

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Vliv vhodné redukční diety a pohybové aktivity u obézních
žen v období menopauzy na tkáňové složení těla**

Diplomová práce

Bc. Monika Hanáková

Výživa a potraviny

Ing. Mgr. Diana Chrpová, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Vliv vhodné redukční diety a pohybové aktivity u obézních žen v období menopauzy na tkáňové složení těla" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18.4.2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Mgr. Dianě Chrpové, Ph.D., za ochotný a milý přístup, její čas a vhodné poznatky při zpracování této diplomové práce. Následně bych také ráda poděkovala Ing. Anně Jilkové za užitečné rady a konstruktivní připomínky. Její podpora mi pomohla ke zpracování praktické části. Neopomenu ani mou rodinu, která tu pro mne celou dobu byla a podporovala mě. Nesmím zapomenout také na účastníky výzkumu, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

Vliv vhodné redukční diety a pohybové aktivity u obézních žen v období menopauzy na tkáňové složení těla

Souhrn

Diplomová práce se zabývala problematikou obézních žen v období menopauzy. Obezita se stala jedním z největších zdravotních problémů dnešní doby. Podle Světové zdravotnické organizace má více než 2,5 miliard dospělých lidí celosvětově nadváhu a více než 890 milionů lidí trpí obezitou. Tento alarmující trend je spojen s mnoha faktory, především se jedná o nezdravé stravovací návyky, nedostatečnou fyzickou aktivitu, ale také sociální status může hrát významnou roli. Jedním z hlavních faktorů přispívajících k nárůstu hmotnosti během menopauzy je pokles hladiny estrogenu. Tento hormon má vliv na metabolismus tuků a ukládání tukových zásob, a jeho snížená produkce může vést k přesunu tělesného tuku z boků a stehien do oblasti břicha. Redukční dieta v menopauze by měla být zaměřena na snížení příjmu energií a podporu metabolismu, aby pomohla předcházet nárůstu tělesného tuku a udržet ideální hmotnost. Základem této diety by měla být vyvážená strava, která klade důraz na používání kvalitních surovin a minimalizuje konzumaci silně zpracovaných potravin.

V teoretické části byl poskytnut přehled současných poznatků o prevenci a léčbě nadváhy a obezity u žen v menopauze. Tato teorie byla následně ověřena prostřednictvím dvouměsíčního programu úpravy stravy, které se zúčastnilo 7 žen. Cílem studie bylo zejména zjistit, zda po aplikaci redukční diety dojde ke změně tělesných ukazatelů. Pro monitorování této změny byl využit přístroj InBody, který se zaměřoval primárně na hmotnost klienta, na zjištění svalové a tukové tkáně, index tělesné hmotnosti či jeho bazální metabolismus. Z výsledků studie vyplynulo, že většina účastnic zaznamenala pokles hmotnosti a snížení celkového tělesného tuku. Dále bylo zjištěno, že většina oslovených nedostatečně provozovala silovou aktivitu, která byla spolu s úpravou stravovacích návyků a vytrvalostní aerobní aktivitou důležitá pro léčbu obezity.

Klíčová slova: obezita, klimakterium, tělesná kompozice, redukční dieta, bioelektrická impedance

The effect of an appropriate weight loss diet and physical activity on body tissue composition in obese menopausal women

Summary

The thesis dealt with the issue of obese women in the menopause. Obesity has become one of the biggest health problems of our time. According to the World Health Organization, more than 2 trillion adults worldwide are overweight and more than 890 million people are obese. This alarming trend is linked to many factors, mainly unhealthy eating habits, lack of physical activity, but social status can also play a significant role. One of the main factors contributing to weight gain during menopause is the decline in estrogen levels. This hormone affects fat metabolism and fat storage, and its reduced production can lead to a shift of body fat from the hips and thighs to the abdominal area. A menopause reduction diet should focus on reducing energy intake and boosting metabolism to help prevent body fat gain and maintain ideal weight. The basis of this diet should be a balanced diet that emphasizes the use of quality ingredients and minimizes the consumption of heavily processed foods.

In the theoretical part, an overview of current knowledge on the prevention and treatment of overweight and obesity in menopausal women was provided. This theory was then tested through a two-month dietary modification program in which 7 women participated. In particular, the aim of the study was to determine whether there would be a change in body indices following the application of a reduction diet. To monitor this change, the InBody device was used, which focused primarily on the client's weight to determine muscle and adipose tissue, body mass index or basal metabolic rate. The results of the study showed that most participants experienced a decrease in weight and a decrease in total body fat. It was also found that the majority of the participants did not adequately practice strength training, which along with dietary modification and endurance aerobic activity was important for the treatment of obesity.

Keywords: obesity, climacteric, body composition, reduction diet, bioelectrical impedance

Obsah

1	Úvod	8
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Racionální výživa	10
3.2	Obezita	11
3.2.1	Diagnostika obezity	12
3.2.2	Viscerální tuk	13
3.2.3	Dělení obezity	14
3.2.4	Rizika spojená s obezitou	14
3.2.5	Léčba obezity	16
3.3	Výživová doporučení pro redukci hmotnosti a vybrané redukční diety...	17
3.3.1	Nízkotučná dieta	20
3.3.2	Nízkosacharidová dieta	21
3.3.3	Paleo dieta	23
3.3.4	Přerušovaný půst	24
3.4	Pohybová aktivita	26
3.4.1	Pohybová aktivita u obézních	27
3.5	Bariatrie	28
3.6	Klimakterium	30
3.6.1	Menopauza	30
3.6.2	Menstruační cyklus	31
3.6.3	Perimenopauza	31
3.6.4	Postmenopauza	32
3.6.5	Symptomy menopauzy	32
3.6.6	Hormonální léčba menopauzy	34
3.6.7	Nehormonální léčba menopauzy	34
3.6.8	Menopauzální obezita	35
3.7	Osteoporóza	37
3.7.1	Postmenopauzální osteoporóza	37
3.7.2	Patofyziologie	38
3.7.3	Výživa a suplementace	38
4	Materiál a metody	41
4.1	Charakteristika respondentů	41
4.2	Vyhodnocení jídelníčků	42
4.3	Bioelektrická impedanční analýza	43
4.3.1	Body mass index	43
4.3.2	Procentuální podíl tělesného tuku	44

4.4	Tvorba výživových plánů	44
4.5	Statistické vyhodnocení	45
5	Výsledky	46
5.1	Popisné charakteristiky	46
5.2	Statistické vyhodnocení změny BMI	46
5.3	Statistické vyhodnocení změny hmotnosti	48
5.4	Statistické vyhodnocení změny procentuálního zastoupení tuku	49
5.5	Statistické vyhodnocení změny hmotnosti kosterních svalů	51
5.6	Statistické vyhodnocení změny hodnoty energetického příjmu.....	52
6	Diskuze	53
7	Závěr.....	56
8	Literatura.....	57
9	Seznam použitých zkratk a symbolů	70
10	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

V současnosti žijeme v době přemíry informací o lidské výživě, často však bývají mylné. Stále větší počet spotřebitelů přistupuje k informacím o zdraví a výživě z internetových zdrojů, což může být mnohdy zavádějící. Hlavními problémy při praktikování zdravé výživy jsou důkazy založené na množství nevědeckých názorů a neoficiálních faktech, které jsou snadno dostupné.

Obezita je globálním zdravotním problémem, který postihuje miliony lidí po celém světě. Tento stav je charakterizován nadměrným hromaděním tělesného tuku, což má negativní dopady na celkové zdraví jedince. Obezita je spojena s řadou vážných onemocnění, včetně srdečních chorob, diabetes mellitus II. typu, hypertenze a nádorového onemocnění.

Jednou z klíčových oblastí, která je často spojována s nárůstem hmotnosti u žen, je menopauza. Menopauza je přirozený proces, který označuje konec reprodukčního období u žen a je často spojována s hormonálními změnami. Během menopauzy dochází k poklesu hladiny estrogenu, což může ovlivnit energetickou bilanci těla a způsobit nárůst tělesné hmotnosti. Kromě toho se s věkem může snížit i svalová hmota, což dále zpomaluje metabolismus a může přispět k ukládání tuku. Je důležité si uvědomit, že nárůst hmotnosti spojený s menopauzou není nevyhnutelný a může být ovlivněn životním stylem.

Základem redukční diety je zvýšení konzumace zeleniny, ovoce, celozrnných obilovin a také plnohodnotných bílkovinných zdrojů, jako např. mléčných výrobků, vajec a masa. Tato strava je bohatá na vlákninu, vitaminy a minerální látky, které jsou důležité pro udržení zdravého metabolismu. Kromě stravy je nezbytné také pravidelné cvičení. Aerobní cvičení pomáhá redukovat tukovou tkáň a udržovat zdravý kardiovaskulární systém. Při odporovém cvičení naopak dochází k růstu svalové hmoty, což nám může pomoci i ke zvýšení bazálního metabolismu.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Hypotéza:

- a) Redukce hmotnosti u žen v období menopauzy je mnohem náročnější a pomalejší díky hormonálním změnám.
- b) Ženy po menopauze mají nižší pohybovou aktivitu, což může zapříčinit rychlejší nabírání tuku.

Cílem práce bylo analyzovat změny tkáňového složení těla u sedmi obézních respondentek v období menopauzy. Každé respondentce byl sestaven redukční jídelníček na míru na dva měsíce. Změny byly sledovány na přístroji InBody. Po skončení zkoumané doby byla získaná data statisticky vyhodnocena.

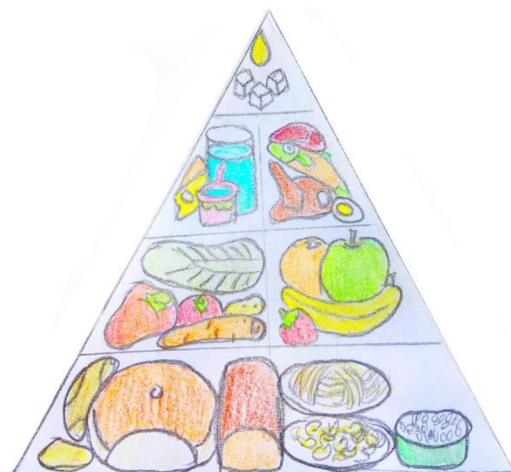
3 Literární rešerše

3.1 Racionální výživa

V současné době je na základě definice racionální výživy vytvořena vyvážená koncepce skladby jídelníčku. Podle ní by jídlo mělo obsahovat správné množství bílkovin, tuků, sacharidů, vitaminů, minerálních látek a vody (Mirabela et al. 2017). Základem takového přístupu je koncept, který zdůrazňuje, že celková vitalita jedince je proporcionální k energetické hodnotě a nutriční vyváženosti přijímaných potravin. Rozlišujeme tři principy tohoto konceptu:

Každodenní energie přijatá a vydaná jednotlivcem je složena z interakcí základního metabolismu, specificko-dynamických reakcí potravy a typu vykonávané fyzické aktivity. Základní metabolická energie je energie potřebná k podpoře životních procesů člověka (metabolismus v buňkách, dýchání, krevní oběh, trávení, nervový systém) a svalového tonu ve stavu fyzického odpočinku (např. záleží na pohlaví, vzrůstu, tělesné hmotnosti a stavbě člověka, věku, hormonální rovnováze ve vnitřních orgánech a řadě dalších faktorů). Specificko – dynamickým účinkem potravy je energie vynaložená na vstřebání potravy do těla. Většina z toho (30-40 %) je vynaložena na asimilaci bílkovin, následují tuky (4-14 %) a nakonec sacharidy (4-7 %) (Yagmurovna et al. 2023).

Druhým principem koncepce výživy je optimální poměr bílkovin, tuků, sacharidů, vitaminů, minerálních látek a vody v přijímané potravě dle výživové pyramidy (Obrázek 1). Princip



Obrázek 1: Výživová pyramida (vlastní zdroj)

výživové pyramidy spočívá v tom, že bychom měli konzumovat primárně potraviny z nižších vrstev a omezit množství potravin z vrstev vyšších. Vrchol výživové pyramidy zahrnují

potraviny, které mají vysoký obsah tuku, cukru a soli, proto je doporučeno jejich konzumaci snížit na minimum (Walter et al. 2007).

Koordinace stravovacích návyků je třetím pravidlem tohoto konceptu, které zahrnuje: pravidelné stravování, rozložení jídel v průběhu dne a doba mezi nimi. Doporučuje se konzumovat jídlo v určitou denní dobu – to umožňuje tvorbu podmíněných reflexů a následně připravuje tělo na příjem potravy. Čas mezi snídaní a obědem, obědem a večeří by měl být 5-6 hodin, pokud je potřeba jíst před spaním, mělo by to být alespoň 1,5 – 2 hodiny předem (Djakhangirova et al. 2021). Při nedodržování výše uvedených doporučení může docházet k rozvoji mnoha komplikací, kde nejčastější řadíme nadváhu či obezitu.

3.2 Obezita

70. a zejména pak 80. léta 20. století charakterizuje prudký ekonomický rozvoj. Zvýšená dostupnost potravin a automobilů a automatizace výroby navozují pozitivní energetickou bilanci, a tak začíná stoupat prevalence obezity. Vědci již přinášejí doklady o zdravotních – zejména kardiometabolických – komplikacích obezity. Byl popsán syndrom inzulinové rezistence, označovaný nejnověji jako kardiometabolický syndrom. V té době se pohled na obezitu začal měnit. Větší část odborné veřejnosti si již uvědomila, že obezita je závažné onemocnění spojené s mnoha zdravotními riziky, a nikoli estetická záležitost daná pouhým zmnožením tuku. Vžitý názor, že obezita je pouze důsledkem přejídání a fyzické neaktivity, korigovaly studie, jež prokázaly významnou dědičnost indexu tělesné hmotnosti (Hainer et al. 2020). Jedná se o globální zdravotní problém, který celosvětově dosáhl epidemických rozměrů a je spojen se zvýšeným rizikem nejrozšířenějších lékařských problémů (Bhupathiraju & Hu 2016).

Dle WHO (2022) v roce 2022 trpělo nadváhou více než 2,5 miliardy dospělých ve věku 18 let a starších a více než 890 milionů dospělých bylo obézních. Prevalence nadváhy a obezity u dětí a dospívajících ve věku 5–19 let dramaticky vzrostla z pouhých 4 % v roce 1975 na něco málo přes 18 % v roce 2016. Více než 390 milionů dětí a dospívajících ve věku 5–19 let mělo v roce 2022 nadváhu, včetně 160 milionů dětí, kteří žili s obezitou. Prevalence nadváhy a obezity v České republice přesahuje mezi obyvateli středního věku 50 %, obézních je více než čtvrtina populace (kolem 26 %). Léčba obézních pacientů je dlouhotrvající a časově náročná. Včasné zahájení léčby může předejít dalšímu zvyšování stupně obezity a vzniku nemocí, které obezitu provázejí (Kunešová et al. 2020).

3.2.1 Diagnostika obezity

Základem je stanovení body mass indexu (BMI). Ten se stanovuje podle následujícího vzorce: $BMI = \text{hmotnost v kg} / \text{výška v m}^2$. Ve starším věku by se měly hraniční hodnoty používat s rozvahou, protože v průmyslově rozvinutých zemích hmotnost s věkem stoupá, což zapříčiňuje menší ztráty svalové hmoty. Navíc u 70 a starších pacientů s nadváhou byla zjištěna stejná, nebo dokonce menší mortalita oproti osobám s normální hmotností (Javed et al. 2020) Výsledky BMI se hodnotí podle následující tabulky (Tabulka 1).

Tabulka 1: Klasifikace stupně obezity podle BMI, upraveno podle (WHO 2004)

stupeň	BMI (kg/m ²)
podváha	<18,5
normální hmotnost	18,5 -24,9
nadváha	25- 29,9
obezita 1. stupně	30- 34,9
obezita 2. stupně	35- 39,9
obezita 3. stupně	>40

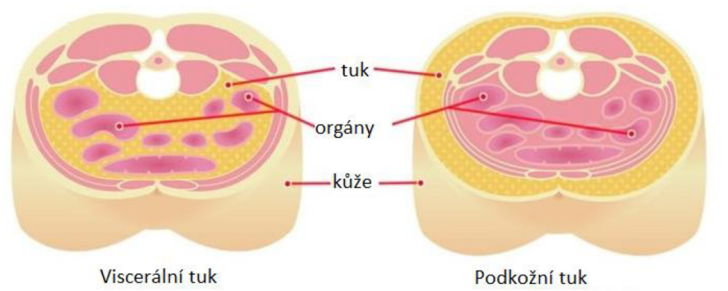
Velmi jednoduchým měřítkem obsahu viscerálního tuku a kardiometabolického rizika je obvod pasu. Měří se v polovině vzdálenosti mezi spodním okrajem dolního žebra a kosti kyčelní v horizontální rovině. Hraniční hodnoty obvodu pasu charakterizují velmi zvýšené riziko vzniku metabolických komplikací. Nižší hodnoty, než jsou uvedené v (Tabulka 2) jsou pro naši populaci pouze orientační, zatímco vyšší by měly být považovány za indikaci k zahájení léčby, především u osob mladšího a středního věku (Kunešová et al. 2020).

Tabulka 2: Obvody pasu u mužů a žen, které charakterizují riziko vzniků metabolických komplikací (Kunešová et al. 2020)

Pohlaví	Riziko spojené se vznikem komplikací obezity	
	zvýšené	velmi zvýšené
Žena	> 94 cm	> 102 cm
Muž	> 80 cm	> 88 cm

3.2.2 Viscerální tuk

Viscerální tuk (Obrázek 2) je tuk, který se obaluje kolem břišních orgánů hluboko uvnitř v dutině břišní. Ne vždy ho můžeme cítit nebo vidět. Ve srovnání s tukem, který se tvoří těsně pod kůží (podkožní tuk), viscerální druh s větší pravděpodobností zvýší riziko vážných zdravotních problémů.



Obrázek 2: Rozdíl mezi viscerálním a podkožním tukem (Fit3D 2022, online)

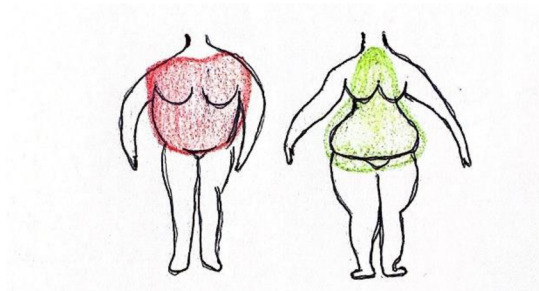
Srdeční onemocnění, Alzheimerova choroba, diabetes II. typu, mrtvice a hypercholesterolémie jsou některé ze stavů, které jsou úzce spojeny s příliš velkým množstvím viscerálního tuku (Frysh 2021). Je proto klinicky důležité identifikovat jedince s vysokou hladinou viscerálního tuku, aby bylo možné zavést vhodné intervence. Bioelektrická impedanční analýza (BIA) je široce dostupná a často používaná metoda hodnocení tělesného složení, ale existuje jen málo validačních studií pro její měření. BIA využívá střídavý elektrický proud nízké intenzity a vysoké frekvence k posouzení složení těla. Tělo, jako elektrický obvod, reaguje na průchod proudu, přičemž voda je nejvodivější složkou. Tkáň tuku a kostí vykazuje vyšší impedanci než svalová hmota (Haverkort et al. 2015). Hodnocení mezi 1 a 9 ukazuje zdravou hladinu viscerálního tuku, rozmezí mezi 10 a 14 označuje zvýšené hodnoty a hodnoty nad 15 jsou rizikové (Tabulka 3) (Eimuhi 2019).

Tabulka 3: Hodnoty viscerálního tuku a míra rizika (upraveno dle Eimuhi 2019)

Benchmark hladiny viscerálního tuku	Riziko
1-9	Žádné
10-14	Zvýšené
Více než 15	Velmi rizikové

3.2.3 Dělení obezity

Obezitu lze rozdělit na androidní a gynoidní (Obrázek 3). Rozložení tukové tkáně se u mužů a žen obvykle liší. U mužů je známo, že se tuková tkáň hromadí v abdominální oblasti obklopující viscerální orgány, zatímco u žen se tuková tkáň akumuluje zpravidla v gluteálně – femorální oblasti (Camilleri et al. 2021).



Obrázek 3: Androidní a gynoidní obezita (vlastní zdroj)

Androidní obezita je jednoznačně kardiovaskulárním rizikovým faktorem. Na výskytu této patologie v rodinách se významně podílejí dědičné faktory, i když na jejím vzniku se podílejí i faktory prostředí. Je spojena s metabolickými anomáliemi, které také charakterizuje syndrom X: rezistence na inzulin, arteriální hypertenze a dyslipidémie. Naopak lidé s vyšší gluteální adipozitou vykazují nižší riziko diabetu II. typu či hypertenze (Camilleri et al. 2021).

3.2.4 Rizika spojená s obezitou

Obezita je hlavním rizikovým faktorem několika chronických onemocnění, včetně diabetu II. typu, hypertenze, určitých typů karcinomu a kardiovaskulárních onemocnění (KVO) (Apovian 2016). Obezita a diabetes II. typu jsou příbuzná multifaktoriální komplexní onemocnění a významně zvyšují riziko KVO a cévní mozkové příhody. Americká kardiologická asociace označila index BMI $<25 \text{ kg/m}^2$ a koncentraci glukózy v plazmě nalačno $<100 \text{ mg/dl}$ (normální hodnoty jsou 72-108 mmol/l) za ideální zdravý stav (Bhupathiraju & Hu 2016).

Obezita a kardiovaskulární onemocnění

Obezita způsobuje řadu strukturálních a funkčních adaptací KVO systému, včetně nižšího srdečního výdeje, zvýšeného periferního odporu, zvýšené hmotnosti levé komory a tloušťky stěny. Je známo, že obezita ovlivňuje koronární riziko také nepřímo, a to prostřednictvím svého vlivu na související komorbidity, jako je dyslipidemie, hypertenze, glukózová intolerance či zánět (Bhupathiraju & Hu 2016).

Obezita a dyslipidemie

Dyslipidemie je změna profilu plazmatických lipidů. Zejména zvýšené hladiny lipoproteinů s nízkou hustotou (LDL) v plazmě, jsou hlavními rizikovými faktory KVO. Hypercholesterolemie je nejčastější formou. Kombinace vysokých hladin triacylglyceridů (TAG) a nízkých hladin LDL, označovaná jako aterogenní dyslipidémie, je vysoce rozšířená u pacientů s diabetem II. typu nebo metabolickým syndromem (Pirillo 2021). Dle Sumit et al. (2023) a jeho studie existuje významný vztah obezity s vysokými TAG a nízkými hladinami lipoproteinů s vysokou hodnotou (HDL). Snížené hladiny HDL a zvýšené hladiny TAG jsou abnormality metabolismu lipidů, které se běžně vyskytují u obézních jedinců. Eskalace TAG v séru je důsledkem zvýšené produkce jaterních lipoproteinových částic s velmi nízkou hustotou (VLDL) a odstranění lipoproteinů bohatých na TAG. K takovému zvýšení produkce dochází v důsledku zhoršené inzulinové signalizace, která zlepšuje lipolýzu a přeměnu TAG na volné mastné kyseliny (MK) v adipocytech, který budou následně krví transportovány do jater a svalů. Vysoké hladiny LDL mohou zvýšit srdeční riziko, proto zařazení zdravého životního stylu a cvičení se může jevit jako vhodné ke zvýšení hladin HDL

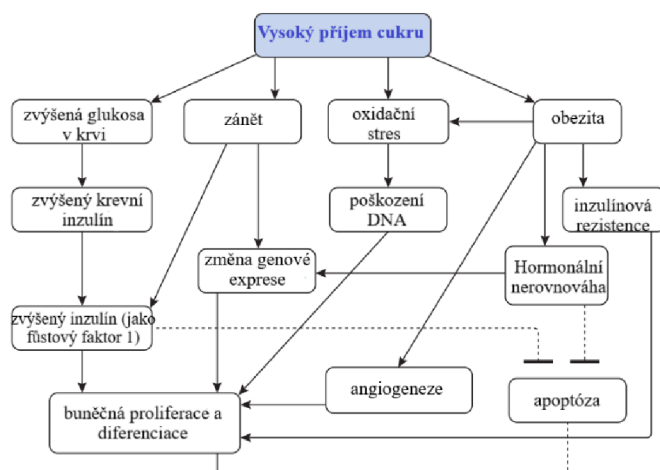
Obezita a hypertenze

Obézní jedinci mají 3,5krát vyšší pravděpodobnost hypertenze a odhadem 60–70 % hypertenze lze připsat obezitě. Hypertenze spojená s obezitou a zvýšená aktivita sympatiku spolu pravděpodobně souvisí. Změny tělesné hmotnosti korelují jak s krevním tlakem, tak s aktivitou svalových sympatických nervů. Neexistují žádné specifické pokyny pro léčbu obezity a hypertenze a ve skutečnosti mohou některé antihypertenzní léky zvýšit aktivitu sympatiku (Gamboa et al. 2023).

Obezita a nádorové onemocnění

Obezita je druhou nejčastější příčinou nádorového onemocnění (NO) a brzy může předběhnout kouření cigaret, zejména pokud bude doprovázena nezdravou výživou a fyzickou nečinností. Adipostatické důsledky obezity, které podporují NO, zahrnují produkci cytokinů v tukové tkáni, které mohou poškozovat buněčnou DNA, podporovat genové mutace, posilovat angiogenezi, podporovat buněčnou proliferaci a přispívat ke stresu mitochondrií endoplazmatického retikula, což zvyšuje a reaktivní formy kyslíku, které mohou dále poškozovat buněčnou DNA (Lazarus & Baye 2022). Mezi potraviny, které mohou zvýšit riziko NO patří například smažené maso při vysokých teplotách.

Vysoký příjem jednoduchých sacharidů může v těle spouštět mnoho reakcí, které mohou nepřímo zapříčinit vznik NO (Obrázek 4) (Markem et al., 2018). Mezi potraviny, které mohou riziko naopak snížit patří plnohodnotné potraviny bohaté na fytochemikálie, vlákninu a antioxidanty (např. citrusové plody obsahující flavonoid naringenin, zelená listová zelenina s kyselinou L-askorbovou, luštěniny, ořechy s karotenoidy a některé druhy kávy a čaje s tříslovinami). Fyzická aktivita může snížit prozánětlivé reakce a pomoci normalizovat hladiny inzulínu a pohlavních hormonů, což potenciálně snižuje riziko NO (Lazarus & Baye 2022).



Obrázek 4: Vliv vysokého příjmu cukru na nádorové onemocnění, upraveno dle (Markem et al. 2018)

Obezita a diabetes mellitus

Hromadění nadměrného množství tělesného tuku může způsobit diabetes II. typu a riziko se zvyšuje lineárně se zvýšením BMI. Buněčné a fyziologické mechanismy odpovědné za spojení mezi obezitou a diabetem II. typu jsou složité a zahrnují adipozitou indukované změny funkce β buněk, biologii tukové tkáně a multiorgánovou inzulínovou rezistenci, které jsou často zmírněny a mohou být dokonce normalizovány adekvátním hubnutím (Klein et al. 2022).

3.2.5 Léčba obezity

Hlavním postupem léčby obezity je dietoterapie. Není to však léčba jediná a je-li použita samostatně, je obvykle neúspěšná. Léčba obézních může být celkově až kombinací pěti léčebných postupů: dietoterapie, psychoterapie, fyzické aktivity, chirurgické léčby a farmakoterapie (Svačina et al. 2008).

Není pochyb o tom, že pravidelný cvičební režim přispívá k zdravějšímu složení těla, což zahrnuje snížení tělesného tuku a nárůstu svalové hmoty, zejména u jedinců s nadměrným tělesným tukem. Typické cvičební aktivity zahrnují aerobní cvičení, silový trénink nebo jejich kombinaci (Zhu et al. 2023). Zařazením diety či obecně snížením přijaté energie se daří redukovat nadváhu průměrně o 10–15 %, což u některých obézních pacientů je nedostačující.

Významné redukce hmotnosti u pacientů s těžkou obezitou lze dosáhnout jen ve výjimečných případech a následně je pro pacienty velmi obtížné tento úbytek hmotnosti udržet. Kdežto po bariatrii je průměrný pokles nadváhy několikanásobně větší a ve většině případů má dlouhodobý efekt (Kasalický 2020).

3.3 Výživová doporučení pro redukci hmotnosti a vybrané redukční diety

Mezi primární a neúčinnější léčbu nadváhy a obezity patří redukce hmotnosti způsobená energetickým deficitem nastavená k danému množství přijaté energie. Doporučovaná dávka denní energie se pohybuje od velmi přísně nízkenergetických diet (1999–2999 kJ) k nízkenergetickým dietám (3999–4999 kJ) (Müllerová 2020). Odpovídající množství živin k dané energii viz (Tabulka 4).

Tabulka 4: Druhy diet a odpovídající množství živin, upraveno dle (Svačina et al. 2008)

Dieta	Obsah živin
rychlá redukce hmotnosti	2531 kJ, 55 g bílkovin, 20 g tuků, 50 g sacharidů
	3347 kJ, 65 g bílkovin, 20 g tuků, 100 g sacharidů
	4182 kJ, 70 g bílkovin, 25 g tuků, 120 g sacharidů
	5020 kJ, 70 g bílkovin, 35 g tuků, 150 g sacharidů
pomalejší redukce hmotnosti	6150 kJ, 75 g bílkovin, 50 g tuků, 175 g sacharidů
	7112 kJ, 75 g bílkovin, 60 g tuků, 225 g sacharidů

Základem k určení energetické hodnoty je stanovení basal metabolic rate neboli bazálního metabolismu (BMR). To je energie vydaná tělem v klidovém stavu. Je dostatečná pouze pro udržení základních životních funkcí, jako např.: aktivní přenos přes buněčné membrány, kontrakce vláken zúčastněných při nezbytné mechanické činnosti (dýchání, tlukot srdce) či normální látková výměna v buňkách. V průměru je BMR dospělého jedince přibližně 4,2 kJ/min a zůstává relativně konstantní. Ženy mají obecně o 5-10 % nižší rychlost metabolismu než muži. Mezi hlavní determinanty patří: hmotnost, věk, pohlaví, genetické a jiné faktory (farmakologické látky, nemoc, či hladovění). Pro mnoho jedinců žijících sedavým způsobem života představuje BMR 60-70 % denního výdeje energie (Sharma et al. 2018).

Dle EFSA (2015) je potřeba, aby byl minimální obsah bílkovin na základě populačního referenčního příjmu bílkovin upraveného pro osoby s nadváhou nebo obezitou (1 g na 1 kg váhy na den), minimální obsah sacharidů na základě povinných požadavků mozku na glukózu (150 g/den) a minimální obsah kyseliny linolové (9 g/den), kyseliny α -linolenové (1,4 g/den) a mikroživin na základě referenčních hodnot stanovených buď panelem, nebo jinými

vědeckými či autoritativními orgány. Jídlo s vysokým obsahem vlákniny, vitaminů a minerálů má prospěšné účinky na srdce a cévy, a proto je doporučeno zahrnovat do jídelníčku co nejširší spektrum různých potravin. Dbáme na každodenní zařazení ovoce, zeleniny, celozrnných cereálních výrobků a luštěnin. Snížení obsahu sacharidů je nejzásadnější opatření v redukční dietě. Ponižení tuku není v dnešní době již tak důležité, spíše jako volba zdrojů, ze kterých tuk přijímáme. Příklad ideálního rámcového jídelníčku na jeden den viz (Tabulka 5). Dále je důležité omezit solení pokrmů. Výsledkem vyššího solení je hypertenze a v neposlední řadě také povzbuzující chuť k jídlu. Dalším aspektem, který může způsobovat přibírání na váze jsou vysokoenergetické nápoje jako jsou limonády či džusy. Dostatečný příjem nízkoenergetických tekutin je velmi důležitý (Svačina et al. 2008).

Tabulka 5: Ukázka rámcového jídelníčku pro 4200 kJ (upraveno dle Svačina et al. 2008)

jídelníček		KJ
snídaně	200 ml mléka (bílá káva, kakao, čaj s mlékem)	420
	50 g chléb	483
	50 g bílkovinného přídatku (50 g netučného taveného sýru, 50 g krájeného sýra, 50 g šunky, 100 g tvarohu, 100 ml jogurtu)	399
	<i>celkem</i>	1302
přesnídávka	120-200 g zeleniny (90-100 g ovoce)	168
oběd	90 g masa (150 g kuřecích prsou, 150 - 200 g ryby)	576
	100 g brambor (80 g vařených těstovin, vařená rýže, 125 g bramborové kaše, 90 g vařených luštěnin, 38 g chleba)	378
	150- 200 g zeleniny	
		210
	<i>celkem</i>	1165
svačina	100 g ovoce(150 g zeleniny)	210
večeře	(85 g párků, 90 g šunky, 145 g tvarohu, 75 g tuňáka ve vlastní šťávě, 55 g sýru Hermelín, 55 g krájeného sýra, 50 g sýru Lučina, maso jako na oběd)	567
	100 g brambor nebo 38 g chleba	378
	350- 400 zeleniny	420
	<i>celkem</i>	1365
	<i>celkem</i>	4200

Sacharidy

Sacharidy jsou jedny ze základních makroživin a měly by tvořit až 50 % naší stravy. Ideální volbou v redukční dietě jsou obiloviny z celých zrn, jako je například: hnědá rýže, bulgur, proso, oves, quinoa, tmavé pečivo, celozrnné výrobky, ječmen či amarant. Produktům

z rafinovaných zrn bychom se měli spíše vyhýbat. Do této kategorie řadíme bílé pečivo, müsli nebo také těstoviny (USDA 2020). Potraviny přislazované různými druhy cukrů se doporučují konzumovat jen v mírném množství (DACH 2019).

Vláknina

Do pojmu vláknina jsou zahrnuty součásti rostlinné potravy, které nemohou být enzymatickým systémem lidského gastrointestinálního traktu štěpeny. Jedná se s výjimkou ligninu o nestravitelné polysacharidy, např. celulózu, hemicelulózu, pektin atd. Do této skupiny spadá také rezistentní škrob, který se amylázami neštěpí (rezistentní škrob), dále nestravitelné oligosacharidy jako oligofruktany nebo oligosacharidy ze skupiny rafinóz (rafinóza, stachyóza, verbaskóza, které jsou obsaženy v luštěninách). Doporučená denní dávka pro člověka je 30 g/den. Vláknina plní řadu důležitých, částečně velmi rozmanitých funkcí v gastrointestinálním traktu a má vliv na metabolismus (DACH 2019).

Tuky

Mastné kyseliny, jako součást tuků, lze klasifikovat podle počtu dvojných vazeb. Nasycené mastné kyseliny neboli saturated fatty acids (SFA) nemají žádné dvojně vazby, zatímco monoenoové MK – mono unsaturated fatty acids (MUFA) mají jednu dvojnou vazbu a polyenoové MK – polyunsaturated fatty acids (PUFA) mají dvě nebo více dvojných vazeb. PUFA kyseliny se dělí na n-6 a n-3 a musíme je přijímat v potravě (EFSA 2017). Polyenoové MK skupiny n-6 nalezneme například v rostlinných olejích (slunečnicový, sójový), vejcích a ořeších, polyenoové MK skupiny n-3 pak v tučnějších a mořských rybách či řepkovém oleji (Sharma et al. 2018). V současné době se odhaduje, že moderní západní strava je chudá na n-3 PUFA a poměr n-3: n-6 je asi 1:15-20, na rozdíl od stravy našich předků, která měla podle odhadů poměr 1:1 (Marventano et al. 2015). Z celkového denního příjmu energie by měly být tuky zastoupeny asi z 30 %, z toho polyenoové MK by měly být asi 7–10 %, monoenoové MK 10 % a více (DACH 2019). Mezi hlavní zdroje potravin, ze kterých získáváme tuk řadíme ořechy, vaječný žloutek, avokádo, semínka, mléčné výrobky či určité druhy masa (vepřové, hovězí) (Wu et al. 2019).

Bílkoviny

Skupina proteinových potravin zahrnuje širokou skupinu potravin ze živočišných a rostlinných zdrojů a má několik podskupin: maso, mléčné výrobky, vejce, mořské plody či sójové produkty. Fazole, hrách a čočka mohou být také považovány za součást skupiny bílkovin. Maso a drůbež by měly být libové nebo nízkotučné. Důležitou součástí této skupiny jsou mléčné výrobky. Většina výrobků by měla být polotučná nebo nízkotučná. Smetana,

zakysaná smetana a smetanový sýr nejsou vhodné, kvůli nízkému obsahu vápníku a vysokému obsahu tuku (USDA 2020).

Experimentálně zjištěná průměrná potřeba vysoce kvalitní bílkoviny (vejce, mléko, maso, ryby; stravitelnost ≥ 95 %) pro dospělé je 0,8 – 1 g bílkoviny/kg tělesné hmotnosti na den. Vzhledem k individuálním výkyvům se tato hodnota zvyšuje na i na 1,2 – 1,5 g bílkoviny/kg/den (DACH 2019). Z celkové přijaté energie by měly tvořit asi 20 %.

3.3.1 Nízkotučná dieta

V 60. letech 20. století vyšlo ze zjištění, že nasycené tuky zvyšují hladiny lipoproteinů o nízké hustotě a tím se úměrně zvyšuje riziko srdečních onemocnění. Díky tomu vzniklo doporučení, že tuk je škodlivý a trh byl zaplaven produkty s nízkým nebo žádným obsahem tuku. Doopravdy šlo pouze jen o to, že tuk byl nahrazen cukrem a škroby, zbavené během průmyslového zpracování především vlákniny a dalších důležitých složek. Názor, že tuk ve stravě zvyšuje také tělesný tuk, pocházel z velké části ze spekulovaných mechanismů, minimálních a krátkodobých studiích (Ludwig 2016). Dle USDA (2015) v posledních několika desetiletích dlouhodobé kohortové studie nevedly žádný přínos nízkotučných/vysokosacharidových diet pro léčbu obezity, diabetu, KVO a nádorového onemocnění.

Podle definice je nízkotučná dieta taková, která obsahuje méně než 30 % celkové energie z tuku, zatímco některé ultranízkotučné diety obsahují méně než 15 %. Mezi povolené potraviny se řadí drůbeží maso, králík, libová šunka a hovězí maso. Z ryb vybíráme především bílé ryby jako je treska či platýs, z konzervovaných pouze ty ve vlastní šťávě. Z vajec konzumovat bílky, celá vejce jsou povolena zhruba třikrát za týden, a to pouze vařená. Jogurty volit hlavně v light verzi, pít odstředěné či polotučné mléko a ze sýrů je ideální Cottage, nízkotučný tvaroh nebo opět verze light plátkových sýrů (Gora 2022).

Dieta s nízkým obsahem tuku může přinášet výhody i lidem, kteří podstoupili odstranění žlučníku (Gurusami & Davidson 2014). Bez správného fungování tohoto orgánu budou mít tyto jedinci nedostatek žluči, která tuk emulguje a pomáhá štěpení tuků lipázou. Snížení konzumace potravin bohatých na tuky jako takové může výrazně zlepšit jejich trávení. Dle (Scully 2014) nízkotučná strava s alespoň 11 porcemi ovoce, zeleniny, celozrnných cereálních výrobků a luštěnin denně může snížit riziko karcinomu tlustého střeva o 75 %, prsu o 50 % a plic o 30 %.

Hlavním negativem této diety je nahrazování tuku velkým množstvím rafinovaných sacharidů, což zvyšuje riziko metabolických poruch a hypertriacylglycerolémii. Studie také uvádějí, že strava bohatá na sacharidy a nízký obsah nenasycených tuků může také negativně ovlivnit hladiny HDL a zvýšit kardiovaskulární rizika (Sacks et al. 2017). Dle Gora (2022)

odborníci nedoporučují omezovat příjem tuků a poukazují na potenciální riziko podvýživy a souvisejících zdravotních problémů. Zároveň mnoho výzkumníků debatuje o tom, zda by nejlepším přístupem mohlo být snížení určitých typů tuku, na rozdíl od celkového tuku (Gora 2022).

3.3.2 Nízkosacharidová dieta

Nízkosacharidové diety byly propagovány již více než půl století s primárním zaměřením na hubnutí. K výraznému nárůstu popularity nízkosacharidové diety však došlo po desetiletích, kdy se odborníci v oblasti veřejného zdraví zaměřovali na nízkotučné diety (Berge 2008). Nízkosacharidové diety byly podporovány řadou populárních knih o dietách na hubnutí (např. Zone, South Beach, Paleo) pod tvrzením, že jsou zdravější než současné doporučené dietního vzorce. Jedno zdůvodnění nízkosacharidové nebo velmi nízkosacharidové diety vychází z myšlenky, že nadměrný příjem sacharidů může podporovat přibírání na váze prostřednictvím stimulace uvolňování inzulínu (Landry et al. 2021). Glykemická nálož (součin glykemického indexu a obsahu sacharidů) je spojena s nepříznivými dlouhodobými zdravotními účinky a konzumace lehce stravitelných sacharidů (např. cukru) podporuje obezitu. Tím vznik větší zájem o využívání nízkosacharidových a extrémně nízkosacharidových diet jako prostředku k redukci hmotnosti a udržení stabilní hladiny cukru v krvi (Giugliano et al. 2018).

Obecně se má za to, že diety s nízkým obsahem sacharidů obsahují méně než 100 g denně, přičemž distribuce živin je z 50–60 % tuk, méně než 30 % ze sacharidů a 20–30 % z bílkovin z celkového energetického příjmu (Perrot et al. 2006). Dle Oh et al. (2023) je nízký obsah sacharidů definován jako procento denního příjmu makroživin nebo celkové denní zátěže sacharidů. Tento přehled definuje nízkosacharidové diety takto:

- a) Velmi nízký obsah sacharidů (<10 % sacharidů) nebo 20 až 50 g/den
- b) Nízký obsah sacharidů (<26 % sacharidů) nebo méně než 130 g/den
- c) Průměrný obsah sacharidů (26 %-44 %)

Studie ukázaly, že diety s nízkým příjmem sacharidů jsou účinnější než jiné metody stravování při rychlém snižování hmotnosti v prvních 6 až 12 měsících (Bueno et al. 2013; Tobias et al. 2015). Jednou z hypotéz podporujících, proč nízkosacharidové přístupy vedou k rychlému úbytku hmotnosti ve srovnání s jinými dietami, je, že tuky a bílkoviny zvyšují pocit sytosti a zároveň způsobují menší výskyt hypoglykemií.

Nízkosacharidové diety vyvolávají pozitivní účinky, jako je rychlý úbytek hmotnosti, snížení hladiny glukózy a inzulínu nalačno, snížení hladiny cirkulujících TAG a zlepšení krevního tlaku (Perrot et al. 2006). Může také docházet k potlačení chuti k jídlu. Dle

Santamarina et al. (2023) dieta s nízkým obsahem sacharidů zvrátila glukózovou intoleranci s lepšími výsledky ve skupinách polynenasycených mastných kyselin skupin n-3 a n-9. Po nízkosacharidové dietě vykazovaly tyto skupiny zlepšené indexy sérové glukózy a inzulínu nalačno. Nízkosacharidová dieta také zvýšila aktivitu proteinů inzulínové dráhy. Další studie zjistila, že dobře nastavené nízkosacharidové diety bohaté tuky a bílkoviny živočišného původu byly spojeny s nižší úmrtností (Shan 2020).

Druhy vedlejších účinků, které mohou jedinci pociťovat, závisí na fyziologii, aktuálních stravovacích zvyklostech, množství snížených sacharidů a celkovém příjmu energie. Zde jsou některé z nejčastějších vedlejších účinků nízkosacharidové diety: únava, bolest hlavy, svalové křeče (MacPherson 2022). Několik studií spojuje nízkosacharidové diety se zvýšenou úmrtností. Epidemiologické studie a metaanalýzy prokázaly zvýšené riziko úmrtnosti při příjmu sacharidů nižším než 40 % (Seidelmann 2018). To naznačuje, že záleží na kvalitě potravin, nejen na úrovni příjmu makroživin. Diety s nízkým obsahem sacharidů obecně obsahují málo ovoce (pokud nejsou škrobové potraviny adekvátně nahrazeny jinými druhy zeleniny) a obilí. To může teoreticky vystavit jednotlivce zvýšenému riziku nádorového či kardiovaskulárního onemocnění, pokud je taková dieta dodržována dlouhodobě a příjem ovoce a zeleniny zůstává nízký (Perrot et al. 2006).

Atkinsonova dieta

Atkinsonovu dietu původně propagoval doktor Robert C. Atkins, který o ní v roce 1972 napsal nejprodávanější knihu. Dieta byla zpočátku považována za nezdravou, většinou kvůli vysokému obsahu nasycených tuků (Richter 2022). Tato dieta uvádí, že obezita a související zdravotní problémy, jako je diabetes II. typu a srdeční choroby, jsou chybou typické nízkotučné americké diety s vysokým obsahem sacharidů. Dále, že se člověk nemusí vyhýbat tučným kouskům masa ani ořezávat přebytečný tuk. Důležitá je spíše kontrola sacharidů (Pruthy 2022).

Atkinsonova dieta je rozdělena do 4 různých fází. Všechny tyto fáze však nemusí být nutné (Richter 2022).

Indukční fáze: je doporučeno jíst méně než 20 gramů sacharidů denně po dobu 2 týdnů. Během této fáze je příjem bílkovin z potravin, jako je hovězí maso, krůtí maso, ryby, kuřecí maso a vejce. Neomezená konzumace tuku je povolena. Tato fáze diety nepovoluje žádné sladkosti, ale také žádné ovoce, chléb, obiloviny, škrobovou zeleninu nebo mléčné výrobky kromě sýrů, smetany nebo másla. V dalších krocích se doporučuje individuálně upravovat příjem sacharidů na úroveň, která je na hranici ketózy a která stále podporuje další hubnutí.

Vyvažovací fáze: stálé se vyhýbání potravinám s přidaným cukrem. Během této fáze lze přidávat zpět některé sacharidy s vysokým obsahem živin, jako je více zeleniny a bobulovin,

ořechů a semínek. V této fázi zůstat, dokud nebude mít jedinec asi 4,5 kilogramu od cílové hmotnosti.

Fáze doladění: pomalu rozšířit rozsah potravin, které se mohou jíst, včetně ovoce, škrobové zeleniny a celých zrn. Každý týden přidat asi 10 gramů sacharidů. Pokud se hubnutí zastaví, musí se sacharidy opět snížit. V této fázi zůstat, dokud jedinec nedosáhne své cílové hmotnosti.

Udržovací fáze: zajištění nutričně hodnotných sacharidových zdrojů s nízkým glykemickým indexem a vyšším obsahem vlákniny, aniž by jedinec znovu přibíral hmotnost.

Ketogenní dieta

Ketogenní dieta je dietní přístup charakterizovaný vysokým příjmem tuků a nízkým obsahem sacharidů, jehož cílem je usnadnit hubnutí, zlepšit kognitivní funkce a zvýšit hladinu energie. Výrazným snížením spotřeby sacharidů a zvýšením příjmem tuků a bílkovin tato dieta navozuje metabolický stav zvaný ketóza, kdy tělo využívá tuk jako primární zdroj energie místo sacharidů. Primárním cílem ketogenní diety je snížení celkového tělesného tuku a zlepšení metabolického zdraví (O'Neill & Raggi 2020). Distribuce makroživin se typicky pohybuje od přibližně 55 % do 60 % tuku, 30 % až 35 % bílkovin a 5 % až 10 % sacharidů (Kim 2017).

Ketogenní dieta může mít některé běžné a obecně mírné krátkodobé nepříznivé účinky, známé jako „keto chřipka“. Tyto příznaky mohou zahrnovat nevolnost, zvracení, bolest hlavy, únavu, závratě, nespavost, sníženou toleranci cvičení a zácpu. Tyto příznaky odezní během několika dnů až týdnů. Zajištění dostatečného příjmu tekutin a elektrolytů může pomoci čelit některým z těchto příznaků. Mezi dlouhodobé nežádoucí účinky patří jaterní steatóza, hypocitraturie, hyperkalciurie, ledvinové kameny. Může docházet k nedostatku vitamínů a minerálních látek (Luong et al. 2022).

Na druhou stranu může keto dieta vykazovat i příznivé účinky. Mechanismus hubnutí je spojen především se snížením hladiny inzulínu, což podporuje přeměňování metabolismu lipidů ze syntézy a ukládání směrem k rozkladu oxidací, v důsledku toho indukuje nutriční ketózu a napodobuje metabolické hladovění v těle k využití ketolátek jako alternativních zdrojů energie (Choi et al. 2020).

3.3.3 Paleo dieta

Paleo dieta, nazývaná také jako dieta z doby kamenné, je dieta založená na konzumaci divokých potravin, které byly často konzumovány během paleolitické éry (2,5–0,01 milionu let před naším letopočtem (Franco et al. 2021). Současná paleo dieta se snaží napodobovat a přizpůsobovat znalosti o stravě našich předků běžnými skupinami potravin dostupných v západních zemích (Zazpe et al. 2020). Důvodem diety je to, že lidské tělo není geneticky

slučitelné s moderními potravinami, které se objevily (Turner & Thompson 2013). Na základě tohoto přístupu byly v literatuře studovány různé návrhy na kategorie potravin, které by měly být doporučovány a kterým je třeba se vyhnout v současné paleo stravě. Mezi povolené potraviny patří ovoce, zelenina, maso, ryby, ořechy a vejce. Zakázané je naopak obiloviny, luštěniny a mléčné výrobky, stejně jako cukr, sůl a zpracované potraviny (Blomquist et al. 2018; Manousou et al. 2018; Otten et al. 2019).

Dle Blomquist et al. (2018); Mellberg et al. (2014) tato dieta prokázala vynikající snížení hmotnosti, tělesného tuku a zlepšení metabolismu. Jednalo se nicméně o velmi omezené diety, které nemusí být pro většinu lidí udržitelné. Paleo dieta klade důraz na ovoce a zeleninu a je bohatá na bílkoviny a tuk. Strava bohatá na ovoce a zeleninu má mnoho zdravotních výhod, včetně snížení rizika KVO a některých forem NO (Apovian et al. 2018). Několik výzkumných studií prokázalo, že paleolitická strava zlepšuje glykémii a kardio-metabolické rizikové faktory u lidí s diabetem II. typu, metabolickým syndromem a/nebo obezitou (Boers et al. 2013; Masharani 2015).

Negativem diety je, že odrazuje od konzumace mléčných výrobků, celozrnných cereálních potravin a luštěnin, což jsou skupiny potravin s nutričními přínosy (Apovian et al. 2018).

3.3.4 Přerušovaný půst

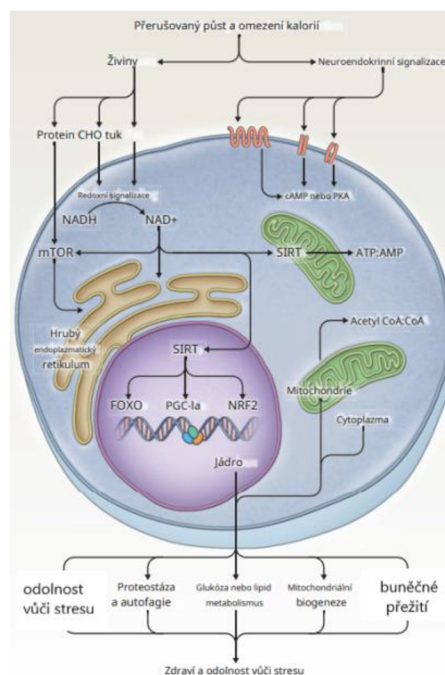
Přerušovaný půst je definován jako zkrácení denní doby příjmu energie a může nabývat různých vzorců. Zatímco mnoho z nás začíná den snídání v 7:00 a končí večeří ve 20:00 (13hodinové okno pro stravování), přerušovaný půst znamená zkrácení času stráveného jídlem na kratší dobu (Anton et al. 2017). Existují tři typy přerušovaného půstu:

Celodenní půst: běžně označovaný jako metoda 5:2 je, když se jedinec zdrží jídla po dobu 1-2 dnů, přičemž zbytek jídla konzumuje neomezeně neboli ad libitum, pro zbývající dny v týdnu

Střídavý denní půst: zahrnuje 24hodinové období hladovění nebo konzumace alespoň 25 % energie, kterou by člověk normálně snědl. Následuje 24hodinové stravování ad libitum.

Časově omezené stravování: zahrnuje 14–20 hodin období půstu, zatímco zbývající hodiny se stravuje ad libitum. Typické časové omezení je 8 hodin jídla s 16hodinovým půstem během 24 hodin (Dekam & Berg 2021).

Dlouhá období půstu byla po staletí praktikována lidmi z praktických nebo náboženských důvodů. Půst delší než 8-12 hodin zvyšuje ketogenezi a lipolýzu a také aktivuje vnitřní obranu proti oxidativnímu a metabolickému stresu. Načasování jídla může také hrát roli při redukci hmotnosti, protože cirkadiánní rytmy mění metabolismus lipidů a glukózy. Během půstu buňky aktivují dráhy, které posilují vnitřní obranu proti oxidativnímu a metabolickému stresu a také ty, které odstraňují nebo opravují poškozené molekuly (Obrázek 5) (Cabo & Mattson 2019).



Obrázek 5: Buněčné reakce při omezení energie (Cabo & Mattson 2019)

Park et al. (2020) se zabývali dopadem půstu každý druhý den na hmotnostní index, obvod pasu, hmotnost tělesného tuku, svalovou hmotu a kardiometabolická rizika u dospělých nad 18 let. Zjistili, že půst každý druhý den výrazně snížil BMI a tukovou hmotu ve srovnání s jinými dietními metodami, zatímco je zvláště účinný u dospělých s nadváhou. Zjistili také, že u subjektů došlo k významnému zmenšení obvodu pasu u obézních dospělých nad 40 let, kteří drželi půst každý druhý den. Dle Klempel et al. (2012) přerušovaný půst snižuje riziko onemocnění koronárních tepen. Dále bylo zjištěno, že přerušovaně hladovějící myši s nádorovým onemocněním měly pomalejší růst nádoru. Ten byl způsoben změnami v metabolismu nádorových buněk kvůli přerušovanému hladovění. Tyto změny vedly k inhibici růstu nádoru a zároveň zvýšení citlivosti na několik druhů léčby (Zhao et al. 2021).

Přejídání je možným vedlejším účinkem u přerušovaného půstu. Kvůli zvýšené expresi neuropeptidu Y a agouti-related peptidu orexinu během půstu docházelo u testovaných myši k přejídání (Chausse et al. 2014). Účinek přejídání je mezi lidmi stále zkoumán, ale některé studie diskutovaly o potenciálním zvýšeném riziku záchvatového přejídání v dlouhodobém horizontu. Jedna studie zkoumající tato rizika zjistila zvýšené riziko opakovaného

záchvatovitého přejídání a bulimické patologie u jedinců, kteří praktikovali přerušovaný půst během pěti let. Výsledky zjistily, že 8 % účastníků vykazovalo další známky záchvatovitého přejídání a 5 % účastníků vykazovalo znaky bulimie (Stice et al. 2008). Mezi další nežádoucí účinky přerušovaného půstu lidé uvedli závratě, nevolnost, nespavost, bolesti hlavy, slabost či hypoglykémie (Shalabi et al. 2023).

3.4 Pohybová aktivita

Pohybová aktivita se obvykle definuje jako „jakýkoli tělesný pohyb spojený se svalovou kontrakcí, která zvyšuje výdej energie nad klidovou úroveň“ (European Commission 2008). Tato obecná definice zahrnuje všechny souvislosti tělesné aktivity, tj. pohybovou aktivitu ve volném čase (včetně většiny sportovních činností a tance), pohybovou aktivitu související se zaměstnáním, pohybovou aktivitu doma nebo v blízkosti domova a pohybovou aktivitu spojenou s dopravou. V lidském těle dochází v důsledku pravidelné pohybové aktivity k morfologickým a funkčním změnám, které mohou zabránit vzniku určitých nemocí nebo je oddálit a zlepšit naši výkonnost při tělesné námaze. V současnosti existuje dostatek důkazů, které svědčí o tom, že pohybově aktivní život může lidem poskytnout mnohé zdravotní přínosy (European Commission 2008).

Cvičení můžeme rozdělit na dva typy (aerobní a anaerobní), které se liší podle intenzity, intervalu a typu začleněných svalových vláken. Aerobní typ se definuje jako aktivita, která využívá velké svalové skupiny, může být udržována nepřetržitě a má rytmický charakter. Jak již název napovídá, svalové skupiny aktivované tímto typem cvičení spoléhají na aerobní metabolismus při získávání energie ve formě adenosintrifosfátu (ATP) z aminokyselin, sacharidů a mastných kyselin. Mezi aerobní cvičení řadíme jízdu na kole, tanec, turistiku, jogging/běh na dlouhé vzdálenosti, plavání a chůzi (Patel et al. 2017). Anaerobní cvičení je intenzivní fyzická aktivita velmi krátkého trvání, poháněná zdroji energie v kontrahujících svalech a nezávislá na použití množství inhalovaného kyslíku jako zdroje energie. Bez použití kyslíku se naše buňky vrátí k tvorbě ATP prostřednictvím glykolýzy. Tento proces produkuje výrazně méně ATP než jeho aerobní protějšek, a to vede k hromadění kyseliny mléčné. Cvičení, která se obvykle považuje za anaerobní, se skládá z rychlých záškubů svalů a zahrnuje sprint, high intensity interval training (HIIT) a nejčastěji posilování. Trvalý anaerobní metabolismus, jinými slovy anaerobní cvičení, způsobuje trvalé zvýšení laktátu a metabolické acidózy a tento přechodný bod se označuje jako anaerobní práh (Patel et al. 2017).

Dle WHO (2020) by měli dospělí od 18 do 64 let vykonávat alespoň 150–300 minut středně intenzivní aerobní fyzické aktivity; nebo alespoň 75–150 minut intenzivní aerobní

aktivity týdně. To odpovídá průměrně asi 30 min aerobní aktivity denně. Měli by se také věnovat posilování všech hlavních svalových skupin alespoň dvakrát týdně, protože to přináší další zdravotní výhody. Doporučuje se omezit množství času stráveného sezením, protože u dospělých je vyšší míra sedavého chování spojena se špatnými zdravotními výsledky. Nahrazení sedavého času fyzickou aktivitou jakékoli intenzity přináší pozitivní výsledky na zdraví. Saris et al. (2003) tvrdí, že fyzická aktivita po dobu 225 až 300 min/týden byla nezbytná k zabránění přechodu z normální hmotnosti na nadváhu nebo z nadváhy na obezitu.

Další důležitou složku celkového denního energetického výdeje je také tzv. non – exercise activity thermogenesis neboli NEAT. Ta popisuje energetickou spotřebu spojenou s každodenními aktivitami, které nejsou součástí plánované fyzické aktivity. Jedná se o různé pohyby a činnosti, které provádíme během dne, jako je chůze, stání, ale také nakupování, úklid, péče o domácnost a další (Chung et al. 2018). Tyto vysoce účinné pohyby mohou vést k výdeji až 2000 kJ denně nad rámec BMR, v závislosti na tělesné hmotnosti a úrovni aktivity. Zavádění NEAT během volnočasových a pracovních aktivit by mohlo být zásadní pro udržení negativní energetické bilance (Villablanca et al. 2015).

3.4.1 Pohybová aktivita u obézních

Existují dvě metody, které mohou účinně snížit tukovou tkáň u obézních jedinců. Tím je úprava stravy a úprava energetického výdeje. Fyzická aktivita je stěžejní součástí léčby obezity. Zvýšení energetického výdeje pohybovou aktivitou v kombinaci s redukční dietou prohlubuje negativní energetickou bilanci, působí redukci tukových zásob a současně brání úbytku aktivní tělesné hmoty, ke kterému dochází při nízkenergetické dietě. Hlavním cílem a významem pohybové aktivity u obézních není redukce hmotnosti sama o sobě, ale příznivé ovlivnění faktorů, které představují zvýšené kardiovaskulární riziko. Zásady ordinace pohybové aktivity u obézních zahrnují výběr vhodného druhu, intenzity, trvání a frekvence zátěže. Výsledek léčby fyzickou aktivitou je zásadním způsobem ovlivněn spoluprací pacienta, která je současně podmíněna přítomností dalších onemocnění, která obezitu komplikují (Svačinová & Matoulek 2010).

Dospělí jedinci trpící nadváhou a obezitou by měli provádět fyzickou aktivitu v rozmezí 200 až 300 minut týdně. Více než 250 minut týdně středně intenzivní pohybové aktivity může pomoci udržet hmotnost dlouhodobě (Donnelly et al. 2009). Pokud se pacienti snaží snižovat svou hmotnost pouze pomocí pravidelné fyzické aktivity, je třeba zvýšit její intenzitu na 225 až 400 minut týdně (Niemiro et al. 2022).

Rychlá chůze je typ terapie, která je nejčastěji doporučována k léčbě nadváhy nebo obezity u dospělých. Při praktikování rychlé chůze čtyřikrát do týdne po dobu 12-16 týdnů

došlo k úbytku 1,38 % tělesného tuku a obvod pasu se snížil o 3 cm. Jako velmi účinný se ukázal také HIIT, jelikož vede k významnému snížení celkové tukové hmoty, břišní tukové hmoty a břišního viscerálního tuku (Maillard et al. 2018). HIIT způsobuje větší zlepšení kardiopulmonální zdatnosti a některé ukazatele kardiometabolického zdraví ve srovnání se středně intenzivním cvičením. Zvýšení kardiopulmonální zdatnosti je úměrné objemu a intenzitě cvičení. Kromě toho, že je spojena se sníženou úmrtností, je spojena také se zlepšenou pohyblivostí a schopností účastnit se mnoha činností, včetně činností každodenního života. Například větší kardiopulmonální zdatnost může usnadnit aktivity, jako je chůze do schodů (Ross et al. 2015).

Je známo, že kolem 30 let začíná přirozeně ubývat svalová hmota těla, a to přibližně o 0,3-1,3 % ročně. Tento úbytek se zrychluje po dosažení 60 let věku, kdy dochází k ještě rychlejšímu úbytku svalové hmoty a síly, a to až o 3 % ročně. Tento proces ztráty svalové hmoty je spojen s poklesem BMR a může přispívat k vyššímu výskytu nadváhy a obezity u lidí starších 40 let (Thünenkötter & Urhausen 2021).

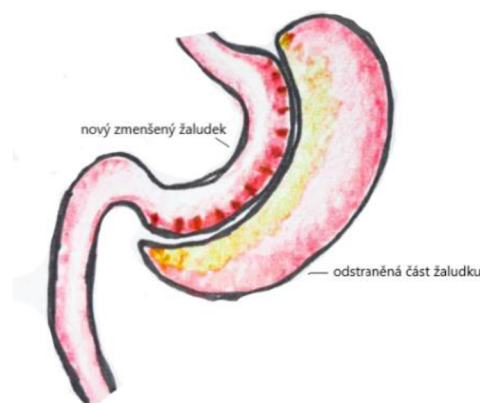
Odporové cvičení, také známé jako cvičení s váhami, je důležitou součástí programu fyzické aktivity u lidí s nadváhou a obezitou. Tento typ cvičení zahrnuje práci se závažími, jako jsou činky, kettlebells, gumové expandéry nebo vlastním tělem s cílem posílit svalovou hmotu a zvýšit metabolickou aktivitu (Ross et al. 2016). Dle ACSM (2017); WHO (2010) by dospělí s obezitou měli provádět cvičení podporující sílu minimálně 2 dny v týdnu.

Dle Marsh et al. (2023) zvýšení fyzické aktivity je efektivní strategií k ochraně před metabolickou dysfunkcí po ztrátě ovariálních hormonů. Proto je fyzická nečinnost klíčovým modifikovatelným rizikovým faktorem, který může předcházet nebo alespoň zmírnit nepříznivé metabolické změny během menopauzy.

3.5 Bariatric

Chirurgická léčba obezity (bariatrie) začíná tam, kde konzervativní terapie těžké obezity opakovaně selhává. K bariatrické operaci jsou obecně indikováni dospělí pacienti od 18 do 60 let s obezitou 3. stupně ($BMI > 40 \text{ kg/m}^2$), případně 2. stupně ($BMI > 35 \text{ kg/m}^2$), u kterých jsou přítomna obezitou podmíněná závažná přidružená onemocnění (diabetes mellitus II. typu, arteriální hypertenze, dyslipidemie nebo těžké postižení nosných kloubů). Téměř všechny bariatrické operace jsou dnes prováděny laparoskopickou metodou. Bariatrická chirurgie je souhrnné označení pro zákroky, kterými se řeší těžká obezita (Kasalický 2020).

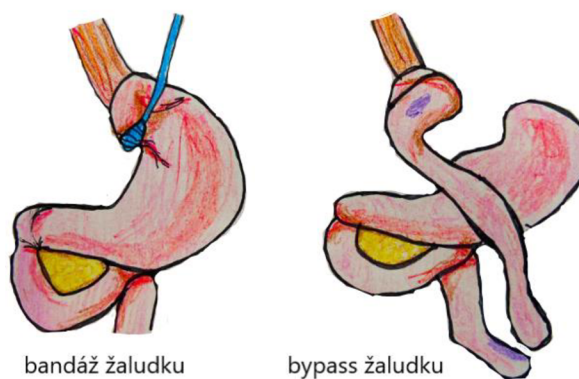
Mezi laiky se o nich mluví jako o „zmenšení žaludku“ (Obrázek 6), i když ne všechny bariatrické operace se týkají pouze žaludku (Arterburn et al. 2020).



Obrázek 6: Velikost žaludku před a po tubulizaci žaludku (vlastní zdroj)

Současná bariatrie používá metody restriktivní, malabsorpční nebo kombinované. Cílem těchto výkonů je výrazné zmenšení objemu přijímané stravy a zmenšení plochy resorpce živin ze střeva nebo kombinace obou principů těchto metod (Kasalický 2020).

V současné době jsou celosvětově nejoblíbenější dva postupy, kterými jsou bypass žaludku a bandáž žaludku (Obrázek 7).



Obrázek 7: Bandáž a bypass žaludku (vlastní zdroj)

V průběhu času bylo zjištěno, že chirurgické zákroky zaměřené na redukci tělesné hmotnosti mají vliv na metabolismus pacientů, který přesahuje pouhý úbytek hmotnosti. Tento jev vedl k vzniku pojmu "metabolická chirurgie", který zahrnuje různé postupy. Některé z těchto postupů se zaměřují na omezení příjmu potravy, zatímco jiné omezují vstřebávání živin. Malabsorpční postupy, jako je žaludeční bypass a biliopankreatická diverze, obvykle dosahují vyššího procenta nadměrného úbytku hmotnosti a poskytují dlouhodobější výsledky, avšak s vyšším rizikem nutričních komplikací. Naopak restriktivní postupy, jako je bandáž žaludku a rukávová gastrektomie, jsou méně účinné při dosahování úbytku hmotnosti a pacienti

mají zdánlivě vyšší riziko opětovného přibírání na váze ve srovnání s malabsorpčními postupy (Lundel 2012).

3.6 Klimakterium

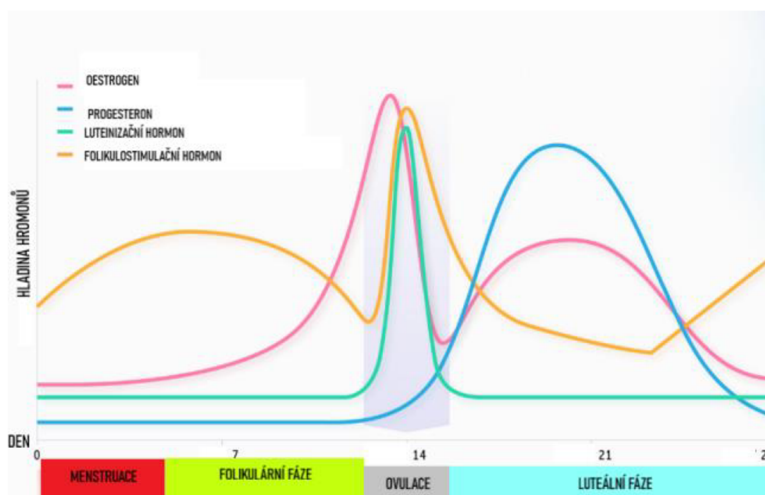
Klimakterium a menopauza jsou termíny často používané k popisu klinických jevů spojených s útlumem funkce vaječníků. V literatuře a klinické praxi se často setkáváme s pojmy "symptomy menopauzy" nebo "symptomy klimakteria". I když se termín "menopauza" používá častěji než "klimakterium", je důležité si uvědomit, že "menopauza" označuje konkrétní událost, a to ukončení menstruace, zatímco "klimakterické" změny zahrnují postupné útlumy funkce vaječníků, které začínají před samotnou menopauzou a mohou pokračovat i po ní (Blumen et al. 2014).

3.6.1 Menopauza

Menopauza je přirozeným biologickým procesem, který nastává u žen v průměrném věku mezi 45 a 55 lety. Termín pochází z řeckých slov meno (měsíc) a pausis (ukončení). Během menopauzy dochází k postupnému ukončení menstruačního cyklu, snížení produkce estrogenů a progesteronu v těle a ztrátě funkce ovariálních folikulů. To znamená, že vaječníky přestanou uvolňovat vajíčka k oplodnění. Tento stav je obvykle potvrzen, pokud žena neprožije menstruaci po dobu minimálně 12 po sobě jdoucích měsíců. Některé ženy prožívají menopauzu dříve (před 40. rokem života). Tato „předčasná menopauza“ může být způsobena určitými chromozomálními abnormalitami, autoimunitními poruchami nebo jinými neznámými příčinami. Není možné předvídat, kdy žena zažije menopauzu, ačkoli existují souvislosti mezi věkem menopauzy a určitými demografickými, zdravotními a genetickými faktory. Většina žen má spontánní menopauzu, ale může být také vyvolána jako důsledek chirurgických zákroků, které zahrnují odstranění obou vaječníků nebo lékařských zásahů, které způsobí zastavení funkce vaječníků (například radiační terapie nebo chemoterapie) (WHO 2022).

3.6.2 Menstruační cyklus

K pochopení změn hormonů během perimenopauzy a menopauzy, je důležité si uvědomit roli hormonů v průběhu reprodukčního života ženy. Hlavními reprodukčními hormony jsou estrogen, progesteron a androgeny. Jsou zodpovědné za více než jen za reprodukci (Casey 2017). Receptory pro tyto hormony se nacházejí v celém těle a mozku, včetně struktur, které regulují náladu a chování. Hormony zapojené do menstruačního cyklu (Obrázek 8) řadíme



Obrázek 8: Hormony v menstruačním cyklu (Forth 2021)

folikulo stimulující hormon (FSH), luteinizační hormon (LH), gonadotropin, estrogen a progesteron. FSH a LH jsou produkovány hypofýzou a podporují ovulaci a stimulují vaječníky k produkci estrogeneru a progesteronu (Collins et al. 2013).

Estrogen a progesteron stimulují dělohu a prsa, aby se připravily na možné oplodnění. Menstruační cyklus se skládá ze tří fází: folikulární, ovulační a luteální. Ve folikulární fázi dochází k růstu folikulů ve vaječnících a produkci estrogeneru. Během ovulační fáze dochází k uvolnění zralého vajíčka z vaječníku. V luteální fázi se tělo připravuje na možné těhotenství, s produkcí progesteronu, který udržuje stav dělohy pro případné implantaci oplozeného vajíčka. (McLafferty et al., 2014). Během menopauzy dochází ke změnám hormonálních hladin, což může přispět k různým symptomatickým projevům, které ženy zažívají.

3.6.3 Perimenopauza

Perimenopauza je období přechodu, které předchází samotné menopauze a zahrnuje období postupného poklesu reprodukčních hormonů a přípravy těla na ukončení menstruačních cyklů. Toto období může trvat několik let a často začíná ve středním věku ženy, obvykle kolem 40. let. Je to období postupného poklesu hladiny estrogeneru a progesteronu v těle ženy. Tento pokles hormonů může vést k nepravidelnostem menstruačního cyklu, které se mohou projevat jako delší nebo krátké cykly, silnější nebo slabší krvácení a případně i vynechání

menstruace. Pokles hladiny estrogenu v perimenopauze může zvýšit riziko osteoporózy, tj. ztráty kostní hmoty, a zvýšeného rizika srdečních chorob. Je proto důležité monitorovat zdravotní stav a včas přijímat preventivní opatření (NIA 2020). Ženy často trpí různými symptomy, včetně návalů horka, nočních pocení, nespavosti, únava, změny nálad a depresivní symptomy (Hengel et al. 2023.) Léčba se zaměřuje na zmírnění symptomatických projevů a minimalizaci rizika spojeného s hormonálními změnami. Možnosti léčby zahrnují hormonální substituční terapii, léky na zmírnění symptomů návalů horka a alternativní terapii, jako je akupunktura nebo bylinné léky (ACOG 2014).

3.6.4 Postmenopauza

Postmenopauza je obdobím života ženy, které následuje po menopauze, tj. po dobu minimálně 12 měsíců od poslední menstruace. Během postmenopauzy dochází k dalším hormonálním změnám a útlumu reprodukčních funkcí. Toto období je charakterizováno různými fyziologickými a hormonálními změnami, které mohou mít vliv na zdraví a kvalitu života ženy (Noble 2018).

3.6.5 Symptomy menopauzy

Nedostatek hormonů produkovaných ovarií, zejména pokles hladiny estrogenu, má za následek celou řadu nepříjemných příznaků, souhrnně nazývaných klimakterický syndrom. Příznaky menopauzy jsou různé a mohou být fyzické i psychické. Patří mezi ně návaly horka, noční pocení, vaginální suchost, neoptimální spánek, bolesti kloubů, změny nálady, frekvence močení a ztráta libida (Noble 2018). Nejčastěji se vyskytují vazomotorické a vaginální příznaky.

Vazomotorické příznaky

Náhly pocit extrémního tepla v horní části těla, zejména v obličeji, krku a hrudníku, se označuje jako nával horka. Tyto epizody, které obvykle trvají 1–5 minut, mohou být charakterizovány pocením, zrudnutím, zimnicí, úzkostí a příležitostně bušením srdce. Epizody vazomotorických příznaků se liší frekvencí a trváním. Studie ukazují, že 87 % žen, které uvádějí návaly horka, pociťuje tyto příznaky denně, přičemž přibližně 33 % zažívá více než 10 návalů horka denně (Politi et al. 2008). Patofyziologie návalů horka není úplně objasněna a zdá se, že s nimi souvisí mnoho faktorů. Klíčovou roli pravděpodobně hrají změny v reprodukčních hormonálních hladinách, neboť návaly horka často nastávají během menopauzy a jejich symptomy se zlepšují podáváním estrogenu. I když studie naznačují spojitost mezi sníženými hladinami estrogenu a zvýšenými hladinami FSH s vazomotorickými symptomy, není jisté, že

tyto změny jsou jediným důvodem výskytu návalů horka, neboť jejich výskyt a závažnost se u žen v menopauze výrazně liší (Randolph et al. 2005). Kolísání tělesné teploty v menopauze je výraznější než u žen před menopauzou (ACOG 2014).

Vaginální příznaky

Mezi hlavní vaginální symptomy náleží vaginální suchost, přesněji řečeno vaginální atrofie či genitourinární syndrom menopauzy. Tento termín je vhodnější, protože zahrnuje také močové symptomy, které se mohou objevit v důsledku nedostatku estrogenu v močové trubici a trigonálním svalu močového měchýře. Jak se hladiny estrogenu snižují, vagína atrofuje a ztrácí se lubrikace, což vede k suchosti. Po menopauze se vaginální pH stává méně kyselé, což vede ke zvýšené náchylnosti k infekcím, zánětům a kontaktnímu krvácení (Noble 2018). Vaginální atrofie postihuje více než 50 % žen, které jsou po menopauze. Lze ji lokálně léčit aplikovaným estrogenovým krémem nebo lubrikanty.

Kromě zmenšení a oslabení vagíny může nedostatek estrogenu vést také k jejímu zkrácení, a dokonce i k prolapsu dělohy, což často způsobuje bolestivý pohlavní styk, známý jako dyspareunie. Estrogenové receptory se nacházejí i v močové trubici a močovém měchýři, a pokud dojde k nedostatku estrogenu, může to vést k problémům s močením, jako je inkontinence. Na rozdíl od jiných příznaků spojených s nedostatkem estrogenu, jako jsou návaly horka, vulvovaginální atrofie se obvykle nezlepšuje s časem bez léčby (Hillard et al. 2017).

Osteoporóza

Reprodukční steroidy se podílejí na snižování aktivity osteoklastů v kostním metabolismu u mužů i žen. Jak reprodukční steroidy s věkem ubývají, hustota kostních minerálů klesá v důsledku zrychlené aktivity osteoklastů. Osteoporóza se vyskytuje dvakrát více u žen než mužů kvůli relativně náhlé a absolutní ztrátě reprodukčních hormonů, spíše než postupné ztrátě, kterou muži zažívají. Screening osteoporózy může u žen s rizikovými faktory začít již v 50. roce života (Ward & Deneris 2018).

Ostatní příznaky

Pokles hladiny estrogenu může také přispět ke ztrátě tonusu pánevního dna a objemu tkáně v urogenitálním traktu. To může vést k dysurii, nepravidelné frekvenci močení a nárustu infekcí močových cest (Simpson & Morris 2015).

Velmi často vyskytujícím příznakem je inkontinence neboli samovolný únik moči. Právě ženy v období kolem menopauzy a po ní jsou nejrizikovější skupinou. Deficit ženských hormonů způsobuje atrofii tkání uropoetického traktu se všemi důsledky, včetně vzniku či

zhoršení močové inkontinence (Trněná & Horčíčka 2011). Tkáně postupně ztrácejí svou funkci a mohou se zmenšovat, což zahrnuje snížení podkožního tuku a sliznice, ztrátu elasticity pojivové tkáně, degeneraci svalové tkáně a neschopnost udržovat vlhkost v pochvě. Tento nedostatek estrogenu také výrazně přispívá k zhoršení inkontinence spojené se stresem i náhlou nutkavou inkontinencí (Noble 2018).

3.6.6 Hormonální léčba menopauzy

Rozhodnutí o zahájení hormonální terapie (HT) je individuální a závisí na vážnosti současných symptomů, zhodnocení minulého a současného zdravotního stavu, životního stylu, finanční situace a důkladného porozumění rizikům a přínosům spojeným s touto terapií. Každý pacient je posuzován individuálně s ohledem na své jedinečné potřeby a zdravotní historii. Systémová HT je indikována k léčbě vazomotorických symptomů, které narušují kvalitu života a nereagují na behaviorální zásahy, jako je stimulované dýchání a vyhýbání se spouštěčům. HT je také indikován k prevenci osteoporózy u žen, které nemohou užívat bisfosfonáty (Ward & Deneris 2018).

HT je také účinná pro léčbu vaginální atrofie a suchosti. Může být podávána v řadě forem s různými kombinacemi hormonů v závislosti na anamnéze ženy a na tom, zda podstoupila hysterektomii. Estrogen je nejúčinnější léčbou vazomotorických symptomů. U žen s dělohou je potřeba užívat hormon gestagen k ochraně endometria (Noble 2018).

U hormonální léčby se mohou vyskytovat možné nežádoucí účinky a kontraindikace. Vaginální krvácení je častým nežádoucím účinkem během prvních 3 měsíců od zahájení HT. Pokud krvácení po této době neodezní, je potřeba to akutně hlásit svému lékaři, kvůli podezření rozvoje nádorového onemocnění. I samotné hormony mohou mít vedlejší účinky. Estrogen způsobuje nadýmání, citlivost prsou, bolest hlavy či nevolnost. Mezi vedlejší účinku gestagenů řadíme zadržování tekutin a změny nálad. Tato úroveň rizika se bude lišit v závislosti na dalších rizikových faktorech, jako je věk, BMI, kouření, hypertenze imobility a typ a způsob použité HT. Absolutní riziko cévní mozkové příhody je však u žen mladších 60 let nízké (Hicky et al. 2012). Důkazy naznačují, že kombinovaná HT (estrogen a gestagen) zvyšuje riziko karcinomu prsu, pokud je užívána déle než pět let (Abernethy 2015).

3.6.7 Nehormonální léčba menopauzy

Efektivní nehormonální léčba návalů a nočního pocení zahrnuje inhibitory zpětného vychytávání serotoninorepinefrinu jako je venlafaxin, a selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu, jako je paroxetin, fluoxetin a citalopram. I když se jedná

o antidepresiva, bylo zjištěno, že snižují návaly horka a noční pocení spojené s menopauzou (Simpson & Morris 2015).

Venlafaxin se obvykle zahajuje nízkou dávkou a postupně se zvyšuje, aby se snížilo riziko nežádoucích účinků (Holloway 2017). Mezi vedlejší účinky patří sucho v ústech, nespavost a zmatenost (BNF 2017). Tyto léky jsou při zvládnání vazomotorických příznaků méně účinné než estrogen, ale jsou možností pro ženy, které se rozhodnou neužívat HT nebo pro ty, u kterých je její užívání kontraindikováno (Files et al. 2012).

Klonidin je mírně účinný při léčbě symptomů menopauzy (Hicky et al. 2012). Je to jediný licencovaný lék pro nehormonální léčbu symptomů menopauzy ve Spojeném království (Holloway 2017). Mezi vedlejší účinky klonidinu patří sucho v ústech, potíže se spánkem, závratě a zácpa (BNF 2017).

Mezi přírodní léky, které prokázaly malý nebo žádný účinek při zvládnání symptomů menopauzy, řadíme ženšen, šalvěj, olej z pupalky dvouleté a ginkgo biloba (Hillard et al. 2017). Takzvané „bioidentické“ hormony jsou hormony rostlinného původu, které jsou identické s lidskými hormony a jsou formulovány lékárnou na konkrétní žádost předepisujícího lékaře (NICE 2015). Jsou uváděny na trh jako „přirozená“ alternativa k HT, ale nebylo prokázáno, že jsou bezpečné nebo účinné a nejsou doporučovány (Hillard et al. 2017). Kognitivně behaviorální terapie může být přínosem pro ženy, které zažívají úzkost a špatnou náladu související s menopauzou (NICE 2015). Mnoho alternativních terapií a terapií mysli a těla, jako je jóga a hypnóza se stává stále populárnější a vyhledávanou ženami pro zvládnutí symptomů menopauzy. Existuje však nedostatek důkazů o účinnosti těchto alternativních terapií a v této oblasti je zapotřebí další výzkum (Files et al. 2012).

3.6.8 Menopauzální obezita

Během přechodu do menopauzy mnoho žen zaznamenává nárůst hmotnosti. Existují rozdíly v tom, zda tyto změny jsou nezávislé na věku, jak naznačují některé studie, nebo ne, jak ukazují jiné (Matthews et al. 2001; Derby et al. 2009; Macdonald et al. 2003). Přibírání na váze během menopauzy bylo zkoumáno jako možný hlavní faktor ovlivňující tělesnou hmotnost v pozdějším věku. Nicméně podobné zvýšení tělesného tuku bylo pozorováno i u mužů ve stejném věku, což naznačuje, že hlavním faktorem je spíše chronologické stárnutí než samotný proces menopauzy. Nárůst hmotnosti v pozdějším věku je částečně spojen se snížením energetického výdeje, protože ženy, které prošly menopauzou, vykazovaly větší pokles energetického výdeje ve srovnání s těmi, které ještě nebyly v menopauze (Lovejoy et al. 2008). Možné vysvětlení tohoto poklesu energetického výdeje zahrnuje snížení fyzické aktivity ve volném čase, úbytek svalové hmoty, který snižuje bazální energetický výdej, a také úbytek

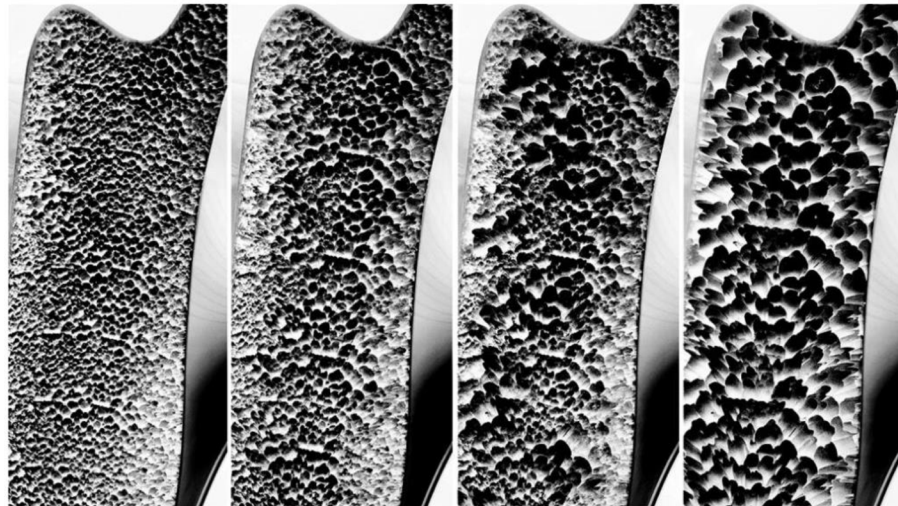
zvýšení energetického výdeje v luteální fázi, který byl pozorován v premenopauzálním období. Studie provedená pomocí počítačové tomografie ukázala, že menopauza je spojena se zvýšením podkožního a viscerálního tuku v břišní oblasti. Toto zjištění bylo nezávislé na věku a prokázalo, že podkožní tuk roste s věkem bez ohledu na menopauzální stav, zatímco viscerální a celkový tělesný tuk se zvýšil pouze u žen, které již byly po menopauze, a to během čtyřletého sledování. Tento nárůst viscerálního tuku byl spojen s poklesem hladiny cirkulujícího estradiolu a zvýšením hladiny FSH. Autoři studie tento jev přičítali vlivu estrogenu na aktivitu lipoproteinové lipázy a proces lipolýzy (Polotsky & Polotsky 2010).

Po menopauze ženy často zažívají změny spojené se zvýšeným rizikem KVO a metabolických problémů, zejména kvůli nárůstu hmotnosti a ukládání tuku primárně v oblasti břicha. Tato změna v tělesné kompozici, při níž se tuk hromadí spíše vnitřně než povrchově, hraje klíčovou roli v rozvoji inzulínové rezistence a diabetu II. typu. Tyto problémy jsou často spojeny s nezdravým lipidovým profilem, jako je zvýšená hladina LDL cholesterolu v krvi a snížený HDL. Ženy po menopauze s nadváhou nebo obezitou mají výrazně vyšší riziko úmrtí v důsledku KVO. Tento jev souvisí s přesunem ukládání tukové tkáně z povrchu těla dovnitř, což výrazně zvyšuje riziko (Neeland et al. 2019).

Obezita je známým faktorem zvyšující riziko několika typů nádorových onemocnění, zejména karcinomu endometria a prsu. Ty jsou často spojeny s hormonálními změnami a malignity se častěji vyskytují u žen po menopauze. Postmenopauzální obezita, zejména viscerální adipozita, může zvýšit riziko karcinomu prsu. Toto riziko se po menopauze zvyšuje asi o 11 % s každými 5 kg přibranými v průběhu dospělosti. To vede k tomu, že ženy s nadváhou nebo obezitou mají asi 1,5–2krát vyšší predispozici vzniku tohoto typu NO (Renehan et al. 2008).

3.7 Osteoporóza

Osteoporóza je převládající onemocnění zvláště prominentní u stárnoucí populace, progresivní porucha úbytku kostní hmoty a zvýšená křehkost kostí. Projevu se převážně křehkými zlomeninami a ročně způsobuje asi 8,9 milionu zlomenin po celém světě. Ženy mají vyšší riziko osteoporotických zlomenin s pravděpodobností 40-50 % v průběhu jejich života, zatímco u mužů je to nižší s pravděpodobností 13-22 % (Obrázek 9).



Obrázek 9: Osteoporóza (Haye 2023)

Osteoporózu lze rozdělit většinou na primární a sekundární osteoporózu. Primární osteoporóza je připisována faktorům, jako je vyšší věk, ženské pohlaví, asijská nebo bílá rasa nebo nízké BMI. Naproti tomu sekundární osteoporóza se často rozvíjí v důsledku chronického onemocnění, často endokrinního nebo metabolického charakteru, jako je hyperkortizolismus, hyperparatyreóza, anorexie, talasémie a hypogonadismus (Chen et al. 2023).

3.7.1 Postmenopauzální osteoporóza

Nejzávažnější zlomeniny se nejčastěji vyskytují u starších žen po menopauze a mohou být událostmi, které výrazně ovlivní kvalitu jejich života. Úbytek kostní hmoty, který vede k osteoporóze, je však nejvýraznější během přechodu a v časném období po něm. Méně závažné zlomeniny, jako jsou například zlomeniny zápěstí, jsou častější u mladších žen po menopauze a mohou sloužit jako důležitý varovný signál pro vznikající osteoporózu. Postmenopauzální osteoporóza, vyplývající z nedostatku estrogenu, je nejčastějším typem osteoporózy. Nedostatek estrogenu má za následek zvýšení kostního obrátu v důsledku účinků na všechny typy kostních buněk. Nerovnováha v tvorbě a resorpci kosti má vliv na trabekulární kost (ztráta konektivity) a kortikální kost (kortikální ztenčení a porozita) (Eastell et al. 2016).

3.7.2 Patofyziologie

U dospělých se kostní tkáň neustále mění procesem zvaným remodelace. Starý kostní materiál (minerální a proteinová matrice) je resorbován osteoklasty a nahrazen osteoblasty novou zdravou kostí. Osteocyty se v pevné kostní hmotě propojují prostřednictvím rozsáhlé kanalikulární sítě, která snímá jak mechanické zatížení, tak ložiskové poškození kosti. Osteocyty vylučují molekuly, které regulují jak umístění, tak rychlost kostní remodelace. Patří mezi ně receptorový aktivátor ligandu jaderného faktoru kappa-b (RANK), faktor podporující růst, jehož interakce s jeho receptorem RANK je nezbytná pro proliferaci, diferenciaci a aktivitu osteoklastů; a sklerostin, inhibitor tvorby kostí. U zdravých premenopauzálních žen je kostní hmota poměrně stabilní. Během perimenopauzy má nedostatek estrogenu za následek zvýšenou expresi RANK ligandu, aktivujícího osteoklasty. Úbytek kostní hmoty má za následek postupné, ale progresivní zhoršování mikroarchitektury trabekulární i kortikální kosti, oslabení skeletu a zvýšení rizika zlomenin (NAMS 2021).

Estrogeny fungují jako antiresorpční hormony, které omezují kostní resorpci a ztrátu kostní hmoty. Estrogeny regulují receptorový aktivátor NF- κ B (RANK; také známý jako TNFRSF11A) ligand (RANKL; také známý jako TNFRSF11), RANK a dráhu osteoprotegerinu (OPG; také známý jako TNFRSF11B) na několika úrovních. Estrogeny upregulují expresi RANKL v osteoblastické buněčné linii a indukují expresi osteoprotegerinu, přirozeně se vyskytujícího antagonisty RANKL. V podmínkách akutního estrogenního deficitu se diferenciaci a aktivita osteoklastů zvyšuje vyšší expresí RANKL a dalších proosteoklastických cytokinů, včetně TNF, IL-1 a IL-6, MSC a lymfocytů. Tyto účinky jsou částečně potlačeny podáváním estrogenů u žen po menopauze (Eastell et al. 2016).

3.7.3 Výživa a suplementace

Výživa zahrnuje nekonečné množství složek, z nichž mnohé jsou pravděpodobně důležité pro kostní hmotu a její kvalitu. Nejvíce byla zkoumána suplementace vápníkem a vitamínem D. Návrh, že suplementace vápníkem může zabránit osteoporóze, je založena na základní fyziologii: nedostatek vápníku vede k sekundární hyperparatyreóze, která opět vede ke zvýšené kostní resorpci (Eastell et al. 2016).

Vápník

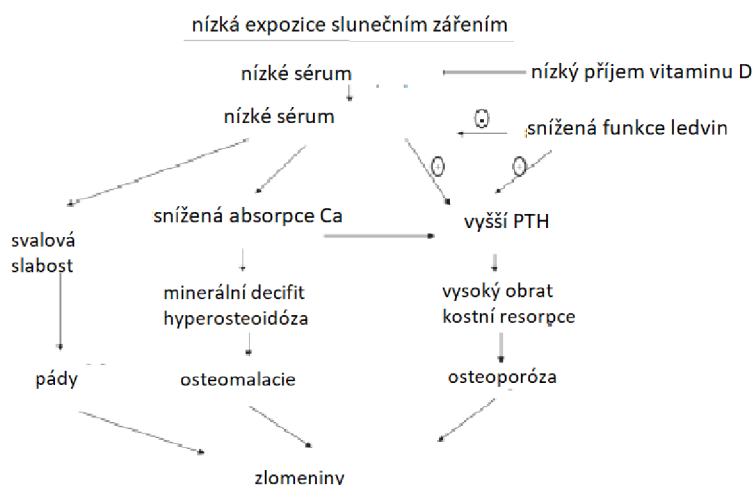
Vápník hraje klíčovou roli ve fyziologii člověka. Jako druhý posel má vápník ústřední roli při zprostředkování široké řady funkcí, včetně svalové kontrakce a metabolických drah. Navíc je základní složkou krystalů hydroxyapatitu, minerální složky zajišťující tuhost kolagenové

sítě zralé kosti. Jeho nedostatek je důležitým faktorem podporující osteoporózu a zlomeniny, proto musí být jeho příjem dostatečný.

Udržování dostatečného příjmu vápníku je důležité po celý život, ale ještě více v dětství a dospívání a po menopauze. Hustota kostí se zvyšuje během období růstu v dospívání a dosahuje vrcholu brzy po zastavení lineárního kosterního růstu. Vrchol hustoty kostí se udržuje po několik let a poté začíná klesat, přičemž proces je stimulován během čtyřicátého roku života, kdy začíná přechod menopauzy. Po menopauze nastává zrychlené období úbytku kostní hmoty, které trvá 6–10 let (Cano et al. 2018). Doporučená denní dávka (DDD) se v průběhu života mění, v období menopauzy se hodnota pohybuje okolo 1000 mg/den. Vápník přijatý potravou se absorbuje v tenkém střevě pomocí nosičové bílkoviny, která váže vápník. Tento proces závisí na energii a vitamínu D. Při nízkém příjmu vápníku je tento mechanismus aktivován a následně dochází k nasycení. Při vysokém příjmu jednotlivých dávek se vápník navíc vstřebává pasivně v celém střevě v závislosti na koncentraci (DACH 2019).

Vitamin D

Vitamin D je výjimečným vitaminem, protože si ho lidský organismus může syntetizovat samostatně pomocí UVB záření. Tím pádem není zcela závislý na příjmu potravou, jak je tomu u jiných vitaminů. Tento tukem rozpustný vitamin existuje ve dvou formách, které jsou souhrnně označovány jako kalciferol. První formou je rostlinný (ergokalciferol) a druhou živočišný vitamin (cholecalciferol). DDD pro dospělého jedince je 20 µg/den (DACH 2019). Hlavním účinkem aktivního metabolitu vitamínu D je stimulace vstřebávání vápníku ze střeva. Důsledkem nedostatku vitamínu D vzniká sekundární hyperparatyreóza a dochází k úbytku kostní hmoty vedoucí k osteoporóze a zlomeninám, poruchám mineralizace, které mohou v dlouhodobém horizontu vést k osteomalacii a svalové slabosti (Obrázek 10).



Obrázek 10: Vliv nedostatku vitamínu D (Lips & van Schoor 2011)

Většina pacientů s osteoporózou je v současnosti léčena bisfosfonáty. Vápník a vitamin D se přidávají z několika důvodů. U pacienta se závažným nedostatkem vitaminu D může léčba bisfosfonáty vyvolat symptomatickou hypokalcémii (Lips & van Schoor 2011).

Dle Bischoff-Ferrari et al. (2009) příjem vápníku pozitivně ovlivní kostní hmotu u dospělých, nicméně jen u těch, kteří trpí nedostatkem vitaminu D. V populačních studiích bylo prokázáno, že nedostatek vitaminu D vede ke zvýšení sekrece parathormonu (PTH), a proto se doporučuje zajistit jeho dostatečný příjem k dosažení sérové hladiny, která je >50 nmol/l. Riziko osteoporózy a zlomenin však pravděpodobně nepředstavuje hladina nižší než 50 nmol/l, ale sekundární zvýšení hladin PTH. Tato studie také ukázala přibližně 20% snížení nevertebrálních zlomenin a zlomenin kyčle u jedinců a pacientů, kteří byli suplementováni samotným vitaminem D nebo v kombinaci s vápníkem (Bischoff-Ferrari et al. 2009).

Jiná metaanalýza, která zahrnovala ženy po menopauze i starší muže (průměrná nebo střední populace starší 65 let), dospěla k závěru, že suplementace samotným vitaminem D pravděpodobně nezabrání zlomeninám, ale suplementace vitaminem D v kombinaci s vápníkem se může jevit jako účinná (Avenell et al. 2014).

Dle van Schoor et al. (2008) byl výskyt zlomenin vyšší, když byl sérový 25(OH) D nižší než 30 nmol/l. To lze částečně vysvětlit vyšším výskytem pádů, protože nižší stav vitaminu D také souvisí s pády. Bylo provedeno mnoho studií u starších osob, aby se zjistilo, zda doplňky vitaminu D s vápníkem nebo bez něj mohou snížit výskyt zlomenin. Dvě z nich ukázaly snížení výskytu zlomenin v analýze záměrné léčby (Trivedi et al. 2003; Larsen et al. 2004). Jedna studie prokázala významný pokles výskytu zlomenin kyčle (Jackson et al. 2006). Tři studie neprokázaly významné změny ve výskytu zlomenin (Flicker et al. 2005; Lyons et al. 2007; Pfeifer et al. 2009). Jedna studie prokázala zvýšený výskyt zlomenin (Sanders et al. 2010).

4 Materiál a metody

Bylo osloveno dvanáct obézních žen v období menopauzy. Nakonec jich jen sedm výzkum dokončilo. Těmto ženám byl sestaven redukční jídelní plán na míru. Nejprve byl zkoumán jejich dosavadní příjem ze zápisu týdenního jídelníčku. Všechny ženy vyplnily anamnézu (vzor anamnézy v příloze) s doplňujícími informacemi o pohybové aktivitě, typu práce, chuťových preferencích, stravovacích návycích, pitném režimu, alergiích či jiných onemocněních. Následně byla každá respondentka změřena za standardizovaných podmínek na bioimpedančním tetrapolárním přístroji (InBody 270, 2016), kde bylo zjištěno složení jejího těla a bazální metabolismus. Týdenní jídelníček byl zanesen do aplikace Kalorické tabulky pro vyhodnocení momentální přijímané energetické hodnoty. Poté byl sestaven redukční výživový plán v platformě Chytrého jídelníčku se správným doporučením pro fyzickou aktivitu, který respondentky dodržovaly po dobu 2 měsíců. Chytrý jídelníček obsahoval seznam 30 receptů ke každému chodu s libovolností volby pokrmu. Nicméně nezohledňoval jednotlivé mikronutrienty, ale pouze bílkoviny, tuky, sacharidy a vlákninu. Proto k vyhodnocení původní přijímané hodnoty byly použity právě Kalorické tabulky. Po ukončení sledovaného období proběhlo opětovné měření na InBody a výsledky byly vyhodnoceny v programu Microsoft Excel 365 rok 2011 a Statistica 12. Zkoumanými parametry byly: hmotnost těla, procentuální podíl tuku, hmotnost svalů a BMI.

4.1 Charakteristika respondentů

Do výzkumu bylo zapojeno 7 žen. Většina těchto žen chodila na 8h směny do sedavého zaměstnání a pouze 4 vykonávaly pohybovou aktivitu alespoň dvakrát týdně po dobu 30 min. Musely být v období menopauzy a trpět nadváhou či obezitou. U každé respondentky byly zjištěny základní parametry a to věk, hmotnost pro vyhodnocení indexu tělesné hmotnosti kvůli kritériím výzkum (Tabulka 6).

Tabulka 6: Vstupní parametry respondentek

respondentka	hmotnost (kg)	výška (cm)	věk	BMI	hodnocení
1.	94	172	52	32	Mírná obezita
2.	63	150	55	27	Mírná nadváha
3.	76	169	53	27	Mírná nadváha
4.	88	178	50	28	Nadváha
5.	68	158	50	27	Mírná nadváha
6.	107	168	47	38	Obezita 2. stupně
7.	117	168	56	42	Obezita 3. stupně

Dále také procentuální podíl tělesného tuku a svalů (Tabulka 7)

Tabulka 7: Vstupní hodnoty procenta tuku a hmotnosti svalů

respondentka	hmotnost tělesného tuku (kg)	% tělesného tuku	hmotnost svalů (kg)	% svalové tkáně
1.	42	45	29	30
2.	17	27	24	37
3.	25	33	28	36
4.	30	34	32	36
5.	22	33	43	62
6.	48	45	33	30
7.	57	49	57	48

4.2 Vyhodnocení jídelníčků

Respondentky byly požádány a podrobný zápis jejich týdenního jídelníčku. Vždy musela být uvedena norma (hmotnost nebo objem) výrobku s jeho přesným názvem. Takto zapsaný jídelníček byl následně přepsán do aplikace Kalorické tabulky, aby mohl být zjištěn energetický příjem a množství makronutrientů, které respondentka přijímá (Tabulka 8).

Tabulka 8: Průměrné denní hodnoty makroživin, bazální metabolismus a energie respondentek za týdenní sledování

respondentka	BMR (kJ)	energie (kJ)	bílkoviny (g)	tuky (g)	sacharidy (g)	vláknina (g)
1.	6200	6500	70	75	145	9
2.	5600	5100	70	60	115	14
3.	6100	7900	75	65	190	16
4.	6800	9600	90	110	220	8
5.	8800	5900	75	60	170	15
6.	6900	7000	70	70	160	11
7.	7600	6100	70	60	160	29

Následně byla každá respondentka informovaná, zda je její přijímaná energie nedostatečná či naopak přesahuje hranici, kterou by měla za den sníst. Vycházejícími daty byly referenční hodnoty pro příjem živin z DACH. Velmi podstatná byla také pohybová aktivita. Ta je důležitým faktorem ke zvýšení výdeje energie a klíčem hubnutí. K tomu byly důkladně prostudovány její výsledky z InBody měření, kde jsem získala přesnější informace o složení těla. A to přesněji kolik má kilogramů svalů, tukové hmoty, vody v těle, množství viscerálního tuku a jaká je její téměř přesná hodnota BMR.

4.3 Bioelektrická impedanční analýza

Bioelektrická impedanční analýza (BIA) je jednoduchá, levná, rychlá a neinvazivní technika pro měření tělesného složení. BIA je schopna provést odhad tělesného složení (např. množství tukové hmoty a hmoty bez tuku, obsah vody v těle, množství viscerálního tuku) tím, že tělem prochází elektrický proud. Probíhá měření impedance za použití 2 různých frekvencí (20kHz, 100kHz,) na každém z pěti segmentů (pravá paže, levá paže, trup, pravá noha, levá noha). To je možné jednoduše proto, že různé tělesné tkáně (např. svaly, tuk, kosti atd.) mají různé množství vody a v důsledku toho se všechny liší z hlediska elektrické vodivosti. Odhady tělesného složení pomocí BIA usnadňují empiricky ověřené rovnice, které berou v úvahu proměnné, včetně pohlaví, rasy, výšky, hmotnosti a věku (Beestone 2023).

Vážení se provádí ve spodním prádle, bez obuvi, za standardních podmínek (nejlépe ráno, nalačno nebo podle možností ve stejnou denní dobu, vyšetřovaná osoba stojí v klidu). Měření výšky probíhá vždy naboso nebo v tenkých ponožkách. Pro získání přesných výsledků je důležité mít čisté dlaně a chodidla a zaujmout při měření správnou pozici těla. Chodidla musí být přesně na ploše nožních elektrod. Po ustálení hmotnosti jsou chyceny madla, přičemž palce jsou umístěné na horní oválné elektrodě a ostatní prsty ji objímají (Obrázek 11). Paže jsou upažené tak, aby se nedotýkaly trupu. Zároveň kontrolujeme, zda se nohy vzájemně nedotýkají



Obrázek 11: Bioelektrická impedanční analýza (Lehnert 2014)

v tříslech. Tuto pozici těla udržujeme po celou dobu měření. Ačkoliv je toto měření bezpečné, nesmějí ho využívat jedinci s kardiostimulátorem a těhotné ženy (InBody 2014).

4.3.1 Body mass index

BMI je hmotnost osoby v kilogramech dělená druhou mocninou výšky v metrech. Vysoké BMI může naznačovat vysoký obsah tělesného tuku. Toto měření klasifikuje různé hmotnostní

kategorie, které mohou být spojeny se zdravotními riziky, avšak samo o sobě nedokáže přesně určit množství tělesného tuku nebo celkové zdraví jednotlivce. Pokud má jedinec vysoké procento svalové hmoty a tím pádem i vyšší celkovou váhu, BMI ho může nesprávně klasifikovat jako obézního. Proto toto měření není příliš důvěryhodné (CDC 2024).

4.3.2 Procentuální podíl tělesného tuku

Zjišťování procenta tělesného tuku je důležitý ukazatel stavu zdraví jedince. Kromě samotného množství tuku je také důležité rozložení tuku v těle. Zvýšený podíl tuku v oblasti boků, hýždí a stehen obvykle představuje spíše estetický problém, zatímco hromadění tuku v oblasti břicha může být spojeno s vážnými zdravotními riziky. Optimální množství tělesného tuku je individuální a závisí na věku, pohlaví a genetických predispozicích jedince (Saikia et al. 2018). Ženy mají fyziologicky vyšší procento tělesného tuku než muži, jelikož mají nižší zastoupení svalové tkáně. S vyšším věkem je zcela přirozené, že množství tělesného tuku bude narůstat, a to u obou pohlaví. Od 40 let věku dochází v průměru k 5% ztrátě svalové hmoty za rok a jejím nahrazování tukovou tkání. Zatímco pro ženy ve věku od 18–40 let je optimální procento tuku od 20–30 %, pro ženy 50+ se norma tělesného tuku udává až do 33 % (Saikia et al. 2018). Přebytný tuk se často ukládá kolem vnitřních orgánů, což může zvýšit riziko vzniku chronických onemocnění jako je srdeční selhání nebo diabetes (Wheeler 2023).

4.4 Tvorba výživových plánů

Všechny získané informace ze záznamu jídelníčku a výsledků měření sloužily k vyhodnocení adekvátnější hodnoty energetického příjmu a makroživin (Tabulka 9).

Tabulka 9: Původní a nová energetická hodnota + nově nastavené hodnoty makroživin

respondentka	původní EH (kJ)	nová EH (kJ)	bílkoviny (g)	tuky (g)	sacharidy (g)
1.	6500	6550	100	50	190
2.	5100	6100	90	50	150
3.	7900	7000	95	60	180
4.	9600	7400	110	60	180
5.	5900	7000	100	60	170
6.	7000	6900	110	55	170
7.	6100	7400	110	60	200

Následovalo sestavení redukčního jídelníčku na 2 měsíce. Pro tvorbu byla použita platforma Chytrého jídelníčku (vzorový týdenní jídelníček viz samostatné přílohy). Tato platforma byla vyvinuta dvěma nutričními terapeuty a IT specialistou. Je založena na vstupním dotazníku, kde klient vyplní své alergie, chuťové preference, počet jídel za den, pitný režim, průměrnou týdenní aktivitu a případné onemocnění. Po vyplnění následoval kontrolní telefonát pro doplnění informací. Samotný sestavený jídelníček obsahoval seznam zhruba 30 receptů ke každému chodu s přesnými postupy, ingrediencemi a energetickou hodnotou (Obrázek 12). Obsahoval také doporučení pro pohybovou aktivitu úměrnou časovým a fyzickým schopnostem. Nejčastěji se jednalo o zařazení procházek a aerobního pohybu alespoň 3x do týdne. Respondentkám bylo také doporučeno cvičit silový trénink po dobu 1 hodiny alespoň 2x do týdne.

3.6 Banánová kaše s ořechy

Energie: 470 kcal, bílkoviny: 25 g, sacharidy: 51 g, tuky: 18 g.

Ingrediencie:

- hrst (30 g) mandlí
- 1 ks (cca 150 g) banánu
- 50 ml polotučného mléka
- 1 lžička (cca 4-6 g) mleté skořice
- 1 menší kus (cca 70-100 g) jablka
- 1 lžička (cca 15 g) čekankového sirupu
- půlka vaničky (125 g) nízkotučného tvarohu

Obrázek 12: Ukázka receptu z Chytrého jídelníčku (vlastní zdroj)

4.5 Statistické vyhodnocení

Pro vyhodnocení dat byl nejprve použit tabulkový procesor Microsoft Excel, kde byly zaneseny data z měření InBody před a po výzkumu. Tyto data byla následně zpracovány ve statistickém programu Statistica 12. Zde byly použity popisné charakteristiky dat jako průměr, modus, medián a směrodatná odchylka. Dále byly data testovány pomocí párového t-testu. Vše bylo v hladině významnosti $\alpha=0,05$.

5 Výsledky

Zde jsou statisticky vyhodnoceny popisné charakteristiky, jako je průměr, modus, medián, četnost modu a směrodatná odchylka. Dále změny BMI, zastoupení procentuálního podílu tuku, svalové hmoty a rozdíly hmotností. Dílčí výsledky byly zaneseny do tabulek v programu Excel a následně zpracovány v programu Statistica 12.

5.1 Popisné charakteristiky

Soubor byl složen ze 7 respondentek, které byly v rozmezí v 47 až 56 let a všechny byly v období klimakteria.

a) Popisné charakteristiky – hmotnost

Proměnná	Popisné statistiky (Sešit1)				
	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Sm.odch.
váha (kg)	87,57143	88,00000	Vícenás.	1	20,02380

b) Popisné charakteristiky – výška

Proměnná	Popisné statistiky (Sešit1)				
	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Sm.odch.
výška (cm)	166,1429	168,0000	168,0000	2	9,281318

c) Popisné charakteristiky – věk

Proměnná	Popisné statistiky (Sešit1)				
	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Sm.odch.
věk	51,85714	52,00000	50,00000	2	3,132016

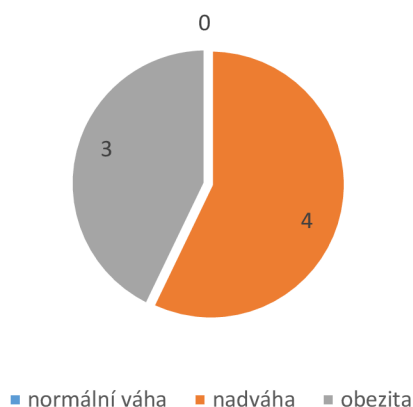
5.2 Statistické vyhodnocení změny BMI

Jak již bylo výše uvedeno, BMI signalizuje, zda máme normální hmotnost, nadváhu a obezitu. Pokud je BMI do 25, jedná se o normální hmotnost, nad 25 nadváhu a hodnoty vyšší než 30 signalizují obezitu. Tento ukazatel je však málo přesný, jelikož nezohledňuje tělesný tuk, množství vody, hmotnost svalů a hustotu kostí. Změny BMI jsou uvedeny v tabulce 10.

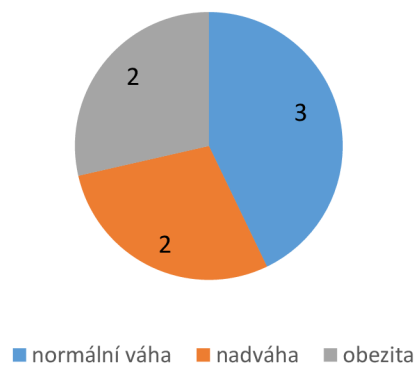
Tabulka 10: BMI respondentek před a po

respondentka	před	Po
1.	32	29
2.	27	23
3.	27	25
4.	28	25
5.	27	26
6.	38	36
7.	42	41

(Graf 1) popisuje rozložení BMI před prvním měřením. Nikdo nespadal do skupiny s normální hmotností. 4 respondentky trpěly nadváhou a 3 obezitou. Po ukončení výzkumu 2 respondentky měly normální hmotnost, 3 nadváhu a 2 obezitu (Graf 2).



Graf 1: BMI skupiny vstupní měření



Graf 2: BMI skupiny výstupní měření

Výsledky párového t-testu

- 1) H_0 : neexistuje statisticky významný rozdíl v BMI před a po změně životosprávy
- 2) H_1 : existuje statisticky významný rozdíl v BMI před a po změně životosprávy
- 3) Alfa= 0,05
- 4) Párový t – test

Proměnná	t-test pro závislé vzorky (Sešit1)									
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
1.	31,57143	6,133437								
2.	29,28571	6,701102	7	2,285714	1,112697	5,434930	6	0,001610	1,256641	3,314788

- 5) $p < 0,0016 < \alpha < 0,05$
- 6) zamítáme H_0 , existuje statisticky významný rozdíl v BMI respondentek před a po změně životosprávy

Dle výsledků párového t-testu existuje statisticky významný rozdíl v BMI respondentek před a po změně životosprávy. Průměrné BMI skupiny při vstupním měření bylo 32, po výstupním 29.

5.3 Statistické vyhodnocení změny hmotnosti

Tabulka 11: Hmotnost respondentek před a po

respondentka	(kg)		
	před	po	rozdíl
1.	94	88	6
2.	63	56	7
3.	76	72	4
4.	88	79	9
5.	68	66	2
6.	107	101	6
7.	117	116	1

Ideální ztráta hmotnosti odpovídá 0,5 kg za týden. Po dvou měsících by tedy respondentky měly mít o asi o 4 kg méně. Z výsledků vyplývá, že všechny žen zaznamenaly úbytek a pouze u 2 byla ztráta minimální. V tabulce 11 je uvedena hmotnost před a po měření. V Tabulce 12 lze vidět, že průměrný úbytek hmotnosti byl 5 kg, lze tedy konstatovat, že změna jídelníčku a pohybové aktivity byla úspěšná.

Tabulka 12: Popisné charakteristiky souboru dle rozdílu váhy

Proměnná	Popisné statistiky (Sešit1)		
	Průměr	Medián	Sm.odch.
rozdíl	5,028571	6,000000	2,876175

Výsledky párového t-testu

- 1) H₀: neexistuje statisticky významný rozdíl v hmotnosti respondentek před a po změně životosprávy
- 2) H₁: existuje statisticky významný rozdíl v hmotnosti respondentek před a po změně životosprávy
- 3) alfa= 0,05
- 4) párový t-test

t-test pro závislé vzorky (Sešit1)									
Označ. rozdíly jsou významné na hlad. p < ,05000									
Proměnná	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%
1.	87,57143	20,02380							
2.	82,54286	20,78933	7	5,028571	2,876175	4,625710	6	0,003594	2,368553

5) $p < 0,003 < \alpha 0,05$

6) zamítáme H_0 , existuje statisticky významný rozdíl v hmotnosti respondentek před a po změně životosprávy

Dle výsledků párového t-testu existuje statisticky významný rozdíl v hmotnosti respondentek před a po změně životosprávy. Vstupní průměrná hmotnost byla 87 kg, výstupní 82 kg.

5.4 Statistické vyhodnocení změny procentuálního zastoupení tuku

Tabulka 13: procentuální zastoupení tuku respondentek před a po

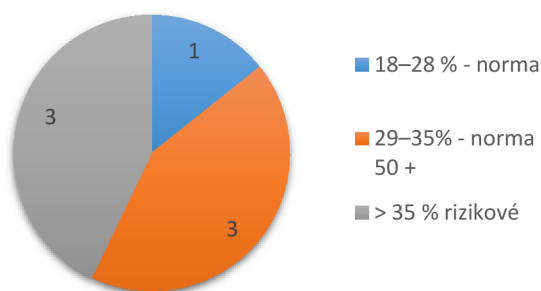
respondentka	(%)		
	před	po	rozdíl
1.	45	49	4
2.	27	22	5
3.	33	31	2
4.	34	28	6
5.	33	31	2
6.	45	42	3
7.	49	49	0

Jako optimální rozmezí tělesného tuku u žen se považuje 20-30 % tělesné hmotnosti. Po přesažení 50 let se tato norma posouvá nahoru na 33 % (Saikia et al. 2018). Průměrný úbytek tuku byl 3,4 %. Směrodatná odchylka 1,9 a z toho vyplývá, že rozdíl úbytku byl v souboru podobný (Tabulka 14).

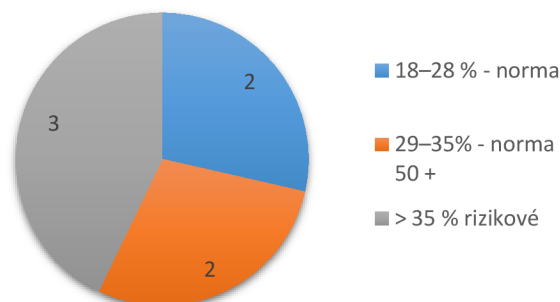
Tabulka 14: Popisné charakteristiky souboru dle rozdílu tělesného tuku

Popisné statistiky (Sešit1)			
Proměnná	Průměr	Medián	Sm.odch.
A	3,400000	3,400000	1,922672

Na začátku testování ideální kritérium splňovaly 4 ze 7 žen, z toho jen 1 měla úplně adekvátní % tuku (Graf 3). Ostatní 2 měly hodnoty zvýšené a 1 žena již byla v extrémně zvýšených hodnotách. Po úpravě jídelníčku se jen 1 ženě povedl tuk snížit na ideální % (Graf 4).



Graf 3: % tělesného tuku vstupní měření



Graf 4: % tělesného tuku výstupní měření

Výsledky párového t-testu

- 1) H_0 : neexistuje statisticky významný rozdíl v % zastoupení tělesného tuku před a po změně životosprávy
- 2) H_1 : existuje statisticky významný rozdíl v % zastoupení tělesného tuku před a po změně životosprávy
- 3) Alfa= 0,05
- 4) Párový t – test

Proměnná	t-test pro závislé vzorky (Sešit1)									
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
před	38,00000	8,285932								
po	34,60000	9,134915	7	3,400000	1,922672	4,678674	6	0,003401	1,621825	5,178175

- 5) $p = 0,003 < \alpha = 0,05$
- 6) zamítáme H_0 , existuje statisticky významný rozdíl v % zastoupení tělesného tuku respondentek před a po změně životosprávy

Dle výsledků párového t-testu existuje statisticky významný rozdíl % zastoupení tělesného tuku respondentek před a po skončení změně životosprávy. Při vstupním měření byl průměrný tělesný tuk 38 %, při výstupním měření 34 %.

5.5 Statistické vyhodnocení změny hmotnosti kosterních svalů

(kg)

respondentka	před	po	rozdíl
1.	29	30	1
2.	23	22	-1
3.	28	28	0
4.	32	32	0
5.	42	43	1
6.	33	33	0
7.	57	55	-2

Optimální zastoupení svaloviny v ženské těle je asi 15 % tělesné hmotnosti. Oproti ostatním ukazatelům výše zmíněných, je žádoucí mít nárůst co nejvyšší. Z výsledků vidíme pozitivní nárůst u 4 žen ze 7. Průměrný nárůst kosterní svaloviny činil 0,5 kg a směrodatná odchylka byla 1,03. Z toho vyplývá, že výsledné nárůsty byly velmi podobné (Tabulka 15).

Tabulka 15: Popisné charakteristiky souboru dle rozdílu hmotnosti kosterní svaloviny

Proměnná	Popisné statistiky (Sešit1)				
	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Sm.odch.
A	0,428571	0,00	0,000000	3	0,975900

Výsledky párového t-testu

- 1) H_0 : neexistuje statisticky významný rozdíl v hmotnosti kosterní svaloviny před a po změně životosprávy
- 2) H_1 : existuje statisticky významný rozdíl v hmotnosti kosterní svaloviny před a po změně životosprávy
- 3) Alfa= 0,05
- 4) Párový t – test

Proměnná	t-test pro závislé vzorky (Sešit1)								
	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl.
před	34,85714	11,36410							-95,000%
po	34,71429	10,95010	7	0,142857	1,069045	0,353553	6	0,735765	-0,84584E

- 5) $p 0,735 > \alpha 0,05$
- 6) potvrzujeme H_0 , neexistuje statisticky významný rozdíl hmotnosti kosterní svaloviny respondentek před a po změně životosprávy

Dle výsledků párového t-testu neexistuje statisticky významný rozdíl hmotnosti kosterní svaloviny respondentek před a po skončení změně životosprávy. Při vstupním měření byla

průměrná hmotnost 34 kg, při výstupním měření 34 kg. Z toho vyplývá, že nedošlo k žádné změně hmotnosti svaloviny. Pozitivní aspekt je, že po nasazení redukční diety nedošlo ke snížení.

5.6 Statistické vyhodnocení změny hodnoty energetického příjmu

Tabulka 16: Energetická hodnota přijatá respondentkami

respondentka	před (kJ)	po (kJ)
1.	6500	6550
2.	5100	6100
3.	7900	7000
4.	9600	7400
5.	5900	7000
6.	7000	6900
7.	6100	7400

Dle hodnot DACH (2019) je optimální příjem energie u menopauzálních žen asi 7500 kJ. Vstupní energetická hodnota 3 respondentek nedosahovala ani 6500 kJ, 2 respondentky naopak tuto hodnotu přesahovaly, což lze vidět v Tabulce 16. Při vytvoření jídelníčku byla nová průměrná energetická hodnota nastavena na 6907 kJ.

Tabulka 17: Popisné charakteristiky energetických hodnot vstupní i výstupní měření

Proměnná	Popisné statistiky				
	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Smodch.
před (kJ)	6871,429	6500,000	Vícenás.	1	1490,765

Proměnná	Popisné statistiky				
	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Smodch.
po (kJ)	6907,143	7000,000	Vícenás.	2	462,2667

6 Diskuze

Diplomová práce se zabývá obezitou primárně u starších žen v období menopauzy. Obezita je rozsáhlým zdravotním problémem, který ovlivňuje obrovské množství lidí po celém světě. Existuje několik faktorů, které přispívají k rozvoji obezity v období menopauzy. Hlavním faktorem je hormonální nerovnováha, která nastává v důsledku poklesu hladiny estrogenu v těle. Tento hormonální posun může ovlivnit metabolismus a distribuci tělesného tuku, často vedoucí k ukládání tuku v oblasti břicha, což zvyšuje riziko obezity a souvisejících zdravotních problémů (Opoku et al. 2023).

Jedním z porovnávaných parametrů je energetická hodnota přijatá respondentkami. Většina sledovaných žen přijímala v zaznamenaném týdenním jídelníčku nižší energetickou hodnotu než 7500 kJ, kterou uvádí jako optimální doporučení v (DACH 2019). Průměrná hodnota byla až o 700 kJ nižší. Tento deficit mohl být způsobený pravděpodobně dlouhodobými a nevyváženými dietami, které respondentky dodržovaly v průběhu života a tělo bylo adaptováno na nízký příjem (Fišer 2019). Díky dezinformacím snižovaly svou energetickou hodnotu, nicméně výsledný efekt hubnutí byl opačný. Mann et al. (2007) ve své studii uvádí, že dieta paradoxně podporuje právě opak toho, čeho má dosáhnout, pokud je špatně nastavená. Dle Rosenbaum & Leibel (2010) si během procesu redukce těla pomocí mozku uvědomuje nedostatečný příjem energie a reaguje na to tím, že snižuje celkový energetický výdej. To se projevuje právě zpomalením metabolismu. Tato adaptace, nazývaná adaptivní termogeneze, vede k násobnému snížení výdeje energie, než by bylo možné vysvětlit pouze ztrátou tukové hmoty a svalové tkáně během hubnutí. Toto tvrzení potvrzuje také studie od (Fothergill et al. 2017). Nově nastavená průměrná energetická hodnota u respondentek činí zhruba 6907 kJ. Ani tato hodnota nesplňuje ideální kritérium, nicméně nelze skokově zvýšit příjem, aniž by nedošlo ještě k vyššímu nárůstu hmotnosti. V takových případech je potřeba zařadit tzv. reverzní dietu, kdy dochází k postupnému zvyšování kilojoulů za určité období. To se dle výsledků může jevit jako vhodný krok ke snížení hmotnosti (Trexler et al. 2014).

Další ze sledovaných faktorů je tělesná hmotnost. Ta souvisí s již zmíněnou změnou přijaté energie a mimo jiné samozřejmě s vydanou energií během dne. Dle Donnelly et al. (2009) fyzická aktivita může zmírnit přírůstek hmotnosti u osob s rizikem obezity a mnoho cvičebních programů je schopno dosáhnout alespoň mírného úbytku hmotnosti. Z výsledků vyplývá, že průměrná ztráta hmotnosti činí 5 kg, což splňuje kritéria zdravého hubnutí. Bohužel některé respondentky za celé dva měsíce zaznamenaly pouze minimální až zanedbatelnou ztrátu. Může to být způsobeno právě nedostatečnou fyzickou aktivitou, nízkým NEAT během dne nebo obecně slabou vůlí nové nastavení dodržovat. Cvičení kromě hmotnosti ovlivňuje také

svalovou hmotu. V průběhu středního věku dochází k buněčným a molekulárním změnám, které snižují reakci těla na vlivy výživy a fyzické aktivity. To má za následek zvýšený rozklad svalové tkáně a sníženou schopnost těla vytvářet novou tkáň (Cruz-Jentoft et al. 2020). Z výše uvedených důvodů vyplývá, že je potřeba mít v období menopauzy co nejvíce svalové hmoty. Respondentky zapojené do výzkumu bohužel v průměru nezaznamenaly žádný nárůst svalů za celé dva měsíce. Pravděpodobně to je zapříčiněno nedostatečnou silovou aktivitou nebo nízkým příjmem bílkovin. Ta jim byla v novém jídelníčku nastavena adekvátně na míru, proto si myslím, že je to spíše způsobeno nízkou frekvencí cvičení. Ženy ve středním věku trápí zdravotní problémy, nemají chuť a energii navštěvovat fitness centra a spíše volí pohyb ve formě protahovacího či meditačního cvičení (Padilla et al. 2018). U dvou žen došlo dokonce i ke snížení svalové hmoty, nejspíše z úplného vynechávání silové aktivity nebo naopak nadměrné intenzity cvičení, kterou nebyly schopné regenerovat. Dalším možným odůvodněním je přirozený pokles estrogenu, růstového hormonu a dehydroepiandrosteronu, snížení syntézy svalových proteinů a zvýšení katabolických faktorů, jako je zánět (Maltais et al. 2009; Ko & Park 2021).

Nejdůležitějším sledovaným parametrem při redukci hmotnosti je tělesný tuk. Dle Saikia et al. 2018 se u žen ve středním věku posouvá norma hodnoty z 30 % na 33 %. Po ukončení výzkumu se jen 3 ženám podařilo snížit tuto hodnotu na normu. U mladých žen jsou hormonální hladiny obvykle stabilnější a mají tendenci být vyšší, zatímco u žen v menopauze dochází ke snížení hladiny estrogenu a dalších hormonů. Metabolismus obvykle mírně klesá s věkem, což může u menopauzálních žen vést k pomalejšímu metabolismu a tím k obtížnějšímu hubnutí (Alley et al. 2008). Může to být tedy jeden z hlavních důvodů, proč se ženám nepodařilo dostatečně snížit % tělesného tuku nebo také díky nedodržování nastaveného plánu. Další možné objasnění je, že postmenopauzální ženy ztratí během redukce hmotnosti méně viscerální tukové tkáně ve srovnání s premenopauzálními ženami (Park & Lee 2003). Ve studii ovšem nebyl uveden jasný důvod. Jako možnost je jeví samotný věk, menopauza, stres, kouření, socioekonomický status, genetické nebo nižší činnost hormonů.

Výše uvedené důvody vysvětlují, proč po ukončení výzkumu všechny respondentky nedosahovaly optimální hmotnosti a nadále je trápila nadváha či obezita. Je důležité zdůraznit, že výsledky průzkumu mohou být zkreslené, protože byl výzkum prováděn výhradně elektronickou formou a respondenti nebyly kontrolováni na pravidelných docházkách a přeměření. Dalším kritickým bodem je nedostatečný počet respondentů studie. Neexistuje závazné pravidlo pro ideální kvantitu „vzorků“ ke statistické metodě t-test, nicméně ideální

množství se pohybuje okolo 15 (Skaik 2015). Díky těmto faktorům nemůžeme úplně závazně potvrdit stanovené hypotézy.

7 Závěr

Diplomová práce se zabývala teoretickým přehledem problematiky obezity, který zahrnoval definici onemocnění, příčiny vzniku a možnosti léčby. Dále poskytla informace o nejpopulárnějších dietách využívaných k terapii obezity. Kromě toho se práce okrajově zabývala i problematikou menopauzy, která představuje přítěž pro mnoho žen a je úzce spojena právě s přibýváním na váze. Praktická část byla prováděna pomocí bioimpedančního tetrapolárního přístroje InBody a platformy Chytrý jídelníček, kde byl respondentkám nastaven redukční plán. Po jeho uplynutí se zkoumaly změny v jejich tkáňovém složení. Z výsledků vyplývá, že změna životního stylu byla většinou úspěšná a u všech bylo zaznamenáno alespoň částečné snížení hmotnosti i tělesného tuku.

První hypotéza „redukce hmotnosti u žen v období menopauzy je mnohem náročnější a pomalejší díky hormonálním změnám“ byla částečně potvrzena. Z odborných studií bylo patrné, že přibírání na váze v období menopauze je připisováno právě snížené produkci hormonu estrogeneru. Z výsledků po dvou měsících byl vidět ne až tak významný úbytek hmotnosti, který by pravděpodobně zaznamenala žena v aktivním věku. Dalším možným faktorem, proč úbytek nebyl takový, je nedostatečná fyzická aktivita. Proto byla potvrzena i druhá hypotéza tvrdící, že ženy po menopauze se méně hýbou.

Na základě zjištěných faktů z literárního průzkumu a mnou vypracovaných výsledků je zřejmé, že léčba obezity je extrémně náročná, často dlouhodobá a vyžaduje koordinovaný přístup z různých oborů. Navzdory tomu není vždy úspěšná. Proto je nezbytné věnovat zvýšenou pozornost osvětě veřejnosti o této problematice. Nemělo by se zapomínat ani na problém sociálních sítí, kde koluje nespočet nepravdivých a zavádějících informací o dietách, formulí na hubnutí a dalších bezúčelných přípravků k léčbě obezity. Rozšíření nabídky odborných přednášek pro veřejnost by mohlo přispět k částečnému zvýšení informovanosti. Také praktičtí lékaři hrají významnou roli, neboť by měli být hlavním zdrojem edukace pro obézní pacienty. Jejich dalším úkolem je poskytnutí vhodných doporučení pro změnu životního stylu jako součást léčebného procesu.

8 Literatura

- Abernethy K. 2015. Making sense of hormone replacement therapy. *Nurse Prescribing* **13**:452-456. Available from: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/npre.2015.13.9.452>
- ACOG. 2014. Management of Menopausal Symptoms. Washington, D.C.
- ACOG. 2014. Practice Bulletin No. 141: management of menopausal symptoms. Washington, D.C.
- ACSM. 2017. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Alley DE, Ferrucci L, Barbagallo M, Studenski SA, Harris TB. 2008. A research agenda: the changing relationship between body weight and health in aging. *The journals of gerontology* **63**:1257-1259. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4984841/>
- Anton SD, Moehl K, Donahoo WT. 2017. Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. *Obesity* **26**: 254–268. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5783752/>
- Apovian C, Brouillard E, Young L. 2018. Clinical Guide to Popular Diets. CRP Press, Boca Raton.
- Apovian CM. 2016. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *American Journal of Management Care* **7**:176-85. Available from: <https://www.ajmc.com/view/obesity-definition-comorbidities-causes-burden>
- Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. 2020. Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults. *JAMA* **324**: 879–887. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2770015>
- Avenell A, Mak JC, O'Connell D. 2014. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures in post-menopausal women and older men. *The Cochrane database of systematic reviews* **4**:227. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24729336/>
- Beestone CH. 2023. Bioelectrical impedance analysis (BIA). *Science for sport*. Available from: <https://www.scienceforsport.com/bioelectrical-impedance-analysis-bia/> (accessed September 2023).
- Berge AFL. 2008. How the ideology of low fat conquered america. *Journal of the history of medicine and allied sciences* **63**:139-177. Available from: <https://academic.oup.com/jhmas/article/63/2/139/772615>
- Bhupathiraju SN, Hu FB. 2016. Epidemiology of Obesity and Diabetes and Their Cardiovascular Complications. *Circulation Research* **118**:1723-35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27230638/>
- Bischoff-Ferrari HA, Kiel DP, Dawson-Hughes B, Orav JE, Li R, Spiegelman D, Dietrich T, Willett WC. 2009. Dietary calcium and serum 25-hydroxyvitamin D status in relation

- to BMD among U.S. adults. *Journal Of Bone And Mineral Research* **24**:935-42. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3312737/>
- Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Stuck AE, Staehelin HB, Orav EJ, Thoma A, Kiel DP, Henschkowski J. 2009. Prevention of nonvertebral fractures with oral vitamin D and dose dependency: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Internal Medicine* **169**:551-56. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK78065/>
- Blomquist C, Chorell E, Ryberg M, Mellberg C, Worrjö E, Makoveichuk E, Larsson C, Lindahl B, Olivecrona G, Olsson T. 2018. Decreased lipogenesis-promoting factors in adipose tissue in postmenopausal women with overweight on a Paleolithic-type diet. *European Journal of Nutrition* **57**:2877–2886. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29075849/>
- Blumen JE, Lavín P, Vallejo MS, Sarrá S. 2014. Menopause or climacteric, just a semantic discussion or has it clinical implications? *Climacteric: the journal of the International Menopause Society* **17**: 235-241. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23998690/>
- BNF. 2017. British National Formulary No. 73. BMJ Group and the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain, London.
- Boers I, Muskiet FA, Berkelaar E. 2014. Favourable effects of consuming a Palaeolithic-type diet on characteristics of the metabolic syndrome: a randomized controlled pilot-study. *Lipids in Health and Disease* **13**:160. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25304296/>
- Bueno NB, de Melo ISV, de Oliveira SZ, de Rocha Ataíde T. 2013. Very-low-carbohydrate ketogenic diet v. low-fat diet for long-term weight loss: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Cambridge university press* **110**: 1178-1187. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/verylowcarbohydrate-ketogenic-diet-v-lowfat-diet-for-longterm-weight-loss-a-metaanalysis-of-randomised-controlled-trials/6FD9F975BAFF1D46F84C8BA9CE860783>
- Cabo R, Mattson MP. 2019. Effects of Intermittent Fasting on Health, Aging, and Disease. *The New England Journal of Medicine* **381**:2541-2551. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra1905136>
- Camilleri G, et al. 2021. Genetics of fat deposition. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* **25**:14-22. Available from: <https://www.europeanreview.org/article/27329>
- Cano A, et al. 2018. Calcium in the prevention of postmenopausal osteoporosis: EMAS clinical guide. *Maturitas* **107**:7-12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30633468/>
- Casey G. 2017. Sex hormones and health. *Nursing New Zealand* **23**:24-28. Available from:
- CDC. 2024. Body mass index. Centers for Disease Control and Prevention. Available from: <https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/index.html> (accessed January 2024).

- Collins S, Arulkumaran S, Hayes K, Jackson S, Lawrence I. 2013. Oxford Handbook of Obstetrics and Gynaecology Third edition. Oxford University Press, Oxford.
- Cruz-Jentoft AF, Hughes BD, Scott D, Sanders KM, Rizzoli R. 2020. Nutritional strategies for maintaining muscle mass and strength from middle age to later life: A narrative review. *Maturitas* **132**: 57-64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31883664/>
- DACH. 2019. Referenční hodnoty pro příjem živin. Společnost pro výživu. Neuer Umschlag Buchverlag. Bonn.
- Dekam E, Berg J. 2021. Intermittent Fasting: The Solution to Overeating and Eating and Food Conservation. College of Saint Benedict and Saint John's University, Collegeville.
- Derby CA, Crawford SL, Pasternak RC, Sowers M, Sternfeld B, Matthews KA. 2009. Lipid Changes During the Menopause Transition in Relation to Age and Weight: The Study of Women's Health Across the Nation, *American Journal of Epidemiology* **169**: 1352-1361. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19357323/>
- Djakhngirova GZ, Karshieva N. 2021. Principles Of Rational Nutrition And Its Effect On Human Health. International scientific and current research conferences 181-183. Available from: <https://orientalpublication.com/index.php/iscrc/article/view/224>
- Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. 2009. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medical and science in sports and exercise* **41**:459-471. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19127177/>
- Eastell R, O'Neill TW, Hofbauer L, Langdahl B, Reid IR, Gold DT, Cummings SR. 2016. Postmenopausal osteoporosis. *Nature Reviews Disease Primers* **2**:16069. Available from: <https://www.nature.com/articles/nrdp201669>
- EFSA. 2015. Scientific Opinion on the essential composition of total diet replacements for weight control. Parma.
- EFSA. 2017. Dietary Reference Values for nutrients.. Parma.
- Eimuhi K. 2019. Morpho-anthropometric profile of Igbabonelimhin acrobatic dancers of Esan community in Edo State, Nigeria. *Turkish Journal of Kinesiology* **5**: 76-82. Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/745265>
- European Commission. 2008. EU Physical Activity Guidelines Recommended Policy Actions in Support of Health-Enhancing Physical Activity. European Commission.
- Files JA, Mayer AP, Pruthi S. 2012. Anything goes: discontinuation of hormone therapy. *Journal of Women's Health*. **21**: 567-568. Available from: <https://mayoclinic.elsevierpure.com/en/publications/anything-goes-discontinuation-of-hormone-therapy>
- Fišer Ž. 2019. Chapter 1 - Adaptation to low food. 1-7 in White WB, Culver DC, Pipan T, editors. *Encyclopedia of Caves (Third Edition)*. Academic Press, Cambridge.

- Fit3D. 2022. Visceral Fat Measurement. Available from: <https://www.fit3d.com/blog/visceral-fat-measurement>.
- Flicker L, et al. 2005. Should older people in residential care receive vitamin D to prevent falls? Results of a randomized trial. *Journal of the American Geriatrics* **53**: 1881–1888. Available from: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1532-5415.2005.00468.x>
- Forth. 2021. Menstrual Cycle: Tune Into Your Hormones. Forth. Available from: <https://www.forthwithlife.co.uk/blog/menstrual-cycle-tune-into-your-hormones/>, (accessed March 2021).
- Fothergill E, et al. 2017. Persistent metabolic adaptation 6 years after The Biggest Loser competition **24**: 1612-1619. Available from: <https://www.sochob.cl/web1/wp-content/uploads/2021/12/Persistent-metabolic-adaptation-6-years-after-%E2%80%9CThe-Biggest-Loser%E2%80%9D-competition.pdf>
- Franco CC, García SG, Feijoo G, Moreira MT. 2021. Is the Paleo diet safe for health and the environment. *Science of the Total Environment* **781**:146717. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972101785X>
- Frysh P. 2021. What Is Visceral Fat? WEBmd. Available from: <https://www.webmd.com/diet/what-is-visceral-fat> (accessed August 2021).
- Gamboa A, Okamoto LE, Shibao CA, Biaggioni I. 2023. Obesity-associated hypertension. Pages 471-474 in Biaggioni I, Browning K, Fink G, Jordan J, Low PA, Paton JFR, editors. *Primer on the Autonomic Nervous System. Primer on the Autonomic Nervous System*. Academic Press, Amsterdam.
- Giugliano D, Maiorino MI, Belastella G, Esposito K. 2018. More sugar? No, thank you! The elusive nature of low carbohydrate diets. *Endocrine* **61**:383–387. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12020-018-1580-x>
- Gora A. 2022. Low fat diet: what are the pros and cons? Livescience. Available from: <https://www.livescience.com/52851-low-fat-diet-facts.html> (accessed August 2022).
- Gurusami KS, Davidson BR. 2014. Gallstones. *British Medical Journal* **22**;348. Available from: <https://www.bmj.com/content/348/bmj.g2669>
- Hainer V, Kunešová M, Sucharda P. 2020. Historie české obezitologie. *Časopis lékařů českých* **159**:99-103. Available from: <https://www.prolekare.cz/specialist-agreement>
- Haverkort EB, Reijven PL, Binnekade JM, de van der Schueren MA, Earthman CP, Gouma DJ, de Haan RJ. 2015. Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition in surgical and oncological patients: a systematic review. *European Journal of Clinical Nutrition* **69**:3-13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25271012/>
- Haye V. 2023. What to know about the four stages of osteoporosis. *Medical News Today* Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/stages-of-osteoporosis> (accessed January 2023).
- Hengel KMO, Soeter M, Maur M, Oostrom SH, Loef B, Hooftman WE. 2023. Perimnopause: Symptoms, work, ability and health 4010 Dutch workers. *Maturitas* **176**:107793.

- Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512223003997>
- Hicky M, Elliott J, Davison SL. 2012. Hormone replacement therapy. *British Medical Journal* (e763) DOI: 10.1136/bmj.e763.
- Hillard T, Abernethy K, Hamoda H, Shaw I, Everett M, Ayres J, Currie H. 2017. Management of the Menopause. Sixth edition. British Menopause Society, Marlow.
- Holloway D. 2017. Update on non-hormonal treatment options during the menopause. *Nurse Prescribing* **15**:28-32. Available from:
<https://www.magonlineibrary.com/doi/abs/10.12968/npre.2017.15.1.28>
- Chausse B, Solon C, Caldeira da Silva CC, Masselli Dos Reis IG, Manchado-Gobatto FB, Gobatto CA, Velloso LA, Kowaltowski AJ. 2014. Intermittent fasting induces hypothalamic modifications resulting in low feeding efficiency, low body mass and overeating. *Endocrinology* **155**:2456-66. Available from:
<https://academic.oup.com/endo/article/155/7/2456/2423365>
- Chen M, Gerges M, Raynor WY, Park PS, Nquyen E, Chan DH, Gholamrezanezhad A. 2023. State of the Art Imaging of Osteoporosis. *Seminars in Nuclear Medicine* **11**: 2998. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001299823000892>
- Choi YJ, Jeon SM, Shin S. 2020. Impact of a Ketogenic Diet on Metabolic Parameters in Patients with Obesity or Overweight and with or without Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients* **12**:2005. Available from:
<https://www.mdpi.com/2072-6643/12/7/2005>
- Chung N, et al. 2018. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT): a component of total daily energy expenditure. *Journal of exercise nutrition & biochemistry* **30**: 23-30. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6058072/>
- InBody. 2014. Složení těla a další tělesná diagnostika. InBody, Brno. Available from:
https://www.inbody.cz/dokumenty/270_manual_cz.pdf.
- Jackson RD, et al. 2006. Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *The New England Journal of Medicine* **354**: 669–683 Available from:
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa055218>
- Javed AA, Aljied R, Allison DJ, Anderson LN, Ma J, Raina P. 2020. Body mass index and all-cause mortality in older adults: a scoping review of observational studies. *Obes Reviews*. *PLoS One* (e13035) DOI: 10.1111/obr.13035.
- Kasalický M. 2020. Chirurgická léčba těžké obezity – bariatric. *Vnitřní lékařství* **66**:472–477. Available from: https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/artkey/vnl-202008-0002_bariatry-surgical-therapy-of-the-severe-obesity.php
- Kim JM. 2017. Ketogenic diet: Old treatment, new beginning. *Clin Neurophysiol Pract* **2**:161-162. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6123870/>

- Klein S, Gastaldelli A, Järvinen HY, Scherer PE. 2022. Why does obesity cause diabetes? *Cell Metabolism* **34**:11-20. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550413121006318>
- Klempel MC, Kroeger CM, Bhutani S, Trepanowski JF, Varady KA. 2012. Intermittent fasting combined with calorie restriction is effective for weight loss and cardio-protection in obese women. *Nutrition Journal* **11**:98. Available from: <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-11-98>
- Ko J, Park YM. 2021. Menopause and the Loss of Skeletal Muscle Mass in Women. *Iran Journal of Public Health* **50**:413-414. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7956097/>
- Kunešová M, Kalousková P, Taxová Braunerová R et al. 2020. Obézní pacient v ordinaci praktického lékaře. *Časopis lékařů českých* **159**:104-110. Available from: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2007/09/02.pdf>
- Landry MJ, Crimano A, Gardner CHD. 2021. Benefits of Low Carbohydrate Diets: a Settled Question or Still Controversial? *Current Obesity Reports* **10**:409–422. Available from: https://www.researchgate.net/publication/353428287_Benefits_of_Low_Carbohydrate_Diets_a_Settled_Question_or_Still_Controversial
- Larsen ER, Mosekilde L, Foldspang A. 2004. Vitamin D and calcium supplementation prevents osteoporotic fractures in elderly community dwelling resident community dwelling residents:a pragmatic population-based 3-year intervention study. *Journal of Bone and Mineral Research* **19**: 370–378. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1359/JBMR.0301240>
- Lazarus E, Bays HE. 2022. Cancer and Obesity: An Obesity Medicine Association (OMA) Clinical Practice Statement (CPS) 2022. *Obesity Pillars* **3**:100026. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667368122000171>
- Lehnert M, et al. 2014. Vybrané okruhy ze somatické diagnostiky a svalového systému. *Kondiční trénink*. Code Creator s.r.o, Olomouc.
- Lips P, van Schoor NM. 2011. The effect of vitamin D on bone and osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Endocrinologie a metabolismus* **25**:585-591. Available from: <https://europepmc.org/article/med/21872800>
- Lovejoy JC, Champagne CM, Jonge L, Xie H, Smith SR. 2008. Increased visceral fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition. *International Journal of Obesity* **32**: 949-958. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18332882/>
- Ludwig DS. 2016. Lowering the bar on the low-fat diet. *JAMA* **316**: 2087–2088. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2564564>
- Lundel L. 2012. Principles and Results of Bariatric Surgery. *Digestive Diseases* **30**:173–177. Available from: <https://karger.com/ddi/article-abstract/30/2/173/94868/Principles-and-Results-of-Bariatric-Surgery?redirectedFrom=fulltext>

- Luong TV, Abild CB, Bangshaab M, Gormsen LC, Søndergaard E. 2022. Ketogenic Diet and Cardiac Substrate Metabolism. *Nutrients* **14**:1322. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35405935/>
- Lyons RA, Johansen A, Brophy S, Newcombe RG, Phillips CJ, Lervy B, Evans R, Wareham K, Stone MD. 2007 Preventing fractures among older people living in institutional care: a pragmatic randomised double blind placebo controlled trial of vitamin D supplementation. *Osteoporosis International* **18**:811–818. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17473911/>
- Macdonald HM, New SA, Campbell MK, Reid DM. 2003. Longitudinal changes in weight in perimenopausal and early postmenopausal women: effects of dietary energy intake, energy expenditure, dietary calcium intake and hormone replacement therapy. *International Journal of Obesity* **27**: 669-676. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12833110/>
- MacPherson R. 2022. What Are the Side Effects of a Low-Carb Diet? Verywellfit. Available from: <https://www.verywellfit.com/low-carb-diet-side-effects-5204498> (accessed October 2022).
- Maillard F, Pereira B, Boisseau N. Effect of High-Intensity Interval Training on Total, Abdominal and Visceral Fat Mass: A Meta-Analysis. *Sport Medicine* **48**:269-288. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29127602/>
- Makarem N, et al. 2018. Consumption of Sugars, Sugary Foods, and Sugary Beverages in Relation to Cancer Risk: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Annual review of nutrition* **38**:17–39. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17469900/>
- Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. 2009. Changes in muscle mass and strength after menopause. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interact* **9**:186-197. Available from: <https://www.ismni.org/jmni/pdf/38/02MALTAIS.pdf>
- Mann T, Tomiyama AJ, Westling E, Lew AM, Samuels B, Chatman J. 2007. Medicare's search for effective obesity treatments: diets are not the answer. *The American psychologist* **62**:220–33. Available from:
- Manousou S, Stål M, Larsson C, Mellberg C, Lindahl B, Eggertsen R, Hulthén L, Olsson T, Ryberg M, Sandberg S, Nyström HF. 2018. A Paleolithic-type diet results in iodine deficiency: a 2 year randomized trial in postmenopausal obese women. *European Journal of Nutrition* **72**: 124–129. Available from: <https://www.nature.com/articles/ejcn2017134>
- Marsh ML, Oliveira MN, Vieira-Potter VJ. 2023. Adipocyte Metabolism and Health after the Menopause: The Role of Exercise. *Nutrients* **15**:444. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9862030/>
- Marventano S, Kolacz P et al. 2015. A review of recent evidence in human studies of n-3 and n-6 PUFA intake on cardiovascular disease, cancer, and depressive disorders: does the ratio really matter. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, **66**:611-622. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26307560/>

- Masharani U, Sherchan P, Schloetter M. 2018. Metabolic and physiologic effects from consuming a hunter-gatherer (Paleolithic)-type diet in type 2 diabetes. *European Journal of Nutrition* **69**:691–695. Available from: <https://www.nature.com/articles/ejcn201539>
- Matthews K, Abrams B, Crawford S, Miles T, Neer R, Powell LH, Weslex D. 2001. Body mass index in mid-life women: relative influence of menopause, hormone use, and ethnicity. *International Journal of Obesity* **25**: 863–873. Available from: <https://www.nature.com/articles/0801618>
- McLafferty E, Johnstone C, Hendry Ch, Farley A. 2014. Male and female reproductive systems and associated conditions. *Nursing Standard* **28**:37-44. Available from: <https://discovery.dundee.ac.uk/en/publications/male-and-female-reproductive-systems-and-associated-conditions>
- Mellberg C, Sandberg S, Ryberg M, Eriksson M, Brage S, Larsson C, Olsson T, Lindahl B. 2014. Long-term effects of a Paleolithic-type diet in obese postmenopausal women: a 2 year randomized trial. *European Journal of Nutrition* **68**:350-357. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24473459/>
- Mirabela L, Canja C, Marazel A, Padureanu V, Badarau C. 2017. Rational Nutrition Of Modern Human. Section Sociology And Healthcare
- Müllerová D. 2020. Nutriční aspekty léčby obezity a jejích metabolických komplikací. *Časopis lékařů českých* **159**:125–130. Available from: <https://www.prolekare.cz/specialist-agreement>
- NAMS. 2021. Management of osteoporosis in postmenopausal women: the 2021 position statement of The North American Menopause Society. *Menopause* **28**:973-997. Available from: <https://www.menopause.org/docs/default-source/professional/2021-osteoporosis-position-statement.pdf>
- Neeland IJ, et al. 2019. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol* **7**:715-725. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(19\)30084-1/abstract](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(19)30084-1/abstract)
- NIA. 2020. Menopause. National Institute on Aging Available from: <https://www.nia.nih.gov/health/menopause> (accessed September 2020).
- NICE. 2015 Menopause: Diagnosis and Management. National Institute for Health and Care Excellence, London.
- Niemiro GM, Rewane A, Algotar AM. 2022. Exercise and Fitness Effect on Obesity. StatPearls Publishing, Treasure Island.
- Noble N. 2018. Symptom management in women undergoing the menopause. *Nursing Standard* **32**:53–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29363891/>
- Oh R, Gilani B, Uppaluri KR. 2023. Low-carbohydrate diet. StatPearls, Treasure Island.
- O'Neill B, Raggi P. 2020. The ketogenic diet: Pros and cons. *Atherosclerosis* **292**:119-126. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021915019315898>

- Opoku AA, Abushama M, Konje JC. 2023. Obesity and menopause. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology* 88: 102348. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521693423000482>
- Otten J, Ryberg M, Mellberg C, Andersson T, Chorell E, Lindahl B, Larsson C, Holst JJ, Olsson T. 2019. Postprandial levels of GLP-1, GIP and glucagon after 2 years of weight loss with a Paleolithic diet: a randomised controlled trial in healthy obese women. *European Journal of Endocrinology* 180:417–427. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6528411/>
- Padilla Colón CJ, Molina-Vicenty IL, Frontera-Rodríguez M, García-Ferré A, Rivera BP, Cintrón-Vélez G, Frontera-Rodríguez S. 2018. Muscle and Bone Mass Loss in the Elderly Population: Advances in diagnosis and treatment. *Journal of Biomedicine* 3: 40-49. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6261527/>
- Park HS, Lee KU. 2003. Postmenopausal women lose less visceral adipose tissue during a weight reduction program. *Menopause* 10:222-7. Available from: https://journals.lww.com/menopausejournal/abstract/2003/10030/postmenopausal_women_lose_less_visceral_adipose.9.aspx
- Park J, Seo YG, Paek YJ, Song HJ, Park KH, Noh HM. 2020. Effect of alternate-day fasting on obesity and cardiometabolic risk: A systematic review and meta-analysis. *Metabolism-Clinical and Experimental* 111:154336. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0026049520302006>
- Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. 2017. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology* 9:134-138. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5329739/>
- Perrot AA, Clifton P, Brouns F. 2006. Low-carbohydrate diets: nutritional and physiological aspects. *Obesity reviews* 7:49–58. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-789X.2006.00222.x>
- Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Suppan K, Fahrleitner-Pammer A, Dobnig H. 2009. Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function in community-dwelling older individuals. *Osteoporosis International* 20: 315–322. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-008-0662-7>
- Pirillo A, Casula M, Olmastroni E, Norata GD, Catapano LA. 2021. Global epidemiology of dyslipidaemias. *Nature Review Cardiology* 18:689-700. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41569-021-00541-4>
- Politi MC, Schleinitz MD, Col NF. 2008. Revisiting the duration of vasomotor symptoms of menopause: a meta-analysis. *Journal of General Internal Medicine* 23:1507-13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18521690/>
- Polotsky HN, Polotsky AJ. 2010. Metabolic implications of menopause. *Seminars in Reproductive Medicine*. 28:426e34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20865657/>

- Pruthy S. 2022. Atkins Diet: What's behind the claims? Mayo Clinic. Available from: <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/weight-loss/in-depth/atkins-diet/art-20048485> (accessed May 2022).
- Randolph JF Jr, Sowers M, Bondarenko I, Gold EB, Greendale GA, Bromberger JT. 2005. The relationship of longitudinal change in reproductive hormones and vasomotor symptoms during the menopausal transition. *Journal of Clinical Endocrinology* **90**:6106–12. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article/90/11/6106/2838437>
- Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M. 2008. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *The Lancet* **371**: 569-578. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(08\)60269-X/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(08)60269-X/abstract)
- Richter A. 2022. The Atkins Diet: Everything You Need to Know. Heathline. Available from: <https://www.healthline.com/nutrition/atkins-low-carb-bars?c=1490784370395#are-they-healthy> (accessed October 2019).
- Rosenbaum M, Leibel RL. 2010. Adaptive thermogenesis in humans. *International Journal of Obesity* **34**: 47-55. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3673773/>
- Ross R, et al. 2016. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* **134**:653-699. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000461>
- Ross R, Stotz PJ, Lam M. 2015 Effects of exercise amount and intensity on abdominal obesity and glucose tolerance in obese adults: A randomized trial. *Annals of internal medicine* **162**:325-334. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25732273/>
- Sacks FM, et al. 2017. Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*.
- Saikia D, Ahmed SJ, Saikia H, Sarma R. 2018. Body Mass Index and Body Fat Percentage in Assessing Obesity An Analytical Study among the Adolescents of Dibrugarh, Assam. *Indian Journal of Public Health* **62**: 277-281. Available from: <https://imsear.searo.who.int/server/api/core/bitstreams/3b38fa95-fb5b-42ec-9827-6c357b26e79f/content>
- Sanders KM, Stuart AL, Williamson EJ, Simpson JA, Kotowicz MA, Young D, Nicholson GC. 2010. Annual high-dose oral vitamin D and falls and fractures in older women: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association* **303**: 1815–1822. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/185854>
- Santamarina AB, Mennitti LV, de Souza EA, de Souza Mesquita LM, Noronha IH, Vasconcelos JSC, Prado CM, Pisani LP. 2023. A low-carbohydrate diet with different fatty acids' sources in the treatment of obesity: Impact on insulin resistance and adipogenesis. *Clinical Nutrition* **42**: 2381-2394. Available from: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(23\)00313-8/abstract](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(23)00313-8/abstract)

- Saris WH, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PS, Di Pietro L, Fogelholm M, Rissanen A, Schoeller D, Swinburn B, Tremblay A, Westerterp KR, Wyatt H. 2003. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* **4**:101-114. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12760445/>
- Scully Ch. 2014. Malignant disease. *Scully's Medical Problems in Dentistry (Seventh Edition)* 576-593.
- Seidemann SB, Claggett B, Cheng S, Henglin M, Shah A, Steffen LM, Folsom AR, Rimm EB, Willett WC, Solomon SD. 2018. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *Lancet Public Health* **3**:419-428. Available from: [https://www.thelancet.com/article/S2468-2667\(18\)30135-X/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S2468-2667(18)30135-X/fulltext)
- Shalabi H, Hassan AS, Al-Zahrani FA, Alarbeidi AH, Mesawa M, Rizk H, Aljubayri AA. 2023. Intermittent Fasting: Benefits, Side Effects, Quality of Life, and Knowledge of the Saudi Population. *Cureus* (e34722) DOI: 10.7759/cureus.34722.
- Shan Z, Guo Y, Hu FB, Liu L, Qi Q. 2020. Association of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets With Mortality Among US Adults. *JAMA Internal Medicine* **180**:513-523. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916522000223>
- Sharma S, et al. 2018. *Klinická výživa a dietologie*. Grada, Praha.
- Simpson PD, Morris EP. 2015. Is it possible to manage the symptoms of the menopause without estrogen? *Women's Health* **11**:429-431. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26246047/>
- Skaik Y. 2015. The bread and butter of statistical analysis "t-test": Uses and misuses. *Pakistan journal of medical sciences* **31**:1558-1559. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4744321/>
- Stice E, Marti CN, Spoor S, Presnell K, Shaw H. 2008. Dissonance and healthy weight eating disorder prevention programs: long-term effects from a randomized efficacy trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* **76**:329-340. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18377128/>
- Sumit M, Benrithmung M et al. 2023. Obesity in dyslipidemia and hypertension: A study among young adults of Delhi/NCR. *Clinical Epidemiology and Global Health*.
- Svačina Š et al. 2008. *Klinická dietologie*. Grada, Praha.
- Svačinová H, Matoulek M. 2010. Fyzická aktivita v léčbě obezity. *Vnitřní lékařství* **56**:1069-1073. Available from: <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2020/08/04.pdf>
- Thünenkötter T, Urhausen A. 2021. Einfluss von körperlicher Aktivität und sportlichem Training auf Übergewicht. *Sports Orthopaedics and Traumatology* **37**:18-25. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0949328X20302775>
- Tobias DK, Chen M, Manson JE, Ludwig DS, Willett W, Hu FB. 2015. Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a

systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* **3**:968-979. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(15\)00367-8/abstract](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(15)00367-8/abstract)

Trexler ET, Smith-Ryan AE, Norton LE. 2014. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* **11**:7. Available from: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/1550-2783-11-7#citeas>

Trivedi DP, Doll R, Khaw KT. 2003. Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial. *British Medical Journal* **326**: 469. Available from: <https://www.bmj.com/content/326/7387/469/rapid-responses>

Trněná Z, Horčíčka L. 2011. Inkontinence a menopauza. *Urologie v praxi* **12**(1).

Turner BL, Thompson AL. 2013. Beyond the Paleolithic prescription: incorporating diversity and flexibility in the study of human diet evolution. *Nutrition Research Reviews* **71**:501–510. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nure.12039>

USDA. 2015. Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee: Advisory Report to the Secretary of Health and Human Services and the Secretary of Agriculture. Washington, D.C.

USDA. 2020. 2020–2025 Make Every Bite Count With the Dietary Guidelines. Dietary Guidelines for Americans. Washington, D.C.

van Schoor NM, Visser M, Pluijm SM, Kuchuk N, Smit JH, Lips P. 2008. Vitamin D deficiency as a risk factor for osteoporotic fractures. *Bone* **42**:260–266 Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18289505/>

Villablanca PA, Alergia JR, Mookadam F, Holmes DR, Wright RS, Levine JA. 2015. Nonexercise Activity Thermogenesis in Obesity Management. *Mayo Clinic Proceedings* **90**: 509-519. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025619615001238>

Walter P, Infanger E, Mühlemann P. 2007. Food Pyramid of the Swiss Society for Nutrition. *Annals of Nutrition & Metabolism* **51**:15-20. Available from: <https://karger.com/anm/article-pdf/51/Suppl.%202/15/2224322/000103562.pdf>

Ward K, Deneris A. 2018. An Update on Menopause Management. *Journal of Midwifery & Women's Health* **63**:168-177. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jmwh.12737>

Wheeler T. 2023. What Is Body Composition? WebMD. Available from: <https://www.webmd.com/fitness-exercise/what-is-body-composition> (accessed July 2023).

WHO. 2004. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* **363**: 157–163. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(03\)15268-3/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(03)15268-3/abstract)

- WHO. 2010 Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee: Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva.
- WHO. 2020. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance. Geneva.
- WHO. 2022. Obesity and overweight. Geneva.
- WHO. 2022. Menopause. World Health Organization Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/menopause> (accessed October 2022).
- Wu JH, Micha R, Mozaffarian D. 2019. Dietary fats and cardiometabolic disease: mechanisms and effects on risk factors and outcomes. *National Reviews Cardiology* **16**: 581–601. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41569-019-0206-1#citeas>
- Yagmurovna, KL. 2023. Physiological Basis Of Rational Nutrition And Daily Intake Of Nutrients. *Tibbiyot Akademiyasi Ilmiy-Uslubiy Jurnal* 12: 19. Available from: <https://maqola.reandpub.uz/6119/>
- Zazpe I, Martínez JA, Santiago S, Carlos S, Zulet MÁ, Ruiz-Canela M. 2020. Scoping review of Paleolithic dietary patterns: a definition proposal. *Nutrition Research Reviews* **34**:1–29. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32482184/>
- Zhao X, Yang J, Huang R, Guo M, Zhou Y, Xu L. 2021. The role and its mechanism of intermittent fasting in tumors: friend or foe? *Cancer Biology and Medicine* **18**:63-73. Available from: <https://www.cancerbiomed.org/content/18/1/63/tab-figures-data>
- Zhu H, Jin J, Zhao G. 2023. The effects of water-based exercise on body composition: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*.

9 Seznam použitých zkratk a symbolů

BMI – body mass index

BIA – bioelektrická impedanční analýza

KVO – kardiovaskulární onemocnění

LDL – lipoproteiny s nízkou hustotou

HDL – lipoproteiny s vysokou hustotou

TAG – triacylglycerid

VLDL – lipoproteiny s velmi nízkou hustotou

MK – mastné kyseliny

SFA – nasycené mastné kyseliny (saturated fatty acids)

MUFA – mononenasycené mastné kyseliny (mono unsaturated fatty acids)

PUFA – polynenasycené mastné kyseliny (polyunsaturated fatty acids)

ATP – adenosintrifosfátu

FSH – folikulostimulační hormon

LH – luteinizační hormon

HT – hormonální terapie

NO – nádorové onemocnění

PTH – parathormon

DDD – doporučená denní dávka

NEAT – non – exercise activity thermogenesis

HIIT – high intensity interval training

BMR – basal metabolic rate

10 Samostatné přílohy

Příloha I: Vstupní anamnéza

1) JMÉNO:

2) VĚK:

3) VÁHA:

4) VÝŠKA:

-
- JAKÉ JE VAŠE POHYBOVÁ AKTIVITA BĚHEM TÝDNE (ROZEPSAT DRUH AKTIVITA + DOBU JEJÍHO TRVÁNÍ):
 - V JAKÉM ZAMĚSTNÁNÍ PRACUJETE (SEDAVÉ/ AKTIVNÍ A POKUD, TAK JAKÉ):
 - DRŽELA JSTE DOPOSUD NĚJAKÉ DIETY (JAKÉ, KOLIK KG SE VÁM PODAŘILO ZHUBNOUT?)
 - TRPÍTE NĚJAKÝM ONEMOCNĚNÍM, KTERÉ JE POTŘEBA ZOHLEDNIT?
 - TRPÍTE NĚJAKOU ALERGIÍ?
 - JAKÉ POTRAVINY/ POKRMY MÁTE RÁDA?
 - JAKÉ POTRAVINY NEJÍTE?
 - KOLIKRÁT DENNĚ BUDETE CHTÍT JÍST?

Příloha II: Ukázkový týdenní jídelníček z platformy Chytrý jídelníček

DEN	CHOD	POKRM	ENERGIE	MAKROŽIVINY
P O N D Ě L Í	Snídaně	Kaše s ořechy	2021 kJ	B 15 g, T 22 g, S 59 g
	Oběd	Bulgur s tofu a balkánským sýrem	2668 kJ	B 47 g, T 25 g, S 53 g
	Svačina	Žitný chléb s tvarohovou pomazánkou	753 kJ	B 19 g, T 19 g, S 14 g
	Večeře	Tortillová placka s kuřecím masem	2000 kJ	B 32 g, T 18 g, S 47 g
Ú T E R Ý	Snídaně	Ovesná kaše s ovocem a semínky	1743 kJ	B 13 g, T 17 g, S 54 g
	Oběd	Zapečený plněný lilek s kuskusem	2514 kJ	B 46 g, T 21 g, S 56 g
	Svačina	Acidofilní mléko s jahodami	1005 kJ	B 17 g, T 8 g, S 24 g
	Večeře	Kuřecí paličky s žampiony a rýží	2238 kJ	B 41 g, T 24 g, S 43 g
S T Ř E D A	Snídaně	Tvaroh s banánem a kokosem	1914 kJ	B 37 g, T 14 g, S 40 g
	Oběd	Červená čočka s lososem a salátkem	2658 kJ	B 38 g, T 27 g, S 56 g
	Svačina	Hroznové víno se šunkou	892 kJ	B 9 g, T 4 g, S 19 g
	Večeře	Uzené tofu na pórku s paprikou	2096 kJ	B 30 g, T 22 g, S 59 g
Č T V R T E K	Snídaně	Vaječná omeleta	1847 kJ	B 28 g, T 24 g, S 28 g
	Oběd	Noky s kuřecím masem a špenátem	2354 kJ	B 47 g, T 21 g, S 42 g
	Svačina	Řecký jogurt s ořechy a jablkem	1047 kJ	B 17 g, T 9 g, S 29 g
	Večeře	Letní salát s mozzarelou a cizrnou	2157 kJ	B 19 g, T 27 g, S 17 g
P Á T E K	Snídaně	Řecký jogurt s myslí a ovocem	2043 kJ	B 28 g, T 18 g, S 60 g
	Oběd	Medailonky z vepřové panenky s rýží	2250 kJ	B 40 g, T 12 g, S 64 g
	Svačina	Knackebroty s cottage a zeleninou	850 kJ	B 18 g, T 9 g, S 19 g
	Večeře	Rýžové nudle s krevetami	2000 kJ	B 20 g, T 12 g, S 74 g
S O B O T A	Snídaně	Palačinky se skořicí	1898 kJ	B 20 g, T 12 g, S 55 g
	Oběd	Těstovinový salát s avokádem	2558 kJ	B 22 g, T 32 g, S 66 g
	Svačina	Kefír se slunečnicovými semínky	1009 kJ	B 14 g, T 16 g, S 14 g
	Večeře	Tvarůžková pomazánka s žitným chlebem	2000 kJ	B 35 g, T 9 g, S 70 g
N E D Ě L E	Snídaně	Banánové smoothie s proteinem	2121 kJ	B 29 g, T 13 g, S 67 g
	Oběd	Kuření kung-pao s rýží	2706 kJ	B 35 g, T 29 g, S 70 g
	Svačina	Proteinový pudink s ovocem	1005 kJ	B 21 g, T 12 g, S 14 g
	Večeře	Zapečená treska s bramborem	1500 kJ	B 43 g, T 18 g, S 49 g

Příloha III: Ukázkový seznam receptů z platformy Chytrý jídelníček

Obsah

1	Začínáme s jídelníčkem	1
1.1	Jak je jídelní plán postaven?	1
1.2	Čas jednotlivých chodů	2
1.3	Týmová práce tvoří zázraky	2
2	Osobní doporučení nutričního terapeuta	3
3	Snídaně	5
3.1	Kaše s ořechy	5
3.2	Tvarohová kaše s pistáciemi a banánem	5
3.3	Ovesná kaše s ovocem, semínky a kokosem	6
3.4	Jáhlová kaše s lesním ovocem bez mléka s proteinem	6
3.5	Jáhlová kaše s ovocem a tvarohem	7
3.6	Banánová kaše s ořechy	7
3.7	Ovesná kaše s jablkem, proteinem, semínky a kokosem	8
3.8	Ovesná kaše s mákem a sušenými švestkami	8
3.9	Řecký jogurt s müsli, banánem a hořkou čokoládou	9
3.10	Řecký jogurt s vločkami, javorovým sirupem a ořechy	9
3.11	Ovesná kaše s mandlemi, arašídovým máslem a banánem	9
3.12	Omeleta se zeleninou	10
3.13	Míchaná vejce se šunkou, knäckebröt a zelenina	10
3.14	Tvaroh s banánem, kakaem a kokosem	11
3.15	Rýžová kaše s ovocem	11
3.16	Vaječná omeleta se zeleninou	11
3.17	Tvaroh s mraženým ovocem a čokoládou a kokosem	12
3.18	Čokoládovo-kokosové palačinky s ovocem	12
3.19	Palačinky se skořicí a jablky	13
3.20	Malinový tvaroh s mandlemi	13
3.21	Rostlinný jogurt s proteinem, müsli a ovocem	14
3.22	Kokosová ovesná kaše s malinami	14
3.23	Kokosový chia pudink s malinami a ořechy	14
3.24	Jogurtové lívance s ananasem	15
3.25	Ostružinové smoothie s proteinem a jahodami	15