadávání vlasů. U mužů bývá častým příznakem nízké libido, zatímco u žen se objevují menstruační dysfunkce. Pokud sportovec nebo jeho okolí tyto příznaky zaznamená, je důležité včas vyhledat specialistu, který se zaměřuje na sportovní medicínu a výživu.

1.2.3. Diagnostika a RED-S CAT (Clinical Assessment Tool)

Diagnostika RED-S je náročná, což často vede k jeho přehlížení. Dosud neexistuje standardizovaný protokol pro měření a hodnocení energetické dostupnosti. Měření energetického příjmu, zvláště pokud je prováděno samotným sportovcem, a energetického výdeje při různých tréninkových aktivitách se ukazuje jako značně nespolehlivé. Na hmotnost LBM může mít vliv i složení a načasování stravy během dne, například příjem vlákniny, umělých sladidel či dietní restrikce (Melin et al., 2016). Tyto faktory mohou způsobovat nesrovnalosti mezi vypočítanou energetickou dostupností a klinickými příznaky nízké energetické dostupnosti.

Prozatímní hodnocení rizika RED-S zahrnuje:

- **Pečlivou anamnézu** se zaměřením na příznaky RED-S, tréninkovou historii, minulé i současná zranění, menstruační cyklus u žen, stravovací návyky a postoje k jídlu (Mountjoy et al., 2015).
- **Fyzikální vyšetření**, včetně měření krevního tlaku a srdeční frekvence.

Na základě těchto zjištění lékař může vyhodnotit, zda je sportovec v riziku RED-S, a následně navrhnout léčebný plán.

Pojem relativní energetický deficit, který rozšířil koncept dříve popisované ženské atletické triády zavedla, byl zaveden lékařskou komisí Mezinárodního olympijského výboru v roce 2014. Začalo se také zdůrazňovat, že tento syndrom neohrožuje pouze ženy, ale i muže. V návaznosti na tento objev byl vyvinut RED-S CAT (Clinical Assessment Tool).

RED-S CAT je klinický nástroj určený pro hodnocení sportovců s podezřením na relativní energetický deficit. Slouží také k rozhodování, zda je sportovec připraven k návratu do hry. Výhody tohoto nástroje zahrnují jeho jednoduchost, univerzální použitelnost pro muže i ženy a možnost individuálního přizpůsobení konkrétnímu sportovci.

Screening RED-S CAT se doporučuje zařadit do pravidelných zdravotních prohlídek, zejména pokud se u sportovce objeví následující příznaky:

- Poruchy příjmu potravy.
- Úbytek hmotnosti.
- Endokrinní dysfunkce.
- Opakovaná zranění nebo nemoci.
- Snížená výkonnost nebo výrazné změny nálady (Mountjoy et al., 2015).

Je důležité zdůraznit, že RED-S je lékařská diagnóza, kterou by měl stanovovat vyškolený zdravotník. Stejně tak rozhodování o postupu léčby a obnovení sportovní kariéry by mělo být v kompetenci multidisciplinárního týmu odborníků na sportovní medicínu.

Diagnostika RED-S pomocí RED-S CAT probíhá ve třech krocích:

- **Hodnocení zdravotního stavu:** Pečlivé zhodnocení anamnézy, fyzikálního a laboratorního vyšetření.
- **Identifikace rizikových faktorů pro sportovní účast:** Zohlednění symptomů a zdravotních ukazatelů spojených s nízkou energetickou dostupností.
- **Rozhodnutí o návratu ke sportu:** Na základě nálezů je sportovec zařazen do jedné ze tří rizikových kategorií: nízké, střední nebo vysoké. Tyto kategorie jsou barevně odlišeny a slouží k určení dalších kroků v léčbě.

Tabulka 1: RED-S model hodnocení rizik pro sportovní účast. Adaptováno z *Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S)* (Mountjoy et al., 2015).

VYSOKÉ RIZIKO	STŘEDNÍ RIZIKO	NÍZKÉ RIZIKO
- MA nebo jiné závažné PPP. - Závažný somatický stav související s RED-S. - Oběhová nestabilita. - Těžká dehydratace. - EKG abnormality. - Bradykardie. - Extrémní techniky využívané k hubnutí (zvracení atd.).	- Dlouhodobě nízké procento tuku. - Výrazný pokles hmotnosti (5–10 % váhy za měsíc). - Menstruační dysfunkce. - Hypotalamická amenorea trvající > 3 měsíce. - Žádná menarche do 15 let věku. - Snížená kostní denzita (měřeno podle DXA, nebo Z-skóre < 1). - 1 a více zlomenin (asociovaných s RED-S). - Možná přítomnost PPP. - Dlouhodobě snížená energetická dostupnost a zdravotní důsledky s ní spojené. - Non-compliance při léčbě.	- Adekvátní tělesná hmotnost dosažená bez držení diet nebo nadměrného cvičení. - Adekvátní energetická dostupnost. - Funkční hormonální systém. - Zdravá kostní hustota, odpovídající věku a etnicitě. - Zdravý muskuloskeletální systém.

Tabulka 2: „Return to play model“ – určení návratu sportovce k fyzické aktivitě dle rizikových kategorií. Adaptováno z *Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S)* (Mountjoy et al., 2015).

VYSOKÉ RIZIKO	STŘEDNÍ RIZIKO	NÍZKÉ RIZIKO
- Žádné závody. - Žádný trénink.	- Trénink možný, pokud jedinec dodržuje léčebný plán. - Závodění je možné po ukončení léčby a po schválení lékařem.	- Je možná kompletní sportovní participace.

Sportovci zařazení do vysokého rizika by měli podstoupit detailní vyšetření a zahájit léčbu zaměřenou na optimalizaci energetické dostupnosti. Model „Return to play“ (viz tabulka 2) slouží lékařům jako vodítko pro posouzení připravenosti sportovce na návrat k fyzické aktivitě (Mountjoy et al., 2014).

1.2.4. Vliv na výkon sportovce

Nízká energetická dostupnost může z krátkodobého hlediska vést ke zlepšení výkonu, avšak později dochází k jeho postupnému zhoršování. V reakci na pokles výkonu často sportovec zvýší intenzitu a objem tréninků, ale současně nedodá tělu potřebnou výživu a neumožní mu dostatečný odpočinek. Tento začarovaný kruh pak dále prohlubuje RED-S a negativně ovlivňuje celkový zdravotní stav jedince.

Fyzická výkonnost je při RED-S narušena na několika úrovních. Nejčastěji je popisována snížená svalová síla a výdrž, zvýšené riziko zranění a stresových zlomenin, snížená tréninková odezva, poruchy koncentrace a koordinace pohybů, zhoršený úsudek, deprese a podrážděnost.

Přestože zatím existuje málo studií, které by dlouhodobý vliv nízké energetické dostupnosti na sportovní výkon detailně zkoumaly, je zřejmé, že RED-S ovlivňuje fyziologii organismu na mnoha úrovních, což se nepřímo promítá do sportovních výkonů (El Ghoch et al., 2013). Tento závěr podporují i zahraniční výzkumy. Například u elitních gymnastek byla zjištěna korelace mezi nízkou energetickou dostupností a horším soutěžním hodnocením (Silva & Paiva, 2016). Další studie zkoumala souvislost mezi nízkou energetickou dostupností, sportovním výkonem a menstruační dysfunkcí. Výsledky ukázaly, že mladé vrcholové plavkyně trpící amenoreou způsobenou energetickým deficitem zaznamenaly pokles rychlosti plavání na 400 m o 10 %. Naproti tomu plavkyně bez amenorey dosáhly po 12 týdnech tréninku zlepšení o 8 % (Vanheest et al., 2014).

Nižší svalová výkonnost byla také spojena s hormonálními a metabolickými změnami, konkrétně:

- Vyšší hladinou kortizolu.
- Nižší hladinou glukózy v krvi.
- Nižší hladinou trijodtyroninu, estrogenu a tělesné hmoty bez tuku

Tyto fyziologické změny zdůrazňují komplexní negativní dopad nízké energetické dostupnosti na tělo i výkon sportovce (Tornberg et al., 2017).

1.2.5. Psychologický dopad RED-S

Nedostatek energie má nepochybně významný dopad i na psychiku člověka. U RED-S může být psychologický dopad nejen důsledkem, ale i příčinou jeho vzniku. Mezi sportovci roste prevalence poruch příjmu potravy. Stále častěji se setkáváme s restriktivním stravovacím chováním a nadměrným cvičením, přičemž tyto tendence mohou být reakcí na negativní zkušenosti z dětství nebo dospívání. Jedinci, kteří byli vyzváni ke změně stravovacích a pohybových návyků za účelem zlepšení RED-S, často hlásili pocity úzkosti a depresivní stavy (Langbein et al., 2022).

Sportovci s nízkou energetickou dostupností vykazují vyšší pravděpodobnost vzniku psychických poruch ve srovnání se sportovci s adekvátním příjmem energie. Studie vedená Ackermanem et al. (2019) uvádí až 2,4násobně vyšší riziko. Mezi nejčastější projevy patří podrážděnost, deprese, zhoršený úsudek, snížená koncentrace a koordinace. Tyto psychické změny nejenže ovlivňují kvalitu života sportovce, ale zároveň zvyšují riziko, například stresových zlomenin (Ackerman et al., 2019).

Psychologické aspekty spojené s RED-S je nezbytné při léčbě zohlednit. Pokud jsou tyto problémy přehlíženy a nejsou adekvátně řešeny, i po fyziologickém uzdravení z RED-S hrozí riziko, že se jedinec brzy vrátí k chování, které znovu povede k nízké energetické dostupnosti (Mountjoy et al., 2014).

1.2.6. Léčba RED-S

Pokud příčinou nízké energetické dostupnosti nechtěný nedostatečný příjem energie, klíčovým řešením je nutriční intervence a edukace pod vedením odborníka na sportovní výživu. Léčba obvykle spočívá ve zvýšení kalorického příjmu, přičemž je nutné upravit i poměr jednotlivých makroživin. Ke každému sportovci je nutné přistupovat individuálně a upravit jeho stravovací režim s ohledem na jeho energetický výdej a cíle. Součástí terapie by měla být rovněž optimalizace intenzity a frekvence fyzické aktivity. V závislosti na závažnosti energetického deficitu a přítomnosti symptomů může být dokonce nutné dočasně přerušit sportovní činnost (Mountjoy et al., 2018).

Hladiny 25-hydroxy vitaminu D v séru pod 25 nmol/l jsou spojeny se zvýšeným rizikem stresových zlomenin (Moreira et al., 2017). Proto se při léčbě doporučuje dočasné zvýšení příjmu vitaminu D nad standardní doporučenou dávku pro dospělé (600-800 IU/den) tak, aby hladina v séru přesáhla 30 nmol/l. (Golden & Carey, 2016). Optimální příjem vápníku, což pro dospělé osoby ve věku 19–50 let činí 1000 mg/den, může také přispět ke zlepšení kostního zdraví (NZIP, 2024).

U žen se užívání kombinované perorální antikoncepce jako prostředku k obnovení menstruačního cyklu nebo zlepšení kostní hustoty nedoporučuje jako primární léčba. Antikoncepce může vyvolat nepravé menstruační krvácení, které pouze napodobuje návrat fyziologické periody, zatímco ztráta kostní hmoty může pokračovat, pokud není odstraněn

energetický deficit. Pokud se menstruační cyklus neobnoví ani po nutričních, psychologických a pohybových intervencích, lze zvážit transdermální estradiolovou terapii. Tato metoda je dále rozebrána v kapitole o terapii narušeného kostního zdraví (Gordon et al., 2017).

Nefarmakologickou léčbu RED-S může podpořit i KBT, která přináší pozitivní výsledky, zejména u žen s funkční hypotalamickou amenoreou. Je-li součástí RED-S i porucha příjmu potravy, měla by být léčba vedena multidisciplinárním týmem. Tento tým by měl zahrnovat lékaře, nutriční péči a především psychologickou podporu. U jedinců s diagnostikovanou PPP se nedoporučuje účast na sportovních soutěžích. V případech závažných somatických symptomů, jako je těžká bradykardie, hypotenze nebo elektrolytová nerovnováha, je nutné zvážit hospitalizaci (Joy et al., 2016).

Léčba RED-S je velmi komplexní a následky dlouhodobého energetického deficitu mohou přetrvávat několik měsíců až let, než dojde k úplnému uzdravení. Právě proto je nezbytné klást důraz na prevenci a edukaci jedinců v této problematice, aby bylo možné předejít vzniku syndromu.

1.2.7. Prevence RED-S

Klíčovým faktorem prevence syndromu relativního energetického nedostatku (RED-S) je zvýšení informovanosti mezi sportovci a jejich okolím. Současné průzkumy, vedené zejména v USA, ukazují, že jednotlivé složky atletické triády dokáže rozpoznat méně než 50 % lékařů, trenérů a fyzioterapeutů (Brown et al., 2014). Přetrvává také mylný názor, že menstruační dysfunkce jsou běžnou součástí vrcholového sportu a že jejich vliv na zdraví není třeba brát vážně. Problematika nedostatku energie je často přehlížena také u mužů, přestože se týká i této skupiny.

Identifikace rizikových jedinců je pro členy sportovního týmu obtížná, i přesto, že trenéři bývají se svými svěřenci v blízkém kontaktu. Pokud sportovec vzhledově odpovídá očekáváním pro daný typ sportu (například má štíhlou postavu) a podává dobrý výkon, jeho okolí jej může mylně považovat za zdravého a bez rizika. Z tohoto důvodu je zásadní zavést pravidelný screening (např. pomocí RED-S CAT) a implementovat otázky týkající se RED-S do periodických zdravotních prohlídek. Kromě toho se také doporučuje provádět klinická vyšetření, jako je bioimpedance nebo DXA, která umožňuje přesnější změření LBM a tím i stanovení energetické dostupnosti. Tato vyšetření jsou zároveň užitečná pro sledování změn tělesného složení a minerální hustoty kostí v průběhu času (Cabre et al., 2022).

Je nezbytné nadále vzdělávat všechny sportovce a členy sportovních týmů o dlouhodobých důsledcích RED-S. Zvyšování povědomí o tomto syndromu by mělo být prioritou, aby se minimalizovalo riziko jeho přehlížení. Praktická doporučení pro lékaře a vývoj nových léčebných postupů jsou nezbytné nejen pro prevenci, ale i pro zlepšení celkového zdraví a výkonnosti sportovců.

1.3. Ženská atletická triáda

1.3.1. Charakteristika

Dospívání a mladá dospělost představují klíčové období v životě ženy, během něhož se optimalizuje zdraví kostí. Náročný životní styl sportujících dívek vyžaduje zvýšený energetický příjem, aby byla zachována rovnováha mezi energetickým příjmem a výdejem. Při narušení této rovnováhy dochází k nedostatku energie, která vyvolá hormonální adaptace s následnými nepravidelnostmi menstruačního cyklu, zhoršeným zdravím kostí a dalšími zdravotními komplikacemi.

Atletická triáda popisuje zdravotní důsledky energetické nerovnováhy u mladých fyzicky aktivních žen. Tato problematika zahrnuje tři úzce související aspekty.

- **Nízká dostupnost energie**

Nízká dostupnost energie vzniká tehdy, když je energetický výdej dlouhodobě vyšší než energetický příjem. Sportovkyně může záměrně omezovat svůj příjem s cílem snížit hmotnost, ale nízká energetická dostupnost může vzniknout i nezáměrně, například kvůli nedostatku informací o adekvátním stravování s ohledem na fyzickou aktivitu. Z toho vyplývá, že nízká energetická dostupnost nemusí být nutně spojena s poruchou příjmu potravy.

- **Menstruační dysfunkce**

Nedostatečná energetická dostupnost vede k hormonálním dysbalancím, které způsobují oligomenoreu (prodlužování menstruačního cyklu) nebo amenoreu (úplnou absenci menstruace). Z dlouhodobého hlediska narušení menstruačního cyklu ovlivňuje nejen reprodukční zdraví, ale zasahuje i do celkové hormonální regulace metabolismu.

- **Snížená hustota kostí**

Výše zmíněné faktory vedou ke snížené tvorbě kostní tkáně, což je problematické především v dospívání, kdy dochází k významnému nárůstu kostní hmoty. Důsledkem je zvýšené riziko zlomenin a v dlouhodobém horizontu i vyšší pravděpodobnost osteopenie a osteoporózy.

1.3.2. Vliv na reprodukční systém

Fyziologická funkčnost gonád je závislá na dostupnosti energie, která může být u sportujících žen a dívek snížena v důsledku neadekvátního příjmu kalorií. Menstruační dysfunkce u žen s nízkou energetickou dostupností se mohou pohybovat od anovulačních cyklů až po oligoamenoreu, která zahrnuje nepravidelnou menstruaci (oligomenoreu) nebo její úplnou absenci (amenorea) (De Souza et al., 1998). Předpokládá se především narušená sekrece GnRH, což vede ke změnám v uvolňování LH a FSH z hypofýzy. Současně jsou sníženy hladiny estradiolu (nejaktivnější forma estrogenu) a progesteronu. Důsledkem těchto změn je amenorea, označována také jako hypotalamická (Gordon et al., 2017).

Potlačení osy hypotalamus-hypofýza-gonády v období nízké energetické dostupnosti je způsobeno především zabráněním těhotenství, které by vedlo k odklonu energie k plodu, místo aby byla zachována pro životně důležité funkce organismu. Potenciální zdravotní důsledky funkční hypotalamické amenorey, známé jako stresem vyvolaná anovulace, mohou zahrnovat zvýšené riziko kardiovaskulárních onemocnění, osteoporózy, deprese a dalších duševních onemocnění (Berga & Loucks, 2006).

Existují studie, které se pokusily stanovit hranici dostupnosti energie, která by mohla identifikovat ženy, jež mají vyšší riziko vzniku menstruačních dysfunkcí. Bylo zjištěno, že pokud je dostupnost energie udržována na úrovni 45 kcal/kg/LBM/den nebo vyšší, není ovlivněna pulsní sekrece LH. Naopak, pokles dostupnosti energie pod hranici 30 kcal/kg/LBM/den po dobu tří měsíců vede ke snížení pulzarity LH a potlačení osy hypotalamus-hypofýza-gonády (Koltun et al., 2020). Protichůdné studie však zastávají názor, že neexistuje jasný práh pro změnu sekrece LH, i když nízká energetická dostupnost často souvisí s menstruační dysfunkcí (Loucks, 2007). Je tedy možné, že každá žena má svou vlastní hranici energetické dostupnosti, při které je pulsní sekrece LH narušena.

Prevalence menstruačních dysfunkcí u sportovkyň závisí na charakteru sportovní aktivity. Vytrvalostní běžkyně, tanečnice, krasobruslařky jsou vystaveny vyššímu riziku funkční hypotalamické amenorey (z hypogonadotropního hypogonadismu) a mají větší pravděpodobnost poranění kostí a burzitidy než ženy v jiných sportovních odvětvích (Edama et al., 2021). Je také zřejmá asociace menstruačních dysfunkcí s poruchami příjmu potravy. Sportovkyně s oligoamenoreou uvádějí poruchy příjmu potravy častěji než sportovkyně bez ní, a u sportovkyň s těmito poruchami byla až dvakrát vyšší pravděpodobnost nepravidelné menstruace (Nichols et al., 2007).

Při hledání potenciálních příčin menstruačních dysfunkcí je kromě hypogonadotropního hypogonadismu nutné zvažovat i na hyperandrogenismus. Hyperandrogenismus je stav zvýšených hladin androgenů, tedy mužských pohlavních hormonů (např. testosteronu) v těle ženy. Mezi příčiny tohoto stavu patří například syndrom polycystických ovarií (PCOS) (La Vignera et al., 2018). U íránských atletek ve věku 13–37 let se ukázala prevalence PCOS až 15,5 %. Existují také důkazy o vyšších hladinách testosteronu u žen s oligoamenoreou. U žen s hyperandrogenismem a oligoamenoreou lze pozorovat vyšší hmotnost, BMI, procento tělesného tuku, vyšší hodnoty inzulinu, leptinu a zvýšený poměr LH k FSH ve srovnání s jejich vrstevnicemi, které trpí oligoamenoreou bez hyperandrogenismu (Koltun et al., 2020).

1.3.3. Léčba hypotalamické amenorey

Rizikové chování, které zvyšuje psychogenní stres a energetickou spotřebu, dokáže aktivovat osu hypotalamus-hypofýza-nadledviny, potlačit osu hypotalamus-hypofýza-štítná žláza a následně i narušit osu hypotalamus-hypofýza-gonády. Z toho vyplývá, že funkční hypotalamický hypogonadismus není pouze izolované narušení sekrece gonadoliberinu. Důkazem jsou i konzistentní nálezy vyšších hladin kortizolu u žen s hypogonadotropním hypogonadismem ve srovnání s ženami s eumenoreou (Biller et al., 1990). Vzhledem k těmto skutečnostem je nezbytné léčit hypotalamickou amenoreu komplexnějším přístupem než pouze hormonální substitucí, která má omezený přínos a neumožňuje plné obnovení funkcí osy nadledviny a štítné žlázy. Pro úplné endokrinní zotavení se jeví jako přínosné behaviorální a psychologické intervence, které se zaměřují na problematické chování a postoje.

Navrhuje se, že různé stresory a chování mohou vyvolat odlišné centrální mechanismy, což znamená, že signály měnící funkce hypotalamu jsou specifické pro daný typ stresoru. Životní situace a psychosociální stav jedince jsou zodpovědné za aktivaci centrálních cest, zatímco cvičení a hubnutí narušují metabolickou regulaci. Tento synergismus mezi psychogenními a metabolickými stresory naznačuje, že kombinace různých stresorů může být potenciálně více ohrožující než stresor pouze z jedné kategorie. Reakce na konkrétní typ stresoru jsou řízeny nejen jeho povahou, ale také aktuálním hormonálním a metabolickým stavem organismu. Je tedy pravděpodobné, že na podobné stresory budou někteří jedinci reagovat silněji než jiní.

Jednou z možností nefarmakologické léčby je psychoterapeutická pomoc v podobě KBT. Tento typ terapie se soustředí na změnu rizikových návyků, chování a myšlenkových vzorců. Pomáhá ženám vyrovnávat se s negativními myšlenkami o tělesném vzhledu a poskytuje nástroje a techniky pro zvládání stresových situací. Kromě transformace myšlenek se zaměřuje i na změnu chování. Postupnou expozicí potravinám se ženy snaží navýšit svůj příjem bez pocitu viny nebo úzkosti. Díky těmto postupům se rozvíjí zdravé myšlení, které ženám pomáhá čelit náročným situacím, aniž by se nadměrně aktivovaly chronické stresové reakce v těle (Berga & Loucks, 2006).

1.3.4. Vliv na zdraví kostí

Nízká energetická dostupnost spolu se sníženou hladinou estrogenů má negativní vliv na zdraví kostí, zejména u sportovkyň a dívek. Studie se zaměřují především na sníženou kostní denzitu, změněnou kostní mikroarchitekturu a změněné markery kostní resorpce a formace. Sportovci jsou tak vystaveni vyššímu riziku, zejména stresových zlomenin.

Pro porovnávání hustoty kostní hmoty u sledovaného jedince a průměrné osoby stejného věku a pohlaví se využívá tzv. Z-skóre. Vyjadřuje, zda je hustota kostí sledované osoby vyšší nebo nižší než průměr u jejích vrstevníků. Je známo, že mechanická zátěž má na pozitivní vliv na stimulaci osteoblastů, buněk zodpovědných za tvorbu kostí. Tento proces, označovaný jako mechanotransdukce, vede ke zvýšené tvorbě kostní hmoty a posílení kostí. Díky efektu pravidelné mechanické zátěže bylo u eumenoreických sportovců pozorováno vyšší Z-skóre v celém těle v porovnání s nesportovci. Pokud je ale u sportovce přítomen hypoestrogenismus, tyto pozitivní účinky zátěže na kost se ztrácejí (Ackerman et al., 2012). Dlouhodobý nedostatek estrogenů má negativní vliv nejen na celkovou kostní denzitu, ale i na mikrostavbu a sílu kostí.

U sportovkyň s amenoreou nebo oligomenoreou bylo zjištěno nižší Z-skóre, především v oblasti páteře. Riziko všech zlomenin, zvláště stresových, je u těchto sportovkyň s nízkou energetickou dostupností vyšší (Ackerman et al., 2015). Další studie porovnávala dospívající dívky s MA, oligoamenoreické sportovkyně a eumenoreické sportovkyně. Největší prevalence stresových zlomenin byla u sportovkyň s menstruačními dysfunkcemi, a to i přesto, že hustota kostí byla u všech skupin podobná. To naznačuje, že k prevenci zlomenin u sportovkyň s oligoamenoreou je zapotřebí vyšší kostní denzita než u porovnávaných skupin (Kandemir et al., 2018).

Problém nastává také, pokud menstruačními dysfunkcemi začnou trpět sportující dívky již v období dospívání. Zejména věkové rozmezí 18–20 let je klíčové pro dosažení optimální kostní hustoty, která je důležitá pro prevenci osteoporózy a zlomenin v pozdějším věku. Nastavení optimálních nutričních potřeb a pravidelného menstruačního cyklu je tedy nezbytné řešit včas.

Mezi další faktory, které jsou spojeny s nízkou energetickou dostupností a negativně ovlivňují zdraví kostí, patří nižší hladiny IGF-1, inzulinu, leptinu a oxytocinu, a vyšší hladiny kortizolu, peptidu YY a adiponektinu.

1.3.5. Terapie narušeného zdraví kostí

Pokud se prokáže nízká kostní denzita spolu s oligoamenoreou u sportujících žen, je jako první krok doporučeno řešit stav nízké energetické dostupnosti. Specialista na sportovní výživu by měl nastavit sportovkyni adekvátní energetický příjem, který odpovídá jejím potřebám vzhledem k výdeji energie při cvičení. Kalorické potřeby je důležité řešit především v období intenzivnějších tréninků, kdy je fyzická i psychická zátěž pro sportovce ještě znásobená. Důležitá je také kontrola hladin vápníku a vitamínu D, a v případě jejich nedostatku

je vhodné zvážit jejich suplementaci. Optimalizace energetické dostupnosti by postupem času měla vést k obnovení osy hypotalamus-hypofýza-gonády i dalších hormonálních os a tím i zlepšení parametrů kostního zdraví.

Pokud po 6–12 měsících intervence v oblasti životního stylu nedojde k obnovení hormonální rovnováhy, dalším krokem v léčbě je substituční estrogenová terapie (Gordon et al., 2017). Ukázalo se však, že podávání estrogenu ve formě perorální kombinované hormonální antikoncepce nemá výrazné účinky na zlepšení kostních výsledků u oligoamenoreických sportovkyň. Daleko účinnější je podle studií substituce estrogenem pomocí transdermální 17 β -estradiolové náplasti v kombinaci s perorálním podáním cyklického progestinu. Nedostatek účinků hormonální antikoncepce podávané per os byl pravděpodobně způsoben supresí IGF-1 (osteoanabolického hormonu) a významným snížením sklerostinu, což je bílkovina produkovaná osteocyty, která působí jako přirozený inhibitor osteoblastů. Existuje několik studií, které porovnávaly transdermální podání 17 β -estradiolové náplasti (v kombinaci s perorálním podáním progestinu) s perorální hormonální substitucí u sportovkyň s amenoreou nebo oligomenoreou. U žen, které podstoupily transdermální estrogenovou substituci, se prokázala zlepšená kostní denzita a také vyšší Z-skóre bederní páteře, kyčle a krčku stehenní kosti (Ackerman et al., 2019). Kromě účinků estradiolových náplastí na kost byl také zaznamenán jejich vliv na verbální paměť a další kognitivní funkce, které bývají v důsledku hypoestrogenismu zhoršeny (Baskaran et al., 2017).

Mezi další látky, které mohou přispět k léčbě nízké kostní denzity, patří lidský rekombinantní parathormon (PTH) a bifosfonáty. Konkrétně se jedná například o teriparatid, což je aktivní fragment PTH používaný k léčbě postmenopauzální osteoporózy. Má osteoanabolický účinek a inhibuje apoptózu osteoblastů. Jeho účinky ale u mladých sportujících pacientek však dosud nebyly dostatečně zkoumány (Hung et al., 2021).

Bisfonáty zlepšují zdraví kostí tím, že inhibují osteoklastickou kostní resorpci. Byla provedena studie, v níž se ženám s mentální anorexií podával risedronát, což je lék, který se váže na kostní povrch a inhibuje osteoklasty. Po jednom roce se prokázalo zvýšení kostní hustoty v oblasti páteře v porovnání s placebo skupinou (Miller et al., 2004). Některé zdroje však upozorňují na možnou teratogenitu a další negativní vlivy na vývoj plodu. U mladých žen, které plánují v budoucnosti těhotenství, se doporučuje konzultovat zahájení léčby bifosfonáty s lékařem, případně přerušit tuto léčbu několik měsíců nebo let před plánovaným těhotenstvím vzhledem k jejich dlouhému poločasu rozpadu. (Sokal et al., 2019)

V této oblasti stále zůstává dostatek prostoru pro výzkum nových možností léčby zaměřených na zlepšení kostních výsledků u mladších pacientů, jelikož většina studií byla dosud zaměřena na starší, postmenopauzální ženy (Maya & Misra, 2022).

1.4. Nutriční rizika u sportujících adolescentů

Dospívající sportovci představují velmi rizikovou skupinu z hlediska nutričních deficitů a poruch příjmu potravy. Adolescence je po kojeneckém věku je období druhou nejrychlejší fází růstu, kdy dochází k výrazným změnám ve složení těla, metabolických a hormonálních funkcích, dozrávání orgánů a tvorbě zásob živin. Toto období je zároveň klíčové pro vytvoření zdravých stravovacích návyků, které si s největší pravděpodobností jedinci přenesou do dospělosti. Vzhledem k nezdravým stravovacím návykům, rizikovému chování a vysokým nárokům na růst jsou dospívající lidé náchylní k nutričním deficitům a s tím souvisejícím zdravotním problémům.

Studie ukazují, že dospívající sportovci mají většinou jen základní znalosti o zásadách sportovní výživy, které často neaplikují v praxi. Mnozí adolescenti běžně volí potraviny s vysokým obsahem tuku a cukru a jejich stravovací režim bývá nepravidelný. V jedné z největších studií o nutričních znalostech sportovců se zkoumali výživové postoje a praktiky 381 dospívajících sportovců. 13 % z nich uvedlo, že vynechávají snídani, 26 % konzumovalo naopak snídani s vysokým obsahem cukru a tuku (např. koblihy). Pouze 26 % z nich konzumovalo nutričně vyvážený oběd. Zdá se tedy, že stravovací návyky sportujících adolescentů se neliší od jejich nesportujících vrstevníků (Beals, 2014).

Sportující dospívající mají vyšší nutriční potřeby než jejich nesportující vrstevníci. Tyto potřeby vycházejí z požadavků na růst i optimální sportovní výkon. Přesto však adolescenti volí často nevhodné diety, například za účelem zlepšení výkonu nebo dosažení ideální postavy pro konkrétní sportovní disciplínu. Tyto nevhodné postupy mohou vést k rozvoji PPP a dalším zdravotním rizikům, jako je nedostatek energie, deficity makro- i mikronutrientů, dehydratace, elektrolytová nerovnováha, poruchy menstruačního cyklu u žen či snížená kostní denzita (Kontele & Vassilakou, 2021).

Prevalence PPP je u vrcholových dospívajících sportovců výrazně vyšší než u nesportujících mládeže. Studie naznačují, že až 45 % dospívajících sportovců může být postiženo určitou formou PPP. Nejrizikovější skupinou jsou dívky věnující se estetickým sportům nebo disciplínám citlivým na nízkou tělesnou hmotnost. Přesto mohou PPP postihnout sportovce bez ohledu na jejich pohlaví či typ sportu.

1.4.1. Rizikové faktory pro vznik PPP u sportujících adolescentů

Etiologie zahrnuje řadu faktorů, které spolu obvykle úzce souvisí. U dospívající sportující populace pak hrají roli další vlivy, které jsou jedinečné pro sportovní prostředí.

- **Hmotnostně citlivé sporty:** Sporty, kde tělesná váha ovlivňuje výkon a soutěžní hodnocení, jako jsou estetické sporty (tanec, gymnastika), sporty s hmotnostními kategoriemi (judo, box), gravitační technické sporty (skok vysoký, trojskok) a gravitační vytrvalostní sporty (plavání, běh na dlouhé tratě). Adolescenti věnující se těmto sportům vykazují větší obavy týkající se tělesného vzhledu, které mohou být spouštěčem PPP (Jankauskiene & Baceviciene, 2019).
- **Narušené stravovací chování:** Nespokojenost s vlastním tělem často vede k abnormálním postojům, například ke strachu z přibírání, touze po hubenosti či svalnatosti. Tyto názory mohou přispět k rozvoji nežádoucích vzorců chování, například omezování stravy, přejídání spojeného s psychickými faktory, psychogenní přejídání, kompenzačních mechanismů a podobně. Největší riziko vzniku PPP je v období 14–17 let, kdy si adolescenti volí svou sportovní specializaci.
- **Vysoká soutěživost:** Ukazuje se, že výskyt PPP také souvisí s úrovní, na které sportovci soutěží. Úspěšní a elitní jedinci jsou v největším riziku vzniku PPP. Obvykle u nich zaznamenáváme více známek patologického jídelního chování a nespokojenosti s vlastním tělem. Nespokojenost s tělem je podle studií silnějším prediktorem PPP než věk, pohlaví či BMI.
- **Subjektivní vnímání BMI:** Existuje obousměrný vztah mezi tím, jak se sportovci stravují a jaké mají BMI. Hodnota BMI má vliv na stravovací chování a zároveň stravovací chování ovlivňuje BMI. Ukazuje se, že PPP u sportovců neovlivňuje skutečná hodnota BMI, ale její subjektivní vnímání a nesoulad mezi aktuálním a požadovaným BMI. Pokud se sportovci považovali za těžší nebo s nadváhou, vykazovali častější držení diet a větší náchylnost k rozvoji PPP.
- **Věk:** Věk je jedním ze zásadních determinantů PPP. Opakované výzkumy potvrzují, že mladší sportovci jsou k těmto problémům náchylnější. Brzký začátek sportovní kariéry je často spojen s nutností čelit tlakům ze strany společnosti a sportovního prostředí, které prosazují ideál dokonalého atletického těla a špičkového výkonu. Mladší sportovci navíc postrádají zkušenosti svých starších kolegů, což jim může ztěžovat zvládání stresových situací (Borowiec et al., 2023).
- **Tlak na výkon a vzhled:** Mezi sportovci a trenéry stále přetrvává představa, že štíhlá postava zajišťuje dívkám lepší výkon, zatímco svalnaté tělo u chlapců symbolizuje mužnost. Tyto stereotypy vytvářejí nereálné představy o ideálním těle a nutí sportovce k nezdravým stravovacím návykům. Situaci zhoršuje také časté odhalování těla, nošení přiléhavého oblečení a neustálé srovnávání s ostatními.
- **Charakter sportovního prostředí:** Přístup trenérů ke svým svěřencům a zázemí, kde sportující děti tráví velké množství času, jsou faktory, které nelze vynechat. Prostředí, kde se objevuje šikana, srovnávání a nezdravé stravovací návyky, negativně ovlivňuje fyzickou

i psychickou pohodu jedinců. Snížená psychická odolnost pak může přispět k rozvoji PPP. Naopak podpůrné faktory, jako je podpora a povzbuzování ze strany trenérů, důraz na pravidelnou stravu a dostatečnou regeneraci, mohou rizika minimalizovat.

- **Osobnostní vlastnosti:** Mezi rizikové rysy patří perfekcionismus, nízké sebevědomí, velká míra disciplíny a sebekontroly. Tyto charakteristiky často vedou k pocitu povinnosti splnit očekávání ostatních. Silná touha po úspěchu a snaha vyniknout mohou také pramenit z nedostatku pozornosti od okolí či rodičů. Porucha příjmu potravy pak může pro dítě představovat způsob, jak získat pocit výjimečnosti, zejména pokud mu okolí neprojevuje dostatek uznání a podpory (Walter et al., 2022).

1.4.2. Nutriční deficity u dospívajících sportovců

Nejčastější nutriční rizika dospívajících sportovců vyplývají z nedostatečného energetického příjmu, což může postupně vést ke komplikacím spojeným s rozvojem RED-S a atletické triády.

Nedostatečný příjem makronutrientů a mikronutrientů negativně ovlivňuje schopnost těla udržovat svalovou hmotu, regenerovat poškozené tkáně a zajišťovat jejich obnovu po zranění. Během intenzivních tréninkových je klíčové zajistit dostatečný příjem sacharidů, aby byly pravidelně doplňovány zásoby glykogenu. Pokud k tomu nedochází, může tělo začít využívat bílkoviny jako alternativní zdroj energie. Optimální příjem mikroživin je rovněž nezbytný – zejména pro tvorbu kostí, svalové tkáně a správnou regulaci metabolických procesů prostřednictvím kofaktorů (Kontele & Vassilakou, 2021).

Studie provedená na vzorku 77 brazilských atletů ve věku 11–19 let ukázala, že jedinci s narušeným stravovacím chováním měli nižší příjem bílkovin a vápníku, přičemž až 70 % z nich konzumovalo nedostatečné množství sacharidů (Da Costa et al., 2013).

Pro správné fungování organismu je doporučována energetická dostupnost 45 kcal/kg LBM za den. U adolescentů, kteří se stále vyvíjejí, mohou být tyto požadavky ještě vyšší. Pokud dostupnost energie poklesne pod 30 kcal/kg LBM za den, tělo začne omezovat energetické náklady na základní fyziologické procesy, jako je termoregulace, růst a reprodukční funkce. Tento stav může vést k menstruačním dysfunkcím, jako je amenorea. (Kontele & Vassilakou, 2021).

Nízká energetická dostupnost je také úzce spojena s PPP. Výzkum mezi brazilskými dospívajícími tenistkami ukázal, že téměř 92 % z nich splnilo kritéria pro PPP, přičemž jejich průměrná energetická dostupnost činila pouhých 31,17 kcal/kg LBM za den (Coelho et al., 2013).

Období dospívání je klíčové pro zdraví kostí, neboť v pubertě dochází k nejrychlejšímu nárůstu kostní hmoty, přičemž do věku 18 let je dosaženo téměř 90 % maximální kostní hustoty. Kostní hmota vzniklá v tomto období hraje zásadní roli při dosažení vrcholové kostní hustoty a významně snižuje riziko osteoporózy v pozdějším věku. Toho lze dosáhnout prostřednictvím

vyvážené stravy a dostatečným příjmem klíčových živin, zejména vitaminu D a vápníku, a pravidelnou fyzickou aktivitou (Barrack et al., 2008).

Naopak faktory, které zvyšují riziko nízké kostní denzity, zahrnují nízkou tělesnou hmotnost a procento tuku, nadměrnou fyzickou zátěž, dietní omezení, opožděný nástup menarche, amenoreu a oligomenoreu. Nedostatečný celkový energetický příjem se přitom jeví jako rizikovější než nízký příjem samotného vitaminu D a vápníku, protože vede k endokrinním změnám, které snižují absorpci vápníku a zvyšují jeho uvolňování z kostí (Kontele & Vassilakou, 2021).

1.4.2.1. Makronutrienty

Převládající makroživinou ve zvýšeném energetické příjmu by pro sportovce měly být sacharidy. Zejména u vytrvalostních sportovců tvoří 55–60 % celkového energetického příjmu. Přesnější doporučení lze vyjádřit ve vztahu k tělesné hmotnosti, například 7–10 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den.

Potřeba bílkovin u sportujících dětí může být až dvojnásobná oproti nesportující populaci. Obecně se doporučuje, aby bílkoviny tvořily 12–15 % celkového energetického příjmu. Pokud je celkový energetický příjem adekvátní, doporučené množství bílkovin by se mělo pohybovat mezi 1,2 až 2,0 g na kilogram tělesné hmotnosti za den, přičemž konkrétní hodnota závisí na věku a stupni fyzické aktivity dospělého.

U typických dospívajících bývá příjem tuků vyšší, avšak u dospívajících dívek a mladých sportovců se často objevuje snaha záměrně omezovat konzumaci tuků. Je proto nezbytné vzdělávat mladé sportovce o důležitosti tuků ve stravě. Tuky by měly tvořit 25–30 % celkového příjmu energie, přičemž je vhodné preferovat mono- a polynenasycené tuky na úkor nasycených tuků, podobně jako u dospělé populace (Beals, 2014).

1.4.2.2. Mikronutrienty

Výzkumy naznačují, že průměrný příjem vitamínů a minerálních látek u dospívajících má klesající tendenci, přestože potřeba těchto živin v období dospívání výrazně narůstá. Například adolescenti ve věku 12–19 let často nedosahují doporučených denních dávek klíčových živin, jako je železo a vápník.

1.4.2.2.1. Nedostatek železa u dospívajících sportovců

Nízké zásoby železa představují u dospívajících sportovců významný problém, který ovlivňuje nejen sportovní výkon, ale také růst, dospívání a funkce imunitního, trávicího a nervového systému. Během období rychlého růstu a puberty se potřeba železa zvyšuje v důsledku nárůstu tělesné hmoty, objemu krve a koncentrace hemoglobinu. Fyzická aktivita tyto požadavky dále navyšuje.

Výzkumy ukazují, že nedostatek železa bez projevu anémie je častější než anémie samotná, přičemž postihuje především dívky. Hypoferritinémie se vyskytuje u 35–45 %

dospívajících sportovkyň. Hlavními příčinami jsou nízký příjem železa ve stravě, menstruační ztráty u dívek a nízká biologická dostupnost železa. Mladí sportovci často konzumují nehemové železo, které má nižší vstřebatelnost.

Pravidelné sledování hladin železa je proto klíčové. Nedostatek železa může nejen snižovat výkonnost, ale také zvyšovat riziko infekcí a negativně ovlivňovat celkové zdraví. Při anémii je nutná okamžitá léčba, avšak i mírný deficit železa bez anémie může mít významné zdravotní důsledky.

1.4.2.2.2. Vápník, jeho význam a příjem

Dostatečný příjem vápníku během dospívání je zásadní pro zvyšování kostní hustoty. Studie ukazují, že denní příjem přes 1200 mg vápníku, zejména z mléčných výrobků, má významný vliv na kostní mineralizaci. Naopak jeho nedostatek, často pozorovaný u dospívajících dívek, zvyšuje riziko oslabených kostí a budoucích fraktur.

Tento problém zvláště výrazný u sportovkyň v disciplínách zaměřených na štíhlost, jako jsou estetické vytrvalostní typy sportů. Pravidelná fyzická aktivita sice podporuje růst kostní hmoty, avšak nedostatek vápníku může přínos cvičení eliminovat. Intenzivní trénink v kombinaci s nízkým energetickým příjmem může u dívek způsobit menstruační poruchy, které nepříznivě ovlivňují zdraví kostí. Pro dosažení maximální kostní hustoty a prevenci osteoporózy je proto klíčová kombinace optimální výživy, zahrnující dostatečný příjem vápníku spolu s pravidelnou fyzickou aktivitou (Beals, 2014).

1.4.2.3. Pitný režim a dehydratace

Adolescenti mají nižší schopnost pocení a produkují více metabolického tepla než dospělí, což znamená, že i menší ztráta tekutin u nich může výrazně zvýšit tělesnou teplotu a představovat zdravotní riziko. Často však nepocítí žízeň a nedodržují správný pitný režim, což zvyšuje riziko dehydratace.

Pro udržení optimální hydratace je nezbytné, aby mladí sportovci začínali trénink dobře hydratovaní, během fyzické aktivity doplňovali tekutiny dle intenzity a délky trvání zátěže a následně se zaměřili na rehydrataci. Vhodným způsobem kontroly může být vážení sportovce před a po tréninku. Při cvičení nízké až střední intenzity kratším než 60 minut postačí doplnění tekutin čistou vodou. Naopak při vysoce intenzivní zátěži trvající déle než hodinu se doporučují iontové nápoje s obsahem sacharidů, které pomáhají oddálit únavu a zlepšit výkon. Nápoje obohacené o sacharidy a chlorid sodný často podporují pocit žízně a přispívají k prevenci dehydratace (Beals, 2014).

2. Praktická část

2.1. Úvod

V praktické části práce jsem se zaměřila na sportující dospívající dívky, které tvoří rizikovou skupinu pro rozvoj poruch příjmu potravy a syndromu relativní energetické nedostatečnosti. Mezi hlavní příčiny patří vysoká fyzická zátěž v kombinaci s nedostatečným energetickým příjmem, tlak společnosti na dosažení nerealistických ideálů krásy a nízká informovanost o zásadách sportovní výživy. Tyto a další faktory, které přispívají ke vzniku těchto problémů, byly podrobně rozebrány v teoretické části práce.

Cílem praktické části je zjistit, do jaké míry jsou dívky navštěvující sportovní školy ohroženy poruchami příjmu potravy, a identifikovat nejčastější behaviorální vzorce, které mohou vést k jejich rozvoji. Výzkumné šetření bylo provedeno pomocí dotazníku pro vyšetřování poruch příjmu potravy EDE-Q (Eating Disorder Examination – Questionnaire). Následně proběhla krátká edukace formou prezentace, jejímž cílem bylo přiblížit studentům problematiku PPP ve sportu, nejčastější symptomy signalizující přítomnost RED-S a především informovat, na koho se mohou obrátit při hledání odborné pomoci.

Tato část práce se snaží poskytnout lepší vhled do situace na sportovních gymnáziích v České republice, identifikovat případné nedostatky v prevenci a nabídnout konkrétní doporučení pro efektivnější a účinnější prevenci a edukaci v oblasti zdravého přístupu ke sportovní výživě.

2.2. Cíle

Primární cíle

- Analyzovat psychopatologii poruch příjmu potravy u dívek na sportovních gymnáziích pomocí dotazníku EDE-Q (Eating Disorder Examination – Questionnaire), který posuzuje psychopatologii příjmu potravy za posledních 28 dní.
- Určit nejrizikovější behaviorální vzorce vedoucí k poruchám příjmu potravy a RED-S.

Sekundární cíle

- Zhodnotit nutriční stav respondentek (dle percentilových grafů na základě věku, tělesné hmotnosti a výšky).
- Zjistit úroveň znalostí o RED-S a atletické triádě mezi respondentkami.
- Edukovat studenty sportovních gymnázií o sportovní výživě, RED-S a atletické triádě.

2.3. Metodika

Praktická část práce je založena na retrospektivní, dotazníkové studii. Cílem této studie bylo analyzovat riziko vzniku poruch příjmu potravy u sportujících dívek na vybraných sportovních gymnáziích v České republice.

2.3.1. Design studie

Studie byla provedena formou dotazníkového šetření, přičemž byla využita standardizovaná metodika vycházející z dotazníku EDE-Q (Eating Disorder Examination Questionnaire). Tento dotazník je považován za jeden z nejspolehlivějších nástrojů pro zjišťování rizika poruch příjmu potravy.

2.3.2. Charakteristika dotazníku EDE-Q

EDE-Q obsahuje celkem 28 otázek, které se zaměřují na identifikaci klíčových rysů a symptomů poruch příjmu potravy a generuje dva typy údajů. Za prvé poskytuje frekvenční údaje o hlavních behaviorálních rysech PPP, a to ve formě počtu epizod daného chování nebo počtu dní, během kterých k chování došlo (otázky 13–18). Za druhé poskytuje skóre dílčích škál, hrubé skóre (HS), která odrážejí závažnost jednotlivých aspektů psychopatologie PPP. Pro získání skóre konkrétní škály se sečtou hodnocení u příslušných položek a výsledek se vydělí celkovým počtem položek tvořících dílčí škálu. Výsledné, tzv. globální skóre (GS), je průměrem čtyř dílčích škál. Klinicky významné riziko představuje průměrná hodnota škál vyšší než 4 (Fairburn, Cooper, & O'Connor, 2014).

Položky dílčích škál (čísla odpovídají číslování položek v dotazníku EDE-Q):

Škála č. 1: Omezený příjem (Restraint Scale)

1. Omezení stravování
2. Vyhýbání se jídlu
3. Vyhýbání se konkrétním druhům jídla
4. Dietní pravidla
5. Pocit prázdného žaludku

Škála č. 2: Strach z jídla (Eating Concern Scale)

7. Posedlost jídlem, stravováním nebo kaloriemi
9. Strach ze ztráty kontroly nad stravováním
19. Jedení v utajení
20. Pocity viny po jídle
21. Stravování ve společnosti

Škála č. 3: Nespokojenost s tělem (Shape Concern Scale)

- 6. Ploché břicho
- 8. Posedlost tvarem těla nebo hmotností
- 10. Strach z přibírání na váze
- 11. Pocity tloušťky
- 23. Význam tvaru těla
- 26. Nespokojenost s tvarem těla
- 27. Nepohodlí při pohledu na vlastní tělo
- 28. Vyhýbání se odhalování těla

Škála č. 4: Nespokojenost s tělesnou hmotností (Weight Concern Scale)

- 8. Posedlost tvarem těla nebo hmotností
- 12. Touha zhubnout
- 22. Význam váhy
- 24. Reakce na vážení
- 25. Nespokojenost s tělesnou hmotností

Dotazník byl doplněn o otázky zaměřené na věk, tělesné hmotnosti a výšku, absenci menstruace během posledních 3–4 měsíců a užívání hormonální antikoncepce, která může ovlivnit pravidelnost cyklu.

Součástí byly také otázky mapující povědomí o problematice RED-S a atletické triády. Respondentky měly uvést, zda tyto pojmy znají a dokážou je vysvětlit, zda o nich pouze slyšely, ale neumí je vysvětlit, nebo zda se s nimi nikdy nesetkaly.

2.3.3. Soubor respondentů

Do studie byly zařazeny dívky ve věku 15–19 let, studentky sportovních gymnázií v České republice. Respondentky navštěvovaly čtyřletá gymnázia se sportovní přípravou a věnovaly se na široké škále sportů, jako je atletika, volejbal, basketbal, plavání, gymnastika a další. Dotazníkového šetření, které probíhalo od prosince 2024 do března 2025, se zúčastnilo celkem 121 dívek.

Výběr této specifické skupiny byl zvolen z důvodu vysoké fyzické zátěže a zvýšeného rizika výskytu PPP a RED-S. Sportující dívky v tomto věku procházejí významným fyzickým i psychickým vývojem a čelí specifickým rizikovým faktorům, které jsou podrobně rozebrány v teoretické části práce. Školy byly vybírány tak, aby reprezentovaly různé regiony České republiky, čímž bylo zajištěno širší spektrum dat a větší relevance výsledků.

2.3.4. Sběr dat

Data byla získána na vybraných sportovních gymnáziích v České republice v období od prosince 2024 do března 2025. Jednalo se o Gymnázium Přípotoční v Praze, Gymnázium Emila a Dany Zátokových v Ostravě a Sportovní Gymnázium Kladno. Dotazníky byly vyplňovány studentkami za přítomnosti autora bakalářské práce, což zajistilo jednotnost sběru dat a minimalizaci nejasností při vyplňování. Účast ve studii byla dobrovolná a anonymní.

2.3.5. Etické aspekty

Výzkum probíhal v souladu s etickými zásadami pro vědecký výzkum a byl schválen Etickou komisí VFN v Praze. Studentky byly předem seznámeny s účelem studie, způsobem zpracování dat a zaručením anonymity. Získání dat proběhlo s předchozím souhlasem škol a respondentek.

2.3.6. Zpracování dat

Shromážděné dotazníky byly následně vyhodnoceny a analyzovány s cílem zjistit, jaké procento respondentek dosahuje klinicky významného rizika vzniku poruch příjmu potravy. Výsledky analýzy tvoří podklad pro diskusi a závěry této práce.

2.4. Výsledky

Dotazníkové šetření bylo zaměřeno na dospívající dívky, studentky sportovních gymnázií v ČR (viz metodika). Celkový počet distribuovaných dotazníků byl 121, návratnost byla 100 %.

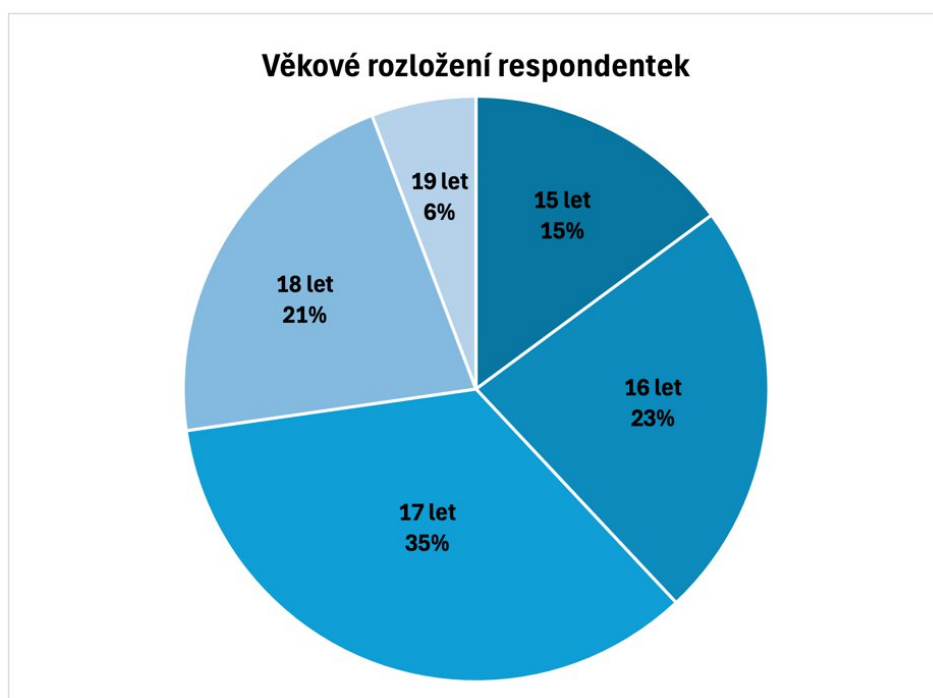
Informace, které jsme díky dotazníku získali, byly následně zpracovány pomocí programů Microsoft Office Excel a Microsoft Office Word. Výsledky jsou vyjádřeny níže pomocí grafů a tabulek.

2.4.1. Věk respondentek a jejich nutriční stav

Tabulka 3: Věk respondentek

Věk (let)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
15	18	15
16	28	23
17	42	35
18	26	21
19	7	6
Celkový součet	121	100

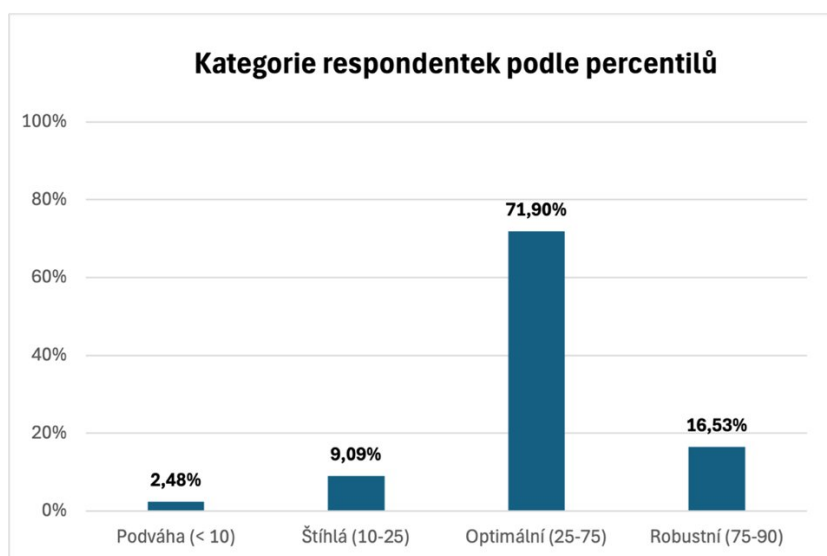
Graf 1: Věkové rozložení respondentek



Z celkového počtu 121 respondentek (100 %) bylo *15letých* dívek 18 (15 %), *16letých* dívek 28 (23 %), *17letých* dívek 42 (35 %), *18letých* dívek 26 (21 %) a *19letých* dívek 7 (6 %).

Tabulka 4: Hodnocení respondentek dle percentilových grafů

Percentil	Kategorie	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
< 10	Podváha	3	2
10 - 25	Štíhlá	11	9
25 - 75	Optimální	87	72
75 - 90	Robustní	20	17
90 - 97	Nadváha	0	0
> 97	Obezita	0	0
Celkem		121	100

Graf 2: Kategorie respondentek podle percentilů

Studentky uváděly svou tělesnou hmotnost a výšku. Na základě těchto údajů a věku jsme u každé dívky určili její percentil. Pro jednodušší interpretaci výsledků jsme jednotlivá percentilová rozmezí seskupili do kategorií (viz tabulka 4).

Zjistili jsme, že většina dívek (72 %) se nachází v optimálním rozmezí. Podváha byla potvrzena u 3 dívek (2,5 %), štíhlý typ postavy vykazovalo 11 dívek (9 %). Naopak robustnější typ postavy mělo 20 dívek (16,5 %). Lze předpokládat, že robustní typ postavy se častěji vyskytuje u dívek věnujících se například silovým sportům. Důležité je také zohlednit rozložení tukové a svalové tkáně, jelikož vyšší množství svalové hmoty může přispívat k robustnějšímu vzhledu. Nelze proto obecně tvrdit, že dívka s robustnějším typem postavy trpí nadváhou. Obezita a nadváha nebyla zaznamenána u žádné z dívek.

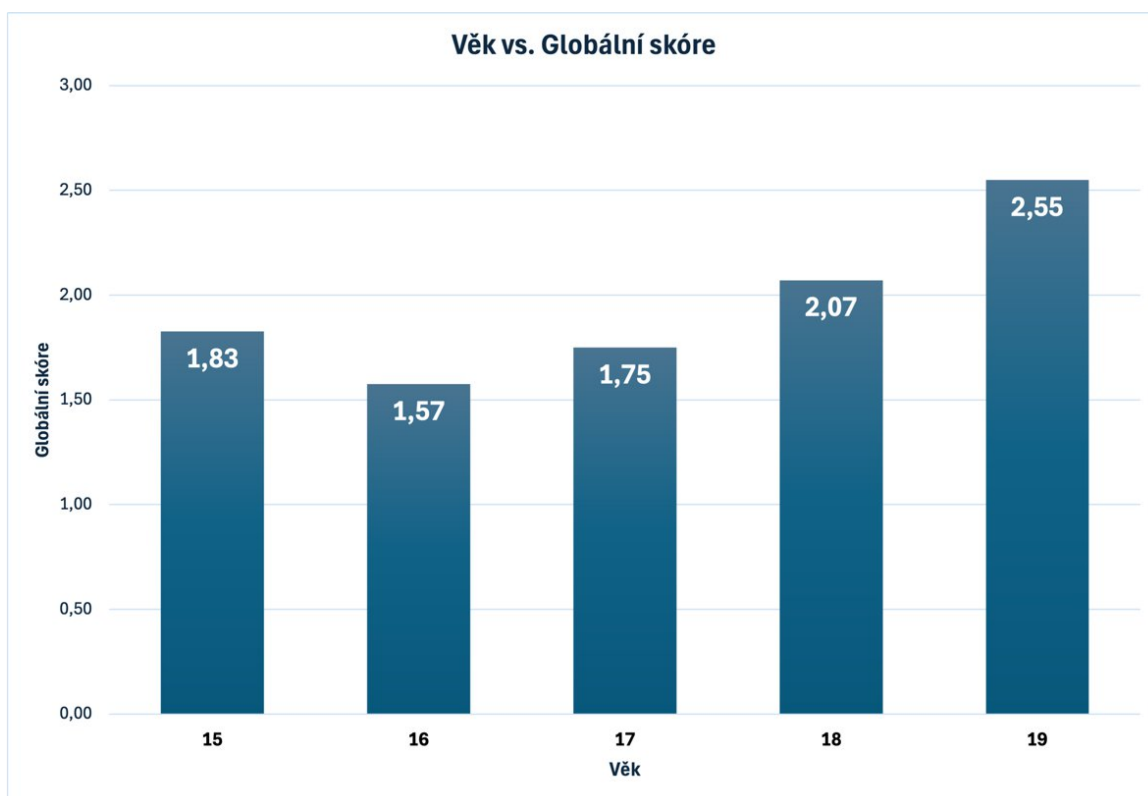
Výsledky rovněž ukázaly, že percentilové kategorie jsou v jednotlivých věkových skupinách poměrně rovnoměrně rozloženy. Nelze tedy konstatovat, že by určitá věková kategorie vykazovala horší percentilové výsledky. Lze pouze předpokládat, že velmi vysoký či velmi nízký percentil může souviset s konkrétním druhem sportovní aktivity.

2.4.2. Analýza dotazníku EDE-Q

Vzhledem na rozsah analýzy položek v dotazníku EDE-Q je níže uvedena souhrnná analýza hrubého skóre (HS) pro jednotlivé škály a celkového globálního skóre (GS). Výsledné skóre se pohybuje v rozmezí 0–6 a odráží míru psychopatologie související s poruchami příjmu potravy, přičemž hodnota $HS \geq 4$ je považována za klinicky významnou.

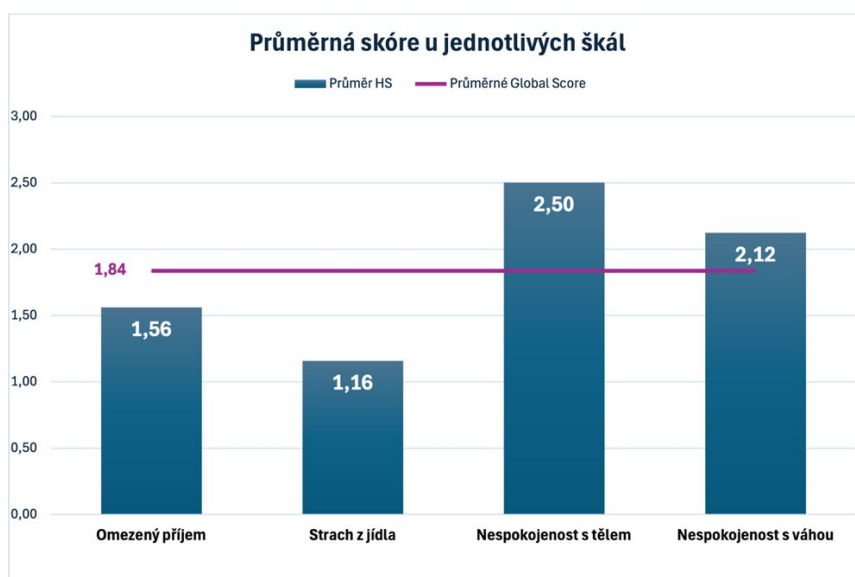
Průměrné globální (výsledné) skóre u respondentek představovalo 1,84 bodů. Dosažené minimum bylo 0 bodů a maximum dosáhlo 5,35 bodů. Klinicky významná hodnota ≥ 4 se prokázala u 11 respondentek (9 %). Věkové rozložení těchto 11 dívek bylo různé, nemůžeme konstatovat, že pro určitou věkovou kategorii je typické vyšší skóre. Zajímavé je také zjištění, že většina z těchto dívek se nacházela v normálním percentilovém rozmezí. U 5 z těchto 11 dívek byla také zaznamenána porucha menstruačního cyklu.

Graf 3: Závislost věku a globálního skóre



V rámci analýzy jsme zkoumali, zda vyšší hodnoty globálního skóre (GS) souvisejí s věkem respondentek. Jak ukazuje graf 3, nejnížší průměrné GS bylo zaznamenáno u 16letých dívek (1,57 bodů). Naopak nejvyšší hodnoty dosahovala skupina 19letých dívek (2,55 bodů). Přestože mezi jednotlivými věkovými kategoriemi existují určité rozdíly, nejsou natolik výrazné, aby bylo možné jednoznačně určit, že některá věková skupina je obecně rizikovější než ostatní.

Graf 4: Průměrná skóre u jednotlivých škál



Graf 4 ukazuje průměrná hrubá skóre u dílčích škál. První škála s názvem „**Restraint Scale**“ je zaměřena na omezování příjmu potravy, restriktivní chování, vyhýbání se jídlu a určitým potravinám, pocit prázdného žaludku a dodržování dietních pravidel. Respondentky v této škále dosáhly průměrného skóre 1,56 HS. Celkem 8 respondentek (7 %) přesáhlo 4 HS.

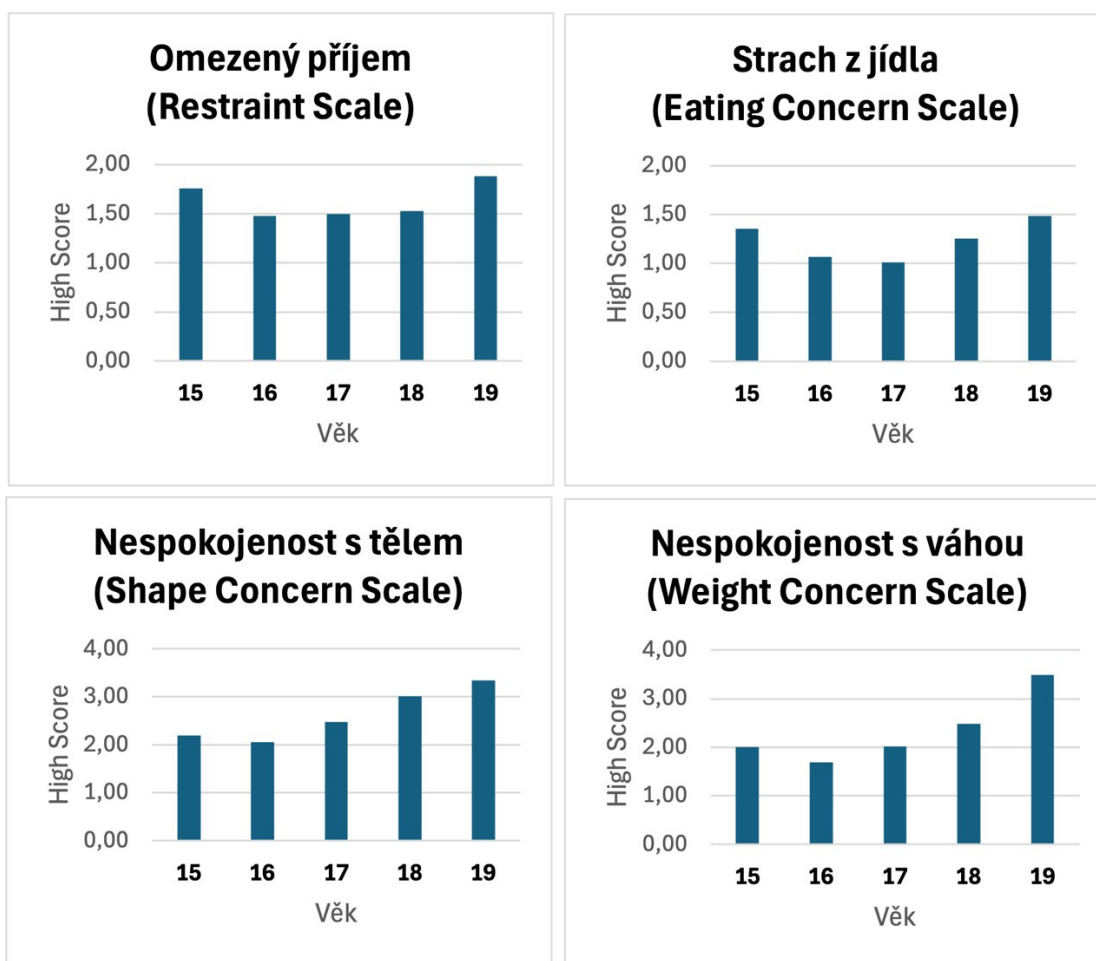
Druhá škála, označována jako „**Eating Concern Scale**“, se soustředí na obavy spojené s příjmem potravy, pocity viny po jídle, stravování v tajnosti, vyhýbání se společnému stravování a pocity ztráty kontroly nad jídlem. Průměrné skóre v této škále činí 1,16 HS. Celkem 3 respondentky (2,5 %) dosáhly skóre vyššího než 4.

Třetí škála, „**Shape Concern Scale**“, se zabývá nespokojeností s tělesnými proporcemi a obavami z tvaru těla. Sleduje nadměrné zaujetí vlastním vzhledem, strach z nárůstu hmotnosti, znepokojení při pohledu na vlastní tělo a vyhýbání se situacím, kdy je tělo více odhaleno. Průměrné skóre činilo 2,5 HS, což představuje nejvyšší průměrnou hodnotu ze všech čtyř škál. Klinicky významné skóre 4 HS překročilo 26 dívek (22 %).

Čtvrtá škála, „**Weight Concern Scale**“, mapuje obavy související s tělesnou hmotností. Zaměřuje se na přehnané zaujetí vlastní váhou, nespokojenost s tělesnou hmotností, strach z vážení a touhu zhubnout. Průměrné skóre v této škále dosahuje hodnoty 2,12 HS. Celkem 19 respondentek (16 %) překročilo hranici HS 4.

Z výsledků vyplývá, že nejvyšší hodnoty vykazují třetí a čtvrtá škála, které se zabývají nadměrným zaujetím vzhledem, nespokojeností s postavou a tělesnou hmotností. Dále jsme zkoumali, zda vyšší skóre v dílčích škálách souvisí s věkem respondentek. Na základě grafů 5, 6, 7 a 8 lze pozorovat, že věkové rozložení u škál zaměřených na omezený příjem a strach z jídla je poměrně vyrovnané. Naopak u třetí a čtvrté škály, které reflektují nespokojenost s tělem a váhou, dosahují vyšších hodnot zejména 18leté a 19leté dívky. Možným vysvětlením je jejich větší aktivita na sociálních sítích, která vede k častějšímu srovnávání se s ostatními a vyšší míře nespokojenosti s vlastním vzhledem.

Grafy 5, 6, 7 a 8: Průměrná skóre dílčích škál u věkových kategorií



2.4.3. Hodnocení poruch menstruačního cyklu

Dívky byly dotazovány, zda v posledních 3–4 měsících zaznamenaly nepravidelnost nebo úplnou absenci menstruačního cyklu. Z výsledků vyplývá, že poruchami menstruačního cyklu v tomto období trpělo celkem 27 dívek, což představuje 22 % vzorku. Z toho 59 % vynechalo menstruaci jednou, 19 % dvakrát, 19 % třikrát a 4 % čtyřikrát během uvedeného období.

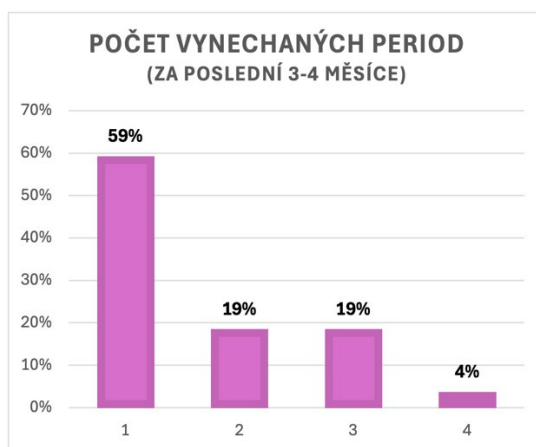
Z 27 dívek, které uvedly potíže s menstruačním cyklem, mělo 5 klinicky významnou hodnotu globálního skóre v dotazníku EDE-Q, přesahující 4.

Při podrobnějším zkoumání percentilových výsledků těchto 27 dívek zjistíme, že 19 z nich (70 %) se nachází v optimálním rozmezí. Nelze proto jednoznačně konstatovat, že oligomenorea nebo amenorea vždy souvisejí pouze s tělesnou hmotností. Významnou roli mohou hrát i další faktory, jako je množství tukové tkáně, užívání hormonální antikoncepce, míra stresu a další individuální vlivy.

Graf 10:



Graf 10:



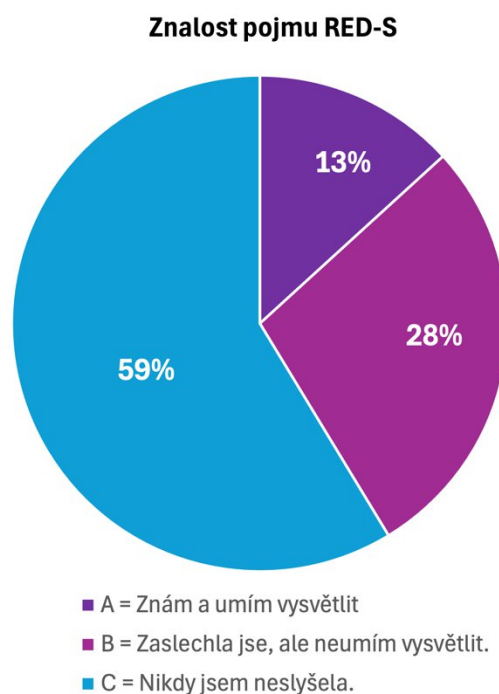
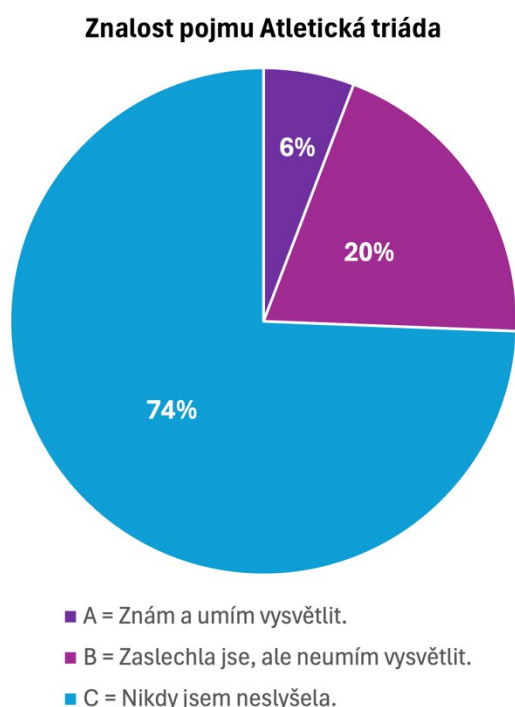
2.4.4. Hodnocení úrovně znalostí pojmů RED-S a atletická triáda

Jedním z cílů práce bylo zjistit, jaké povědomí mají studentky sportovních škol o syndromu RED-S a atletické triádě. Výsledky ukázaly, že pojem **atletická triáda** zná a dokáže vysvětlit pouze 6 % dotazovaných, 20 % o něm slyšelo, ale neumí ho definovat, a nikdy 74 % ho nikdy předtím neslyšelo.

U pojmu **RED-S** byly výsledky o něco příznivější. Celkem 13 % respondentek uvedlo, že pojem znají a umí vysvětlit, 28 % ho již zaslechlo, ale nedokáže ho definovat, a 59 % se s ním nikdy nesetkalo.

Celkově lze konstatovat, že povědomí o těchto fenoménech je mezi studentkami nízké, jelikož oba pojmy nikdy neslyšelo a neumí vysvětlit celkem 67 % respondentek.

Grafy 11 a 12:



2.4.5. Analýza rizikových behaviorálních vzorců

V praktické části práce jsme se také zaměřili na identifikaci nejrizikovějších behaviorálních vzorců, které se u dívek vyskytují a mohou zvyšovat pravděpodobnost rozvoje poruch příjmu potravy.

Nejvyššího skóre respondentky dosahovaly ve třetí škále „**Shape Concern Scale**“, která se zaměřuje na nespokojenost s vlastním tělem a vzhledem. V této části dotazníku jsme se ptali na následující otázky.

Kolik dnů z uplynulých 28...

- 6. Pociťujete touhu mít ploché břicho?
- 8. Vám přemýšlení o tvaru těla nebo váze ovlivňuje fungování v běžném životě?
- 10. Máte strach z přibírání na váze?
- 11. Se cítíte tlustá?
- 23. Má Vaše postava vliv na to, jak o sobě přemýšlíte?
- 26. Jste nespokojená s tvarem těla?
- 27. Se cítíte nepříjemně při pohledu na vlastní tělo?
- 28. Se vyhýbáte odhalování Vašeho těla?

Nejhorší výsledky jsme zaznamenali u **otázky č. 6**, která zjišťovala, kolik dní z uplynulých 28 respondentky toužily po plochem břiše. Průměrná odpověď se pohybovala mezi 13–15 dny, přičemž **30 % dívek uvedlo, že silnou touhu mít ploché břicho pociťují každý den.**

Druhá nejproblematictější otázka byla **č. 23**, která zkoumala, jaký vliv má postava na vnímání sebe sama. Výsledky ukázaly, že v průměru 13–15 dní v měsíci ovlivňoval tvar těla a jeho proporce to, jak o sobě dívky přemýšlejí. Zajímavým zjištěním je, že **vzhled postavy měl na sebehodnocení dívek větší vliv než jejich tělesná hmotnost.**

Otázky č. 13–15 se soustředily na chování související s nadměrným příjmem potravy, včetně epizod přejídání a pocitu ztráty kontroly nad jídlem. V průměru 4 dny z uplynulého měsíce dívky zaznamenaly epizody přejídání nebo konzumaci neobvykle velkého množství jídla. Navíc během těchto dní často uváděly pocitu ztráty kontroly nad jídlem.

Otázky č. 16–18 se zaměřovaly na kompenzační techniky, jako je záměrné zvracení, užívání laxativ a excesivní cvičení. Z odpovědí vyplynulo, že žádná z respondentek neuváděla užívání laxativ nebo zvracení. Průměrně 4 dny v měsíci využívaly dívky cvičení jako prostředek ke kontrole své hmotnosti.

2.5. Hypotézy a jejich ověření

Hypotéza č. 1:

Předpokládáme, že u více než 50 % dívek bude percentilová hodnota (BMI) v normě.

Výsledek hypotézy č. 1.:

Tato hypotéza **byla potvrzena**, jelikož výsledky ukázaly, že více než 50 % dívek mělo percentilovou hodnotu v normálním rozmezí.

Hypotéza č. 2:

Předpokládáme, že méně než 25 % dívek bude vykazovat patologické rysy PPP na klinicky významné hladině (tzn. globální skóre EDE-Q bude vyšší než 4).

Výsledek hypotézy č. 2.:

Tato hypotéza **byla potvrzena**, globální skóre vyšší než 4 se prokázalo u 9 % respondentek.

Hypotéza č. 3:

Předpokládáme, že méně než 25 % dívek trpí sekundární amenoreou nebo oligomenoreou.

Výsledek hypotézy č. 3.:

Tato hypotéza **byla potvrzena**. Poruchy menstruačního cyklu, amenoreu nebo oligomenoreu uvedlo 22 % dotazovaných dívek.

Hypotéza č. 4:

Předpokládáme, že méně než 25 % respondentek zná a umí vysvětlit pojmy RED-S a atletická triáda.

Výsledek hypotézy č. 4.:

Tato hypotéza **byla potvrzena**. Pojem RED-S zná a umí vysvětlit 13 % dívek, pojem atletická triáda pouze 6 %. Tyto pojmy nikdy neslyšelo a neumí vysvětlit celkem 67 % respondentek.

3. Diskuse

V teoretické části této bakalářské práce byla podrobněji rozebrána problematika poruch příjmu potravy u sportujících adolescentů, včetně specifík jednotlivých typů těchto poruch ve sportovním prostředí a jejich dopadu na fyzické i psychické zdraví sportujících adolescentů. Dále byla věnována pozornost syndromu RED-S a atletické triádě, především jejich vlivu na menstruační cyklus u žen a zdraví kostní hmoty. V neposlední řadě jsme se zabývali tím, jak se syndrom RED-S diagnostikuje a jaké jsou možnosti léčby a prevence.

Cílem praktické části práce bylo analyzovat psychopatologii poruch příjmu potravy prostřednictvím dotazníku EDE-Q u 121 dívek ve věku 15 až 19 let, které navštěvují sportovní gymnázia v Praze, Ostravě a Kladně. Dotazník obsahoval 28 otázek zaměřených na psychopatologii poruch příjmu potravy a byl doplněn o otázky týkající se věku, tělesné hmotnosti a výšky, menstruačních abnormalit a znalostí pojmů RED-S a atletická triáda. Po schválení dotazníkového vedením škol studentky vyplnily dotazník EDE-Q za přítomnosti autorky bakalářské práce. Osobní kontakt se studentkami umožnil eliminovat případné nejasnosti při vyplňování dotazníku. Následně byla pro studenty připravena krátká prezentace, která jim přiblížila problematiku a nabídla odkazy na informační zdroje a stránky, kde hledat odbornou pomoc. Závěrem měli také studenti prostor pro diskusi a dotazy, čehož studenti rádi využili. Nejčastěji se studenti ptali na problematiku výživy před a po sportovním výkonu, dále na to, jak poznat, zda je energetický příjem dostatečný a také jakým způsobem řešit záchvatovitého přejídání.

Diskuse k analýze dotazníku EDE-Q

Jedním z hlavních výstupů této práce bylo zhodnocení průměrného globálního skóre (GS) v dotazníku EDE-Q. GS může nabývat hodnot 0–6, přičemž vyšší hodnoty znamenají zvýšené riziko poruch příjmu potravy. Průměrná hodnota GS v této studii činila 1,84 bodu, přičemž klinicky významné hodnoty ≥ 4 , které odpovídají přítomnosti výrazných symptomů PPP, dosáhlo 11 respondentek (9 %). Z výzkumů ale vyplývá, že až 25–40 % hospitalizovaných osob s PPP nemusí vždy této hranice dosáhnout (Velkoff et al., 2023). Proto bylo vyvinuto mírnější mezní skóre s hodnotou 2,8, které je schopno citlivěji zachytit klinicky rizikové jedince. Pomocí tohoto mírnějšího kritéria by v této studii klinicky významné rysy PPP vykazovalo 22 respondentek (27 %).

Nejvyšších průměrných hodnot dosahovala třetí škála „Shape Concern Scale“, což naznačuje, že zásadním faktorem ovlivňujícím psychickou pohodu dívek není pouze tělesná hmotnost, ale především vnímání tvaru a proporcí těla. Nejvyšší skóre vykazovaly otázky týkající se touhy po plochem břiše a negativního dopadu postavy na sebevnímání. Konkrétně 30 % respondentek uvedlo, že každý den zažívají silnou touhu mít ploché břicho. Tento výsledek poukazuje na to, jak velký může být vliv sociálních médií a společnosti na vzhled a výkon dospívajících. Pro další výzkum by bylo zajímavé porovnat tento trend také u nesportujících dospívajících dívek. Metaanalýza, kterou provedli Chapa et al. (2022)

porovnávala psychopatologii PPP u sportujících a nesportujících žen a dospívajících. Z výsledků této studie vyplývá, že sportující ženy obecně vykazují naopak nižší míru nespokojenosti s tělem než nesportující. Některé druhy sportu se tedy jeví jako protektivní faktor vůči negativnímu sebevnímání. Tento efekt ale neplatí pro estetické sporty a sporty, ve kterých se klade důraz na štíhlost. V těchto sportech je naopak riziko PPP u dívek vyšší než u nesportující skupiny. Podobné výsledky ukázala také studie Darcy et al. (2013), která poskytuje poznatky o tom, jaký vliv má úroveň sportovního výkonu na rozvoj PPP. Zde dosahují elitní sportující a nesportující studenti nejnižší psychopatologie PPP. Naopak nejohroženější skupinou byli rekreačně sportující jedinci, především ženy. Kromě vlivu pohlaví na symptomy PPP je proto nutné zohlednit také úroveň sportovní aktivity, jelikož kombinace soutěžního a rekreačního sportu je ukazuje jako nejvíce problematická.

Zabývali jsme se také přejídáním spojeným s psychologickými aspekty. Právě nejčastější dotazy a problémy dívek se týkaly záchvatovitého jezení. Z analýzy dotazníku pak vyplynulo, že záchvatovité přejídání se u respondentek objevovalo v průměru 4 dny v měsíci. Tento faktor může souviset se zvýšeným stresem a přetížením spojeným s vysokými nároky na výkon ve sportu a školním prostředím. Dalším možným vysvětlením je neznalost adekvátní sportovní výživy, což může vést k hladovění před tréninky a následnému přejídání. Z otázek zaměřených na využívání kompenzačních technik jsme zjistili, že užívání laxativ a vyvolávání zvracení nebylo mezi studentkami běžné. Jako prostředek ke kontrole své hmotnosti dívky častěji využívaly nadměrné cvičení, což naznačuje potenciální riziko pro rozvoj PPP. Tyto výsledky jsou v souladu s dalšími studiemi, například Pernick et al. (2006) zkoumali prevalenci PPP u vzorku 453 středoškolských sportovkyň. Záchvatovité jezení zde uvedlo do 7 % respondentek a další patologické formy chování jako zvracení, užívání laxativ nebo diuretik uvedlo 1 % dívek.

Nepravidelnost menstruace a její vztah k PPP

Celkem 27 dívek (22 %) uvedlo, že za poslední 3–4 měsíce zaznamenaly nepravidelnost nebo absenci menstruačního cyklu. Pět z těchto dívek současně vykazovalo $GS \geq 4$, což naznačuje možnou souvislost mezi patologickými stravovacími vzorci a hormonálními změnami. Přesto 70 % dívek s menstruačními poruchami spadalo do optimálního percentilového rozmezí, což potvrzuje, že faktory ovlivňující menstruační cyklus zahrnují nejen tělesnou hmotnost, ale také množství tukové tkáně, stres a užívání hormonální antikoncepce.

Zvýšené riziko pro menstruační nepravidelnosti může být spojeno také s energetickou nedostatečností, která je častým problémem u sportovkyň s vysokou tréninkovou zátěží. Je také důležité zmínit, že nepravidelnost menstruačního cyklu může být během dospívání přirozeným jevem, a proto by měla být posuzována individuálně s ohledem na další zdravotní faktory.

Znalost pojmů RED-S a atletická triáda

Výsledky výzkumu poukázaly na nízkou úroveň informovanosti mezi respondentkami. Pojem atletická triáda znalo a dokázalo vysvětlit pouze 6 % dívek, zatímco syndrom RED-S byl dívkám o něco známější, přičemž jeho význam správně interpretovalo 13 % respondentek. Tyto výsledky jsou překvapivé vzhledem k tomu, že studenti během studia absolvují hodiny zaměřené na sportovní výživu. Je ale možné, že nižší povědomí převažovalo u mladších dívek, které budou absolvovat výuku o sportovní výživě až ve vyšších ročnících. Podle vyjádření vedení škol se ale učitelé snaží tuto problematiku studentům neustále přibližovat. Podle mého názoru velmi záleží také na osobním přístupu a iniciativě samotného pedagoga.

Celkově lze říci, že povědomí o těchto pojmech je mezi respondentkami nedostatečné. Stále je zde prostor pro cílenější edukaci. Cílem by také mělo být zaujmout studenty tím způsobem, aby se sami více zajímali o význam sportovní výživy a zdravotní rizika spojená s energetickou nedostatečností.

Návrhy na doporučení pro praxi

Na základě zjištění z výzkumu lze navrhnout následující doporučení:

- **Cílenější a efektivnější edukace** – Školení zaměřená na prevenci PPP a RED-S pro trenéry a pedagogy, zabývající se sportovní přípravou studentů. Právě trenéři a učitelé jsou často první, kdo si může všimnout rizikových vzorců chování a mohou přispět k včasnému vyhledání pomoci. Přínosná by byla i systematická výuka zaměřená na specifika sportovní výživy pro studenty sportovních gymnáziích během celé délky studia. Zlepšit edukaci by mohly i povinné semináře o správné sportovní výživě a prevenci PPP, vedené odborníky na výživu.
- **Nutriční poradenství** – Spolupráce sportovních škol s odborníky na sportovní výživu a nutričními terapeuty se specializací v této oblasti.
- **Psychologická pomoc** – Dostupnější psychologická podpora pro sportující studenty, včetně poskytování informací o tom, kde hledat pomoc a na koho se v případě potřeby obrátit.
- **Monitoring** – Pravidelné sledování menstruačního cyklu u dívek, náhlých změn tělesné hmotnosti, tělesného složení a dalších zdravotních ukazatelů, by umožnilo včasnou identifikaci rizikových faktorů a zabránění jejich eskalaci.
- **Pravidelné screeningové programy** – Zavedení pravidelných screeningových programů, jako je **RED-S CAT** (Nástroj pro klinické hodnocení relativní energetické nedostatečnosti ve sportu), **EDE-Q** (Dotazník pro vyšetřování poruch příjmu potravy) a **EOQ** (Dotazník orientace na cvičení). Tyto nástroje mohou pomoci včas odhalit rizikového chování u sportujících studentů.

Problematika zavádění intervencí na sportovních gymnáziích

Po osobní návštěvě sportovních gymnázií a konzultaci s učiteli a studenty jsme došli k závěru, že realizace výše uvedených doporučení v praxi může být náročná. Nejčastější překážky zahrnují:

- **Povinné osnovy a učební plány** – Integrace preventivních programů, přednášek a výukových hodin věnovaných této problematice do školního rozvrhu může být obtížná vzhledem k již pevně stanoveným osnovám.
- **Nedostatek finančních prostředků** – Sportovní gymnázia nemusí mít dostatečné zdroje na financování odborných nutričních či psychologických služeb.
- **Nedostatek odborníků** – Nedostatek vyškolených specialistů v oblasti výživy a sportovní psychologie, nebo jejich nízká motivace pracovat ve školství.
- **Nedostatek času** – Sportující studenti mohou mít náročné tréninkové plány, což omezuje jejich možnost účastnit se preventivních programů, výuky a seminářů.
- **Kulturní a společenské faktory** – Tlak na ideální vzhled může i přes edukaci ve školním prostředí přetrvávat a ovlivňovat chování dívek.
- **Motivace** – Některé sportovkyně a sportovci, ale i jejich učitelé a trenéři nemusí vnímat tato opatření jako důležitá nebo přínosná.

K úspěšnému zavedení preventivních opatření bude zapotřebí širší spolupráce mezi školstvím, sportovními organizacemi, odborníky na výživu a psychology. Zároveň je také důležité upravit přístup k výuce o sportovní výživě a zdravém životním stylu.

Limitace studie

Výzkum provedený na sportovních gymnáziích naráží na několik nedostatků. Výsledky mohou být zkresleny malým počtem dotazovaných dívek. Podařilo se získat data od 121 respondentek ze tří z celkového počtu 17 sportovních gymnázií v České republice. Pro budoucí výzkum by bylo vhodné rozšířit soubor respondentek a zároveň porovnat výsledky dívek ze tříd se sportovním zaměřením s výsledky dívek z běžných tříd.

Dalším omezením může být neznalost konkrétního typu sportovního zaměření jednotlivých dívek. Zkoumání souvislosti mezi typem sportovní aktivity a jejím vlivem na rozvoj psychopatologie PPP by mohlo přinést cenné poznatky a umožnit cílenější identifikaci rizikových faktorů u specifických sportovních disciplín.

Vzhledem k tomu, že problematika PPP může být pro dospívající dívky citlivým tématem, je možné, že některé odpovědi nebyly zcela pravdivé i přesto, že dívky byly seznámeny s naprostou anonymitou dotazníkového šetření a důvěrným nakládáním se získanými daty. Ze znalostí o PPP také víme, že osoby trpící těmito poruchami často umí svou nemoc dobře skrývat a mají o problematice detailní znalosti. Mohou tedy při vyplňování dotazníků či jiných screeningových nástrojů odpovídat tak, aby nevzbudily podezření na přítomnost onemocnění. Tyto a další psychologické aspekty je třeba při interpretaci výsledků rovněž zohlednit.

4. Závěr

Tato bakalářská práce se věnovala problematice poruch příjmu potravy a syndromu relativní energetické nedostatečnosti ve sportu u dívek navštěvujících sportovní gymnázia. Hlavním cílem bylo analyzovat míru rizika těchto poruch, identifikovat klíčové behaviorální vzorce a faktory přispívající k jejich rozvoji a zároveň navrhnout možnosti preventivních opatření. Výzkum byl realizován pomocí dotazníku EDE-Q u 121 studentek ve věku 15–19 let, což umožnilo získat cenné informace o psychopatologii PPP v této specifické skupině.

Výsledky průzkumu potvrdily, že méně než 25 % dívek vykazuje známky PPP. Klinicky významné hodnoty dosáhlo v dotazníku EDE-Q celkem 9 % respondentek. Bylo zjištěno, že ačkoli většina dívek spadá do optimálního percentilového rozmezí, jejich vnímání vlastního těla hraje zásadní roli v jejich psychické pohodě. Nejvyšší skóre bylo zaznamenáno ve škále „Shape Concern Scale“, což potvrzuje, že hlavním problémem není samotná tělesná hmotnost, ale subjektivní vnímání tělesného vzhledu. Tento fakt koresponduje s výzkumy poukazujícími na negativní vliv sociálních médií a tlaku společnosti na štíhlost a ideály krásy. Významná část dívek (30 %) uvedla, že každý den pocítuje touhu mít ploché břicho, což může přispět k rozvoji nezdravých stravovacích návyků a nadměrného cvičení.

Dále bylo zjištěno, že 22 % respondentek zaznamenalo za poslední 3–4 měsíce nepravidelnost nebo absenci menstruačního cyklu, což může být varovným signálem energetické nedostatečnosti. Přestože menstruační nepravidelnosti mohou být v období dospívání přirozeným jevem, v kombinaci s vysokou tréninkovou zátěží a neadekvátním příjmem energie mohou představovat zvýšené riziko pro zdraví sportovkyň. Tento aspekt potvrzuje důležitost monitorování nejen tělesné hmotnosti, ale i tělesného složení, celkového energetického příjmu a výživových návyků sportovkyň.

Kromě toho výsledky odhalily velmi nízkou informovanost o syndromu RED-S a atletické triádě. Celkem 67 % respondentek nikdy neslyšelo a nedokázalo tyto pojmy vysvětlit. Tento poznatek poukazuje na nutnost důkladnější edukace nejen mezi studenty, ale i mezi trenéry a pedagogy, kteří mohou hrát klíčovou roli v prevenci a včasném rozpoznání těchto problémů.

Na základě výsledků výzkumu bylo navrženo několik doporučení pro sportovní gymnázia, která se zaměřují na zlepšení edukace v oblasti výživy, dostupnější nutriční a psychologickou podporu, pravidelné sledování zdravotních ukazatelů a zavedení screeningových programů. Přestože by tyto kroky mohly vést ke zlepšení prevence, jejich realizace naráží na určité limity. Nedostatek finančních prostředků, omezené časové možnosti, pevně stanovené učební plány a nedostatek odborníků mohou komplikovat zavádění preventivních opatření do praxe.

Přínos práce spočívá nejen v identifikaci klíčových rizikových faktorů pro rozvoj PPP a RED-S u sportujících dospívajících dívek, ale také v navržení konkrétních opatření, která by mohla pomoci ke zlepšení prevence a zdravotní péče v této oblasti.

Pro další výzkum by bylo vhodné rozšířit zkoumaný vzorek respondentek, zahrnout i další věkové kategorie, nebo se zabývat souvislostí jednotlivých sportovních disciplín s PPP. Jelikož se tato problematika dotýká i chlapců, jeví se jako nezbytné je do dalších výzkumů zahrnout také. Dále by bylo přínosné sledovat, jaký je dlouhodobý vliv preventivních opatření na zlepšení zdravotního stavu sportujících adolescentů.

Téma duševního zdraví a poruch příjmu potravy ve sportu je mi velmi blízké, považuji ho za důležité a v současné době stále nedostatečně reflektované. Zdraví sportujících dětí by mělo být vždy prioritou, a proto je klíčové, aby školy, trenéři a odborníci v oblasti výživy a psychologie spolupracovali na systematické prevenci a vytvořili prostředí, kde se děti budou cítit bezpečně nejen fyzicky, ale i duševně. Pouze tak můžeme předcházet komplikacím spojeným s energetickou nedostatečností, zlepšit psychickou pohodu dospívajících a zároveň podpořit jejich dlouhodobý sportovní výkon a celkové zdraví.

5. Seznam použité literatury

- 1) Ackerman, K. E., Cano Sokoloff, N., DE Nardo Maffazioli, G., Clarke, H. M., Lee, H., & Misra, M. (2015). Fractures in Relation to Menstrual Status and Bone Parameters in Young Athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(8), 1577–1586. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000574>
- 2) Ackerman, K. E., Patel, K. T., Guereca, G., Pierce, L., Herzog, D. B., & Misra, M. (2013). Cortisol secretory parameters in young exercisers in relation to LH secretion and bone parameters. *Clinical endocrinology*, 78(1), 114–119. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2012.04458.x>
- 3) Ackerman, K. E., Putman, M., Guereca, G., Taylor, A. P., Pierce, L., Herzog, D. B., Klibanski, A., Bouxsein, M., & Misra, M. (2012). Cortical microstructure and estimated bone strength in young amenorrheic athletes, eumenorrheic athletes and non-athletes. *Bone*, 51(4), 680–687. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2012.07.019>
- 4) Ackerman, K. E., Singhal, V., Baskaran, C., Slattery, M., Campoverde Reyes, K. J., Toth, A., Eddy, K. T., Bouxsein, M. L., Lee, H., Klibanski, A., & Misra, M. (2019). Oestrogen replacement improves bone mineral density in oligo-amenorrhoeic athletes: a randomised clinical trial. *British journal of sports medicine*, 53(4), 229–236. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099723>
- 5) Ackerman, K. E., Slusarz, K., Guereca, G., Pierce, L., Slattery, M., Mendes, N., Herzog, D. B., & Misra, M. (2012). Higher ghrelin and lower leptin secretion are associated with lower LH secretion in young amenorrheic athletes compared with eumenorrheic athletes and controls. *American journal of physiology. Endocrinology and metabolism*, 302(7), E800–E806. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00598.2011>
- 6) Avena, N. M., & Bocarsly, M. E. (2012). Dysregulation of brain reward systems in eating disorders: neurochemical information from animal models of binge eating, bulimia nervosa, and anorexia nervosa. *Neuropharmacology*, 63(1), 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2011.11.010>
- 7) Barrack, M. T., Rauh, M. J., Barkai, H. S., & Nichols, J. F. (2008). Dietary restraint and low bone mass in female adolescent endurance runners. *The American journal of clinical nutrition*, 87(1), 36–43. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.1.36>
- 8) Baskaran, C., Cunningham, B., Plessow, F., Singhal, V., Woolley, R., Ackerman, K. E., Slattery, M., Lee, H., Lawson, E. A., Eddy, K., & Misra, M. (2017). Estrogen Replacement Improves Verbal Memory and Executive Control in Oligomenorrheic/Amenorrheic Athletes in a Randomized Controlled Trial. *The Journal of clinical psychiatry*, 78(5), e490–e497. <https://doi.org/10.4088/JCP.15m10544>
- 9) Beals, K. (2014). Nutritional concerns of adolescent athletes. In I. Wolinsky & J. A. Driskell (Eds.), *Nutritional applications in exercise and sport* (str. 59–73). CRC Press. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781420036916_A25108912/preview-9781420036916_A25108912.pdf

- 10) Beals, K. A. (2004). *Disordered eating among athletes: A comprehensive guide for health professionals* (pp. 87, 97–98, 105–109, 133–141, 167–173). Human Kinetics.
- 11) Beals, K. A., & Hill, A. K. (2006). The Prevalence of Disordered Eating, Menstrual Dysfunction, and Low Bone Mineral Density among US Collegiate Athletes. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 16(1), 1–23. <https://research-ebsco-com.ezproxy.is.cuni.cz/c/jcj4ea/viewer/pdf/tfst03olfj>
- 12) Berga, S. L., & Loucks, T. L. (2006). Use of Cognitive Behavior Therapy for Functional Hypothalamic Amenorrhea. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1092, 114–129. <https://doi.org/10.1196/annals.1365.010>
- 13) Biller, B. M., Federoff, H. J., Koenig, J. I., & Klibanski, A. (1990). Abnormal cortisol secretion and responses to corticotropin-releasing hormone in women with hypothalamic amenorrhea. *The journal of clinical endocrinology & metabolism*, 70(2), 311–317. <https://doi.org/10.1210/jcem-70-2-311>
- 14) Borowiec, J., Banio-Krajnik, A., Malchrowicz-Moško, E., et al. (2023). Eating disorder risk in adolescent and adult female athletes: The role of body satisfaction, sport type, BMI, level of competition, and training background. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15, 91. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00683-7>
- 15) Bratland-Sanda, S., & Sundgot-Borgen, J. (2013). Eating disorders in athletes: overview of prevalence, risk factors and recommendations for prevention and treatment. *European journal of sport science*, 13(5), 499–508. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.740504>
- 16) Brown, K. N., Wengreen, H. J., & Beals, K. A. (2014). Knowledge of the female athlete triad, and prevalence of triad risk factors among female high school athletes and their coaches. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 27(5), 278–282. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2013.11.014>
- 17) Burak, L. J., & Burckes-Miller, M. (2000). Weight Control Beliefs and Behaviors of Middle School Athletes. *International Journal of Adolescence and Youth*, 8(4), 287–297. <https://doi.org/10.1080/02673843.2000.9747858>
- 18) Burke, L. M., Close, G. L., Lundy, B., Mooses, M., Morton, J. P., & Tenforde, A. S. (2018). Relative Energy Deficiency in Sport in Male Athletes: A Commentary on Its Presentation Among Selected Groups of Male Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(4), 364–374. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0182>
- 19) Cabre, H. E., Moore, S. R., Smith-Ryan, A. E., & Hackney, A. C. (2022). Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): Scientific, Clinical, and Practical Implications for the Female Athlete. *Deutsche Zeitschrift fur Sportmedizin*, 73(7), 225–234. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2022.546>
- 20) Currie A. (2010). Sport and eating disorders - understanding and managing the risks. *Asian journal of sports medicine*, 1(2), 63–68. <https://doi.org/10.5812/asjsm.34864>
- 21) Da Costa, N. F., Schtscherbyna, A., Soares, E. A., & Ribeiro, B. G. (2013). Disordered eating among adolescent female swimmers: Dietary, biochemical, and body composition factors. *Nutrition*, 29(1), 172–177. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2012.06.007>

- 22) Darcy, A. M., Hardy, K. K., Lock, J., Hill, K. B., & Peebles, R. (2013). The Eating Disorder Examination Questionnaire (EDE-Q) among university men and women at different levels of athleticism. *Eating Behaviors*, 14(3), 378–381. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2013.04.002>
- 23) De Oliveira Coelho, G. M., de Farias, M. L. F., de Mendonça, L. M. C., de Mello, D. B., Lanzillotti, H. S., Ribeiro, B. G., & de Abreu Soares, E. (2013). The prevalence of disordered eating and possible health consequences in adolescent female tennis players from Rio de Janeiro, Brazil. *Appetite*, 64, 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.01.001>
- 24) De Souza, M. J., Miller, B. E., Loucks, A. B., Luciano, A. A., Pescatello, L. S., Campbell, C. G., & Lasley, B. L. (1998). High frequency of luteal phase deficiency and anovulation in recreational women runners: Blunted elevation in follicle-stimulating hormone observed during luteal-follicular transition. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 83(12), 4220–4232. <https://doi.org/10.1210/jcem.83.12.5334>
- 25) Edama, M., Inaba, H., Hoshino, F., Natsui, S., Maruyama, S., & Omori, G. (2021). The relationship between the female athlete triad and injury rates in collegiate female athletes. *PeerJ*, 9, e11092. <https://doi.org/10.7717/peerj.11092>
- 26) El Ghoch, M., Soave, F., Calugi, S., & Dalle Grave, R. (2013). Eating Disorders, Physical Fitness and Sport Performance: A Systematic Review. *Nutrients*, 5(12), 5140-5160. <https://doi.org/10.3390/nu5125140>
- 27) Elliott-Sale, K. J., Tenforde, A. S., Parziale, A. L., Holtzman, B., & Ackerman, K. E. (2018). Endocrine Effects of Relative Energy Deficiency in Sport. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(4), 335–349. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0127>
- 28) Elloumi, M., El Elj, N., Zaouali, M., Maso, F., Filaire, E., Tabka, Z., & Lac, G. (2005). IGFBP-3, a sensitive marker of physical training and overtraining. *British Journal of Sports Medicine*, 39(9), 604–610. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.014183>
- 29) Fairburn, C. G., Cooper, Z., & O'Connor, M. (2014). *Eating Disorder Examination (Edition 17.0D)*. https://www.corc.uk.net/media/1951/ede_170d.pdf
- 30) Flatt, R. E., Thornton, L. M., Fitzsimmons-Craft, E. E., et al. (2021). Comparing eating disorder characteristics and treatment in self-identified competitive athletes and non-athletes from the National Eating Disorders Association online screening tool. *International Journal of Eating Disorders*, 54(3), 365–375. <https://doi.org/10.1002/eat.23415>
- 31) Golden, N. H., & Carey, D. E. (2016). Vitamin D in health and disease in adolescents: When to screen, whom to treat, and how to treat. *Adolescent Medicine: State of the Art Reviews*, 27(1), 125-139. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27363237/>
- 32) Gordon, C. M., Ackerman, K. E., Berga, S. L., Kaplan, J. R., Mastorakos, G., Misra, M., Murad, M. H., Santoro, N. F., & Warren, M. P. (2017). Functional Hypothalamic Amenorrhea: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 102(5), 1413–1439. <https://doi.org/10.1210/jc.2017-00131>

- 33) Hagan, M. M., Wauford, P. K., Chandler, P. C., Jarrett, L. A., Rybak, R. J., & Blackburn, K. (2002). A new animal model of binge eating: Key synergistic role of past caloric restriction and stress. *Physiology & Behavior*, 77(1), 45–54. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(02\)00809-0](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(02)00809-0)
- 34) Hebebrand, J., Albayrak, O., Adan, R., Antel, J., Dieguez, C., de Jong, J., et al. (2014). “Eating addiction,” rather than “food addiction,” better captures addictive-like eating behavior. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 47, 295–306. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.08.016>
- 35) Hung, C., Muñoz, M., & Shibli-Rahhal, A. (2022). Anorexia nervosa and osteoporosis. *Calcified Tissue International*, 110(4), 562–575. <https://doi.org/10.1007/s00223-021-00826-3>
- 36) Chapa, D. A. N., Johnson, S. N., Richson, B. N., Bjorlie, K., Won, Y. Q., Nelson, S. V., Ayres, J., Jun, D., Forbush, K. T., Christensen, K. A., & Perko, V. L. (2022). Eating-disorder psychopathology in female athletes and non-athletes: A meta-analysis. *The International journal of eating disorders*, 55(7), 861–885. <https://doi.org/10.1002/eat.23748>
- 37) Jankauskiene, R., & Baceviciene, M. (2019). Body Image and Disturbed Eating Attitudes and Behaviors in Sport-Involved Adolescents: The Role of Gender and Sport Characteristics. *Nutrients*, 11(12), 3061. <https://doi.org/10.3390/nu11123061>
- 38) Jasienska, G. (2003). Energy metabolism and the evolution of reproductive suppression in the human female. *Acta biotheoretica*, 51(1), 1–18. <https://doi.org/10.1023/a:1023035321162>
- 39) Joy, E., Kussman, A., & Nattiv, A. (2016). 2016 update on eating disorders in athletes: A comprehensive narrative review with a focus on clinical assessment and management. *British Journal of Sports Medicine*, 50(3), 154–162. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095735>
- 40) Kandemir, N., Slattery, M., Ackerman, K. E., Tulsiani, S., Bose, A., Singhal, V., Baskaran, C., Ebrahimi, S., Goldstein, M., Eddy, K., Klibanski, A., & Misra, M. (2018). Bone Parameters in Anorexia Nervosa and Athletic Amenorrhea: Comparison of Two Hypothalamic Amenorrhea States. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 103(6), 2392–2402. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-00338>
- 41) Kazdin, A. E., Kraemer, H. C., Kessler, R. C., Kupfer, D. J., & Offord, D. R. (1997). Contributions of risk-factor research to developmental psychopathology. *Clinical psychology review*, 17(4), 375–406. [https://doi.org/10.1016/s0272-7358\(97\)00012-3](https://doi.org/10.1016/s0272-7358(97)00012-3)
- 42) Koltun, K. J., De Souza, M. J., Scheid, J. L., & Williams, N. I. (2020). Energy availability is associated with luteinizing hormone pulse frequency and induction of luteal phase defects. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105(1), 185–193. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz030>
- 43) Koltun, K. J., Williams, N. I., Scheid, J. L., & De Souza, M. J. (2020). Discriminating hypothalamic oligomenorrhea/amenorrhea from hyperandrogenic

- oligomenorrhea/amenorrhea in exercising women. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(7), 707–714. <https://doi.org/10.1139/apnm-2019-0640>
- 44) Kontele, I., & Vassilakou, T. (2021). Nutritional Risks among Adolescent Athletes with Disordered Eating. *Children*, 8(8), 715. <https://doi.org/10.3390/children8080715>
 - 45) Koven, N. S., & Abry, A. W. (2015). The clinical basis of orthorexia nervosa: emerging perspectives. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 11, 385–394. <https://doi.org/10.2147/NDT.S61665>
 - 46) Krch, D. F. (2007). *Bulimie: Jak bojovat s přejídáním* (3. doplněné a přepracované vydání, str. 21–30). Grada.
 - 47) Krch, F. (2007). *Poruchy příjmu potravy: Anorexie, bulimie a další formy*. *Medicína pro praxi*, 4(10), 420–422. <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2007/10/08.pdf>
 - 48) La Vignera, S., Condorelli, R. A., Cannarella, R., Duca, Y., & Calogero, A. E. (2018). Sport, doping and female fertility. *Reproductive biology and endocrinology : RB&E*, 16(1), 108. <https://doi.org/10.1186/s12958-018-0437-8>
 - 49) Langbein, R. K., Martin, D., Allen-Collinson, J., & Jackman, P. C. (2022). “It’s hard to find balance when you’re broken”: Exploring female endurance athletes’ psychological experience of recovery from relative energy deficiency in sport (RED-S). *Performance Enhancement & Health*, 10(1). <https://doi.org/10.1016/j.peh.2021.100214>
 - 50) Lawson, E. A., Ackerman, K. E., Estella, N. M., Guereca, G., Pierce, L., Sluss, P. M., Bouxsein, M. L., Klibanski, A., & Misra, M. (2013). Nocturnal oxytocin secretion is lower in amenorrheic athletes than nonathletes and associated with bone microarchitecture and finite element analysis parameters. *European journal of endocrinology*, 168(3), 457–464. <https://doi.org/10.1530/EJE-12-0869>
 - 51) Loucks, A. B. (2007). Low energy availability in the marathon and other endurance sports. *Sports Medicine*, 37(4), 348–352. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737040-00019>
 - 52) Loucks, A. B., & Thuma, J. R. (2003). Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(1), 297–311. <https://doi.org/10.1210/jc.2002-020369>
 - 53) Maya, J., & Misra, M. (2022). The female athlete triad: review of current literature. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, 29(1), 44–51. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000690>
 - 54) Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Møller, S. S., Faber, J., Sundgot-Borgen, J., & Sjödín, A. (2016). Low-energy density and high fiber intake are dietary concerns in female endurance athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(9), 1060–1071. <https://doi.org/10.1111/sms.12516>
 - 55) Miller, K. K., Grieco, K. A., Mulder, J., Grinspoon, S., Mickley, D., Yehezkel, R., Herzog, D. B., & Klibanski, A. (2004). Effects of risedronate on bone density in anorexia nervosa. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(8), 3903–3906. <https://doi.org/10.1210/jc.2003-031885>

- 56) Misra, M., Miller, K. K., Kuo, K., Griffin, K., Stewart, V., Hunter, E., et al. (2005). Secretory dynamics of ghrelin in adolescent girls with anorexia nervosa and healthy adolescents. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 289(2), E347–E356. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00615.2004>
- 57) Moreira, C. A., & Bilezikian, J. P. (2017). Stress fractures: Concepts and therapeutics. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 102(2), 525–534. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-2720>
- 58) Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J. K., Burke, L. M., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., et al. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, 52(11), 687–697. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099193>
- 59) Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R., & Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 491–497. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>
- 60) Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., et al. (2015). Relative energy deficiency in sport (RED-S): A consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1354. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094873>
- 61) Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., et al. (2015). The IOC relative energy deficiency in sport clinical assessment tool (RED-S CAT). *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1354. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094873>
- 62) Mustelin, L., Silén, Y., Raevuori, A., Hoek, H. W., Kaprio, J., & Keski-Rahkonen, A. (2016). The DSM-5 diagnostic criteria for anorexia nervosa may change its population prevalence and prognostic value. *Journal of Psychiatric Research*, 77, 85–91. https://tuhat.helsinki.fi/ws/portalfiles/portal/64175204/The_DSM_5_diagnostic_criteria.pdf
- 63) Národní zdravotnický informační ústav. (n.d.). Vápník v dietě. *NZIP*. <https://www.nzip.cz/clanek/536-vapnik-v-diete>
- 64) Nichols, J. F., Rauh, M. J., Barrack, M. T., Barkai, H.-S., & Pernick, Y. (2007). Disordered Eating and Menstrual Irregularity in High School Athletes in Lean-Build and Nonlean-Build Sports. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 17(4), 364–377. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.17.4.364>
- 65) Otto, B., Cuntz, U., Fruehauf, E., Wawarta, R., Folwaczny, C., Riepl, R. L., Heiman, M. L., Lehnert, P., Fichter, M., & Tschöp, M. (2001). Weight gain decreases elevated plasma ghrelin concentrations of patients with anorexia nervosa. *European journal of endocrinology*, 145(5), 669–673. DOI: [10.1530/EJE-1450669](https://doi.org/10.1530/EJE-1450669)
- 66) Papežová, H. (2010). *Spektrum poruch příjmu potravy*. Grada.

- 67) Pernick, Y., Nichols, J. F., Rauh, M. J., Kern, M., Ji, M., Lawson, M. J., & Wilfley, D. (2006). Disordered eating among a multi-racial/ethnic sample of female high-school athletes. *Journal of Adolescent Health*, 38(6), 689–695. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.07.003>
- 68) Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). (2015). *British Journal of Sports Medicine*, 49(7), 421–423. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094559>
- 69) Resch, M. (2007). The eating disorders in sports - Sport in eating disorders. *Hungarian Medical Journal*, 1(4), 449–454. <https://doi.org/10.1556/OH.2007.28123>
- 70) Scarff J. R. (2017). Orthorexia Nervosa: An Obsession With Healthy Eating. *Federal practitioner : for the health care professionals of the VA, DoD, and PHS*, 34(6), 36–39.
- 71) Silva, M. R., & Paiva, T. (2016). Poor precompetitive sleep habits, nutrients' deficiencies, inappropriate body composition and athletic performance in elite gymnasts. *European Journal of Sport Science*, 16(7), 726–735. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1103316>
- 72) Sokal, A., Elefant, E., Leturcq, T., et al. (2019). Pregnancy and newborn outcomes after exposure to bisphosphonates: A case-control study. *Osteoporosis International*, 30(2), 221–229. <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4672-9>
- 73) Státní zdravotní ústav. (2022). BMI dívky 0-18 let. https://szu.gov.cz/wp-content/uploads/2022/12/BMI_Divky.pdf
- 74) Sudi, K., Öttl, K., Payerl, D., Baumgartl, P., Tauschmann, K., & Müller, W. (2004). Anorexia Athletica. *Nutrition*, 20(7-8), 657–661. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900704001182>
- 75) Surala, O., Malczewska-Lenczowska, J., Sadowska, D., Grabowska, I., & Bialecka-Dębek, A. (2020). Traits of Orthorexia Nervosa and the Determinants of These Behaviors in Elite Athletes. *Nutrients*, 12(9), 2683. <https://doi.org/10.3390/nu12092683>
- 76) Tornberg, Å. B., Melin, A., Koivula, F. M., Johansson, A., Skouby, S., Faber, J., & Sjodin, A. (2017). Reduced neuromuscular performance in amenorrheic elite endurance athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(12), 2478–2485. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001383>
- 77) VanHeest, J. L., Rodgers, C. D., Mahoney, C. E., & De Souza, M. J. (2014). Ovarian suppression impairs sport performance in junior elite female swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(1), 156–166. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a32b72>
- 78) Velkoff, E. A., Brown, T. A., Kaye, W. H., & Wierenga, C. E. (2023). Using clinical cutoff scores on the eating disorder examination-questionnaire to evaluate eating disorder symptoms during and after naturalistic intensive treatment. *Eating Disorders*, 31(5), 464–478. <https://doi.org/10.1080/10640266.2023.2191488>
- 79) Walter, N., Heinen, T., & Elbe, A.-M. (2022). Factors associated with disordered eating and eating disorder symptoms in adolescent elite athletes. *Sports Psychiatry: Journal of Sports and Exercise Psychiatry*, 1(2), 47–56. <https://doi.org/10.1024/2674-0052/a000012>

- 80) Williams, G. (2016). Binge Eating and Binge Eating Disorder in Athletes: A Review of Theory and Evidence. *The Sport Journal*, 24. <https://thesportjournal.org/article/binge-eating-and-binge-eating-disorder-in-athletes-a-review-of-theory-and-evidence/>
- 81) Zaccagni, L., & Gualdi-Russo, E. (2023). The Impact of Sports Involvement on Body Image Perception and Ideals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 5228. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065228>

Při jazykové korektuře a stylistických úpravách textu jsem využila jazykový nástroj ChatGPT (OpenAI). Veškerý odborný obsah, práce s literaturou a výstupy výzkumu jsou výsledkem vlastní autorské činnosti.

6. Seznam zkratek

AA – Anorexia Athletica

APA – American Psychological Association (Americká psychologická asociace)

BED – Binge Eating Disorder (Psychogenní přejídání)

BMI – Body Mass Index (Index tělesné hmotnosti)

DSM-V – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition (Diagnostický a statistický manuál duševních poruch, 4. vydání)

DXA – Dual-energy X-ray Absorptiometry (Dvojitá energetická rentgenová absorpciometrie)

EA – Energy Availability (Dostupnost energie)

EDE-Q – Eating Disorder Examination – Questionnaire (Dotazník pro vyšetřování poruch příjmu potravy)

EOQ – Exercise Orientation Questionnaire (Dotazník orientace na cvičení)

FSH – Folikuly stimulující hormon

GnRH – Gonadotropin-Releasing Hormone (Gonadotropin uvolňující hormon)

GS – Global Score (Globální skóre – v dotazníku EDE-Q)

HS – High Score (Hrubý skóre – v dotazníku EDE-Q)

IGF-1 – Insulin-like Growth Factor 1 (Inzulínu podobný růstový faktor 1)

LH – Luteinizační hormon

LBM – Lean Body Mass (Tělesná hmotnost bez tuku)

MKN-10 – Mezinárodní klasifikace nemocí, 10. revize

MA – Mentální anorexie

MB – Mentální bulimie

NZIP – Národní zdravotnický informační ústav

OCD – Obsessive-Compulsive Disorder (Obsesivně kompulzivní porucha)

PCOS – Polycystic Ovary Syndrome (Syndrom polycystických ovarií)

PTH – Parathormon

PPP – Poruchy příjmu potravy

RED-S – Relative Energy Deficiency in Sport (Relativní energetická nedostatečnost ve sportu)

RED-S CAT – Relative Energy Deficiency in Sport – Clinical Assessment Tool (Nástroj pro klinické hodnocení relativní energetické nedostatečnosti ve sportu)

STH – Somatotropní hormon

T3 – Trijodtyronin

T4 – Tetrajodtyronin (Tyroxin)

WHO – World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

7. Seznam grafů

Graf 1: Věkové rozložení respondentek (str. 42)

Graf 2: Kategorie respondentek podle percentilů (str. 43)

Graf 3: Závislost věku a globálního skóre (str. 44)

Graf 4: Průměrná skóre u jednotlivých škál (str. 45)

Graf 5: Průměrná skóre u škály „Restraint Scale“ (str. 46)

Graf 6: Průměrná skóre u škály „Eating Concern Scale“ (str. 46)

Graf 7: Průměrná skóre u škály „Shape Concern Scale“ (str. 46)

Graf 8: Průměrná skóre u škály „Weight Concern Scale“ (str. 46)

Graf 9: Nepravidelnost menstruace za poslední 3-4 měsíce (str. 47)

Graf 10: Počet vynechaných period za poslední 3-4 měsíce (str. 47)

Graf 11: Znalost pojmu atletická triáda (str. 48)

Graf 12: Znalost pojmu RED-S (str. 48)

8. Seznam tabulek

Tabulka 1 a 2: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). (2015). *British Journal of Sports Medicine*, 49(7), 421–423. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094559>

Tabulka 1: RED-S model hodnocení rizik pro sportovní účast. (str. 23)

Tabulka 2: „Return to play model“ – určení návratu sportovce k fyzické aktivitě dle rizikových kategorií. (str. 23)

Tabulka 3: Věk Respondentek (str. 42)

Tabulka 4: Hodnocení respondentek dle percentilových grafů (str. 43)

9. Seznam obrázků

Obrázek 1: Vennův diagram zobrazující rysy MA, ortorexie a OCD. (str. 12)

Koven, N. S., & Abry, A. W. (2015). The clinical basis of orthorexia nervosa: emerging perspectives. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 11, 387.

<https://doi.org/10.2147/NDT.S61665>

Obrázek 2: Cyklus restrikcí a přejídání u sportovců. (str. 14)

Berling, C. (eatwell.runbetter). (2024). Runner diet/binge cycle [Příspěvek]. *Instagram*.

<https://www.instagram.com/eatwell.runbetter/p/DBOzEuvuzXv/does-this-look-familiar-do-you-feel-like-you-have-to-be-thin-to-win-and-the-only/>

Obrázek 3: Zdravotní důsledky RED-S (str. 21)

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J. K., Burke, L. M., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., et al. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, 52(11),

688. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099193>

10. Seznam příloh

Příloha 1: Dotazník EDE-Q

Příloha 2: Souhlasné stanovisko Etické komise VFN

Příloha 1: Dotazník EDE-Q

Dotazník pro studentky na sportovních gymnáziích

Vážená studentko,

Jmenuji se Alžběta Romková a jsem studentkou 3. ročníku nutriční terapie na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění dotazníku k praktické části mé bakalářské práce na téma Rizika vzniku poruch příjmu potravy u dívek na sportovních gymnáziích. Cílem tohoto dotazníku je zjistit, jaké procento dívek na sportovních školách se potýká s poruchami příjmu potravy, nebo jsou v potencionálním riziku vzniku těchto poruch. Vše je anonymní a informace budou sloužit pouze k účelům bakalářské práce.

Moc Vám děkuji za spolupráci.

Eating Disorder examination questionnaire (EDE-Q 6.0)

Pokyny: Následující otázky se týkají pouze uplynulých 28 dnů.

Prosím, přečtěte si pečlivě otázky a na všechny se snažte odpovědět, děkuji.

Otázky 1.-12.: Prosím, zakroužkujte vybrané číslo na pravé straně tabulky.

Otázky 13.-18.: Vyplňte prosím příslušné číslo do políček vpravo. Pamatujte, že otázky se týkají pouze posledních čtyř týdnů.

	Kolik z uplynulých 28 dní...	0 dní	1-5 dní	6-12 dní	13-15 dní	16-22 dní	23-27 dní	Každý den
1.	Jste se snažila snížit svůj příjem potravy za cílem snížení své váhy	0	1	2	3	4	5	6
2.	Byla jste dlouhou dobu (8 hodin bdění nebo více) bez jídla, abyste ovlivnila svou postavu nebo váhu?	0	1	2	3	4	5	6
3.	Zkoušela jste ze své stravy vyřadit některé potraviny, abyste ovlivnila svou postavu nebo váhu?	0	1	2	3	4	5	6
4.	Snažila jste se dodržovat určitá pravidla týkající se Vašeho stravování (např. omezení kalorií), abyste ovlivnila svou postavu nebo váhu?	0	1	2	3	4	5	6
5.	Měla jste vložene touhu mít prázdný žaludek s cílem ovlivnit svou postavu nebo váhu?	0	1	2	3	4	5	6
6.	Měla jste vložene touhu mít úplně ploché břicho?	0	1	2	3	4	5	6
7.	Znesnadňuje Vám přemýšlení o jídle nebo kaloriích soustředit se na věci, které Vás zajímají (například škola, konverzace, čtení)?	0	1	2	3	4	5	6
8.	Znesnadňuje Vám přemýšlení o Vaší postavě nebo váze soustředit se na věci, které Vás zajímají (například škola, konverzace, čtení)?	0	1	2	3	4	5	6
9.	Měla jste strach ze ztráty kontroly nad jídlem?	0	1	2	3	4	5	6
10.	Měla jste strach, že byste mohla přibrat?	0	1	2	3	4	5	6
11.	Cítila jste se tlustá?	0	1	2	3	4	5	6
12.	Měla jste silnou touhu zhubnout?	0	1	2	3	4	5	6
13.	Kolikrát jste za posledních 28 dní snědla to, co by jiní lidé považovali za neobvykle velké množství jídla?							
14.	... Kolikrát z těchto případů jste měla pocit, že jste ztratila kontrolu nad jídlem (v době, kdy jste jedla)?							
15.	V kolika dnech se za posledních 28 dní vyskytly epizody přejídání (tj. snědla jste neobvykle velké množství jídla a měla jste v tu dobu pocit ztráty kontroly)?							
16.	Kolikrát jste za posledních 28 dní využila zvracení jako prostředek kontroly své postavy nebo hmotnosti?							
17.	Kolikrát jste za posledních 28 dní užila projímadla jako prostředek ke kontrole své postavy nebo hmotnosti?							
18.	Kolikrát jste za posledních 28 dní cvičila „nutkavým“ způsobem jako prostředek ke kontrole své hmotnosti, postavy, množství tuku nebo ke spalení kalorií?							

Otázky 19.-21.: Zakroužkujte prosím příslušné číslo. Vezměte prosím na vědomí, že pro tyto otázky termín „přejídání“ znamená jíst to, co by ostatní považovali za neobvykle velké množství jídla za dané okolnosti, doprovázené pocitem ztráty kontroly nad jídlem.

		0 dní	1-5 dní	6-12 dní	13-15 dní	16-22 dní	23-27 dní	Každý den
19.	Kolik dní jste za posledních 28 dní jedla tajně?	0	1	2	3	4	5	6
		nikdy	párkrát	Méně než polovinu dní	Polovinu dní	Více než polovinu dní	Většinu dní	Každý den
20.	V jaké části případů, kdy jste jedla, jste se cítila provinile (měla jste pocit, že jste udělala něco špatného) kvůli vlivu přejídání na vaši postavu nebo váhu?	0	1	2	3	4	5	6
		Vůbec ne	mírně		středně		výrazně	
21.	Jak moc jste se za posledních 28 dní obávala, že vás ostatní lidé vidí jíst?	0	1	2	3	4	5	6

Otázky 22.-28.: Zakroužkujte prosím příslušné číslo vpravo. Pamatujte, že otázky se týkají pouze posledních čtyř týdnů (28 dní).

	Kolik z uplynulých 28 dní...	Vůbec ne	mírně		středně		výrazně	
22.	Ovlivňuje Vaše váha to, jak o sobě přemýšlíte?	0	1	2	3	4	5	6
23.	Ovlivňuje Vaše postava to, jak o sobě přemýšlíte?	0	1	2	3	4	5	6
24.	Jak moc by vás rozrušilo, kdybyste byla požádána, abyste se vážila jednou týdně po dobu následujících čtyř týdnů?	0	1	2	3	4	5	6
25.	Jak moc jste nespokojená se svou váhou ?	0	1	2	3	4	5	6
26.	Jak moc jste nespokojení se svou postavou ?	0	1	2	3	4	5	6
27.	Jak nepříjemně se cítíte při pohledu na své tělo (například když vidíte svou postavu v zrcadle, v odrazu výlohy, při svlékání nebo ve vaně či sprše)?	0	1	2	3	4	5	6
28.	Jak nepříjemně se cítíte, když ostatní vidí vaši postavu (například ve společných šatnách, při plavání nebo v těsném oblečení)?	0	1	2	3	4	5	6

Jaký je Váš věk:.....

Jaká je Vaše aktuální váha? (Uveďte prosím svůj nejlepší odhad.):.....

Jaká je Vaše výška? (Uveďte prosím svůj nejlepší odhad.):.....

Vynechala jste během posledních tří až čtyř měsíců menstruaci? ANO NE

Pokud ano, kolikrát (za poslední 3-4 měsíce)?

Užíváte hormonální antikoncepci? ANO NE

Prosím, zakroužkujte jednu ze tří možností:

Pojem Atletická triáda: Znáám a umím vysvětlit/ Zaslechla jsem, ale neumím vysvětlit/ Nikdy jsem neslyšela

Pojem RED-S (relativní energetická nedostatečnost): Znáám a umím vysvětlit/ Zaslechla jsem, ale neumím vysvětlit/ Nikdy jsem neslyšela

Příloha 2: Souhlasné stanovisko Etické komise VFN



ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 12 000 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

Vážená paní
Alžběta Romková
Luční 375/6
747 20 Vřesina

17.10.2024
č.j.: 160/24 S-IV

Vážená paní Romková,
Etická komise VFN projednávala na svém zasedání dne 17.10.2024 Vámi předložený individuální výzkumný projekt
č.j. 160/24 S-IV- bakalářská práce.

Název studie/Title of CT: Rizika vzniku poruch příjmu potravy u dívek na sportovních gymnáziích

Žadatel/Applicant: Alžběta Romková, Luční 375/6, 747 20 Vřesina, e-mail: alzbetaronkova@gmail.com

Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska /Reimbursement of costs related to assessment of the EC:
☐ Ano/Yes ☒ Ne, důvod/No, reasons: nesponzorovaný projekt

Datum doručení žádosti / Date of submission of the Application Form: 1.10.2024

Datum jednání EK+čas/Date and time of Ethics Committee's session: 17.10.2024 (15:30 –18:40 hod.)

Seznam míst hodnocení s označením míst, ke kterým se EK vyjádřila jako místní EK a kde vykonává dohled

Místo hodnocení / Jméno zkoušejícího Trial Site / Name of Investigator	Místní EK Local EC	Adresa místní EK Address
Alžběta Romková, 1. lékařská fakulta UK v Praze	☒	EK při VFN, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Seznam hodnocených dokumentů / List of all submitted documents:

Název dokumentu, verze, datum Document title, version, date	Schváleno/ Approved		Na vědomí / Taken into account	
	ANO Yes	NE No	ANO Yes	NE No
Průvodní dopis, vč. Popisu projektu	☐	☐	☒	☐
Dotazník – Víceúčelový formulář EK VFN, 1.10.2024	☐	☐	☒	☐
Dotazník pro studentky na sportovních gymnáziích, bez data	☒	☐	☐	☐
Čestné prohlášení o provádění výzkumu ve VFN, vč. Souhlasu náměstkyně pro nelékařská zdravotnická povolání	☐	☐	☒	☐
Životopis hlavní zkoušející: Alžběta Romková, bez data	☐	☐	☒	☐

Stanovisko etické komise:

EK vydává / EC issues

- ☒ **Souhlasné stanovisko/Favourable opinion**
☐ Nesouhlasné stanovisko/Unfavourable opinion

EK VFN vydává souhlasné stanovisko k provedení individuálního výzkumu na 1. lékařské fakultě UK v Praze.

Podpis předsedy / zástupce EK VFN
Signature of Chairperson / Vice-Chairperson
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D.

PharmDr.
Zbyněk
Sklenář,
Ph.D.

Digitálně podepsal
PharmDr. Zbyněk
Sklenář, Ph.D.
Datum: 2024.10.21
15:19:19 +02'00'

1 | 2



ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

Seznam členů etické komise/ List of the Ethics Committee Members:

	Muž/ Žena Male/ Female	Odbornost Specialist	Zaměstnanec zřizovatele EK*		Funkce v EK Role in EC	Přítomen Attendance		Hlasoval Voted	
			Ano Yes	Ne No		Ano Yes	Ne No	Ano Yes	Ne No
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., MBA	M/M	Pharmacist Pharmacologist	☒	☐	Předseda/ Chairperson	☒	☐	☒	☐
MUDr. Magda Šišková, CSc.	Ž/F	Haematologist	☒	☐	Místopřed- seda/Vice- chairperson	☒	☐	☒	☐
Jana Farkačová	Ž/F	Lab. Technician	☒	☐	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
Doc. MUDr. Pavel Freitag, CSc.	M/M	Gynaecologist	☒	☐	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
MUDr. Přemysl Hájek	M/M	Cardiologist	☐	☒	Člen/Member	☐	☒	☐	☒
Prof. MUDr. Eva Kubala Havrdová, CSc.	Ž/F	Neurologist	☒	☐	Člen/Member	☐	☒	☐	☒
MUDr. Hana Honová	Ž/F	Oncologist	☒	☐	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
MUDr. Jiří Humhal	M/M	Cardiologist	☒	☐	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA	M/M	Dental surgeon	☒	☐	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
Mgr. Bc. Inka Dvořáková, MBA	Ž/F	Lawyer	☒	☐	Člen/Member	☐	☒	☐	☒
Prof. MUDr. Jan Roth, CSc.	M/M	Neurologist	☒	☐	Člen/Member	☐	☒	☐	☒
Mgr. Libuše Roytová, Mgr. ThLic. of Theologie	Ž/F	Member of clergy	☐	☒	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
Doc. PharmDr. Martin Šíma, Ph.D.	M/M	Clinical Pharmacist	☒	☐	Člen/Member	☐	☒	☐	☒
JUDr. Šárka Špeciánová	Ž/F	Lawyer	☐	☒	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
MUDr. Marcela Trojánková	Ž/F	Privat Nefrologist	☐	☒	Člen/Member	☐	☒	☐	☒
MUDr. Jiří Valenta	M/M	Anesthesiologist -Intensive Med.	☒	☐	Člen/Member	☒	☐	☒	☐
Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.	M/M	Paediatricist – AdolescentMed	☒	☐	Člen/Member	☒	☐	☒	☐

pozn: *Zaměstnanec zřizovatele EK/ Employee of EC appointing authority)

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými právními předpisy. Poslední sloupec udává, zda členové EK byli přítomni hlasování, ale nikoli jak hlasovali ve věci. /The Ethics Committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with GCP and valid legal regulations. EC members personally presented the voting procedure (and NOT their individual voting result to or against the cause) are indicated in the last column:

☒ Ano/Yes

☐ Ne/No

Komentář/Comments:

Datum/Date: 17.10.2024

Etická komise
Všeobecné fakultní nemocnice
v Praze
Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Podpis předsedy EK nebo zástupce
Signature of Chairperson or Vice-Chairperson
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., v.r.