

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



Tereza Filipová

Vliv edukace na úpravu a složení stravy u obézních pacientů bez diabetu mellitu a s diagnózou diabetu mellitu

Influence of education on diet adjustment and composition in obese patients without diabetes mellitus and with diagnosis of diabetes mellitus

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Tomáš Vařeka

Praha, 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité zdroje i literaturu. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla použita k získání jiného akademického titulu.

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

V Praze dne 30.4.2021

Tereza Filipová

.....

Poděkování

Za pomoc a cenné rady při psaní této práce děkuji MUDr. Tomášovi Vařekovi a mimo jiné děkuji také za spolupráci všem klientům Centra výživy s.r.o., kteří se na tomto výzkumu podíleli.

Identifikační záznam

Filipová, Tereza. Vliv edukace na úpravu a složení stravy u obézních pacientů bez diabetu mellitu a s diagnózou diabetu mellitu. [Influence of education on diet adjustment and composition in obese patients without diabetes mellitus and with diagnosis of diabetes mellitus]. Praha, 2021. 80 stran, 6 přílohy. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu. Vedoucí práce MUDr. Tomáš Vařeka.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá souvislostí mezi nesprávně nastavenou výživou, obezitou a hodnotami glykémie a glykovaného hemoglobinu.

Cíl:

Cílem práce je potvrdit vliv nutriční edukace na úpravu stravy, a tím i na redukci hmotnosti a úpravu tělesného složení u obézních s diagnózou diabetu mellitu a bez diagnózy diabetu mellitu.

Metody výzkumu:

Pro účely výzkumu byli vybráni klienti Centra výživy s.r.o. na Praze 2 trpící nadváhou nebo obezitou. Celkový výzkumný soubor tvořilo 42 probandů, 32 žen a 10 mužů. Všichni byli starší osmnácti let a hodnota jejich BMI byla vyšší než 24,9.

Na začátku bylo všem probandům provedena bioelektrická impedanční analýza na přístroji Tanita BC-418 MA, čímž bylo zjištěno složení těla a aktuální hmotnost. Následně bylo provedeno měření obvodu pasu krejčovským metrem o délce 150 cm. U všech probandů bylo provedeno laboratorní vyšetření. Formou šedesátiminutové konzultace byly s probandy probrány jejich dosavadní stravovací návyky a pomocí dotazníkového šetření byly získány informace o jejich současném zdravotním stavu, frekvenci prováděné pohybové aktivity, preferovaných potravinách a podobně. Na základě těchto informací byla pro každého z probandů vytvořena výživová doporučení, která měl následně dodržovat po dobu šesti měsíců. Zhruba jednou za měsíc proběhlo vždy kontrolní měření na přístroji Tanita BC-418 MA, aby došlo k ověření vlivu úprav stravování na hmotnost a složení těla probandů. Po šesti měsících došlo u vybraných probandů s prokázaným nebo léčeným diabetem mellitem 2. typu k dalšímu laboratornímu vyšetření, tentokrát změřeným pouze na hodnoty lačné glykémie a glykovaného hemoglobinu. Následně byla vyhodnocena získaná data formou popisné statistiky prostřednictvím programu Microsoft Excel.

Výsledky:

U všech probandů došlo po šesti měsících k redukci tělesné hmotnosti průměrně o 9,2 kg a ke snížení množství tělesného tuku o 7,4 kg. Hodnota viscerálního tuku byla snížena průměrně o 2,1 jednotky. Změnu hodnot lačné glykémie a glykovaného hemoglobinu bohužel nebylo možné zhodnotit z důvodu nedostatečného množství dat, jelikož v průběhu výzkumu vypukla pandemie onemocnění Covid-19.

Klíčová slova:

výživa, výživová doporučení, obezita, diabetes mellitus, glykémie, glykovaný hemoglobin

Abstract

This bachelor thesis deals with the connection between incorrectly adjusted nutrition, obesity and the values of glycemia and glycosylated hemoglobin.

Aim:

The aim of this thesis is to confirm the effect of nutritional education on diet modification, and thus on weight reduction and body composition adjustment in obese individuals with diagnosis of diabetes mellitus and without diagnosis of diabetes mellitus.

Methods:

For the purposes of the research were selected clients of Centrum výživy s.r.o. situated in Prague 2 with overweight or obesity. The total research group consisted of 42 probands, 32 women and 10 men. All of them were older than 18 years have BMI above 24,9 kg/m². Initially, all probands were subjected to bioelectrical impedance analysis on a Tanita BC-418 MA to analyse body composition and actual body weight. Subsequently, the waist circumference was measured with 150 cm long tape. Laboratory testing was performed on all probands. During the 60-minute long consultation were discussed probands current eating habits and their current health situation, physical activity and preferred foods were obtained using a questionnaire survey. Based on this information were made nutrition recommendations for each of the probands, which he has to follow for next 6 months. Once a month were performed control measurements on Tanita BC-418 MA to verify the effect of dietary adjustments on probands weight and their body composition. After six months, selected probands with type 2 diabetes mellitus diagnosis underwent further laboratory tests. This time was measured only glycemia and glycosylated hemoglobin values. The obtained data evaluated in the form of descriptive statistics using Microsoft Excel.

Results:

After six months the body weight was reduced by an average of 9,2 kg and the amount of body fat was reduced by 7,4 kg. The value of visceral fat was reduced by an average of 2,1 units. Unfortunately, the change in fasting blood glucose and glycosylated hemoglobin values could not be assessed due to insufficient data.

Key words: nutrition, nutritional recommendations, obesity, diabetes mellitus, glycemia, glycated hemoglobin

Seznam použitých zkratk

ADA – American Diabetes Association

AHA – American Heart Association

ATP - adenosintrifosfát

ČDS – Česká diabetologická společnost

DM – diabetes mellitus

EFSA – Evropský úřad pro bezpečnost potravin

HIIT – high intensity interval training

MICT – moderate intensity countinuos training

MK – mastné kyseliny

oGTT – orální glukózový toleranční test

OSA – syndrom spánkové apnoe

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

WHO – Světová zdravotnická organizace

Obsah

1.	ÚVOD	1
2.	ENERGETICKÝ METABOLISMUS.....	2
2.1.	ENERGETICKÁ BILANCE	2
2.2.	PŘÍJEM ENERGIE.....	2
2.3.	VÝDEJ ENERGIE.....	3
2.3.1.	KLIDOVÝ ENERGETICKÝ VÝDEJ.....	3
2.3.2.	POSTPRANDIÁLNÍ TERMOGENEZE.....	3
2.3.3.	FYZICKÁ AKTIVITA	4
3.	SOUČASNÁ VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ.....	5
3.1.	SLOŽKY POTRAVY	5
3.1.1.	BÍLKOVINY	5
3.1.2.	TUKY	6
3.1.3.	SACHARIDY	7
3.2.	RACIONÁLNÍ STRAVA PRO DOSPĚLÉ.....	8
4.	OBEZITA.....	12
4.1.	ETIOLOGIE OBEZITY	12
4.2.	PREVENCE OBEZITY	13
4.3.	DIAGNOSTIKA OBEZITY	13
4.3.1.	ANAMNÉZA.....	13
4.3.2.	FYZIKÁLNÍ VYŠETŘENÍ	14
4.3.3.	LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ.....	15
4.4.	KOMPLIKACE OBEZITY	15
4.4.1.	METABOLICKÉ KOMPLIKACE.....	16
4.4.2.	MECHANICKÉ KOMPLIKACE.....	18
4.5.	LÉČBA OBEZITY	18
4.5.1.	DIETNÍ OPATŘENÍ.....	18
4.5.2.	FYZICKÁ AKTIVITA	22
4.5.3.	PSYCHOTERAPIE	25
4.5.4.	FARMAKOLOGICKÁ LÉČBA OBEZITY.....	25
4.5.5.	CHIRURGICKÁ LÉČBA OBEZITY	28
5.	DIABETES MELLITUS	31
5.1.	DIAGNOSTIKA DIABETU MELLITU	31
5.2.	KLASIFIKACE DIABETU MELLITU	32

5.2.1.	DIABETES MELLITUS 1. TYPU	32
5.2.2.	GESTAČNÍ DIABETES MELLITUS	33
5.2.3.	OSTATNÍ TYPY DIABETU MELLITU	34
5.2.4.	DIABETES MELLITUS 2. TYPU	34
5.3.	LÉČBA DIABETU MELLITU	37
5.3.1.	LÉČBA DIABETU MELLITU 1. TYPU	37
5.3.2.	LÉČBA DIABETU MELLITU 2. TYPU	38
5.4.	KOMPLIKACE DIABETU	41
5.4.1.	AKUTNÍ KOMPLIKACE DIABETU	41
5.4.2.	CHRONICKÉ KOMPLIKACE DIABETU	42
6.	PRAKTICKÁ ČÁST	44
6.1.	CÍL PRÁCE	44
6.2.	METODIKA	44
6.2.1.	VÝZKUMNÝ SOUBOR	44
6.2.2.	METODIKA SBĚRU DAT	45
6.2.3.	EDUKACE A PRÁCE S PROBANDY	46
6.3.	VÝSLEDKY	47
6.3.1.	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZÍSKANÝCH Z DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	48
6.3.2.	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZÍSKANÝCH Z FYZIKÁLNÍCH VYŠETŘENÍ	52
6.3.3.	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZÍSKANÝCH Z LABORATORNÍCH VYŠETŘENÍ ...	59
6.4.	DISKUSE	62
7.	ZÁVĚR	67
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	72
	SEZNAM PŘÍLOH	73

1. Úvod

Nadváha a obezita se celosvětově stávají stále větším problémem. Sedavý způsob života a nesprávná skladba stravy vedou k neustále se zvyšující hmotnosti obyvatelstva. Zatímco v roce 2004 byla prevalence obezity v Evropě 18,6 %, o dvanáct let později, v roce 2016, se zvýšila na 23,3 % (WHO Europe, 2020 a).

Obezita je nebezpečná zejména tím, že souvisí s celou řadou dalších onemocnění. Například riziko vzniku metabolických komplikací a rozvoj diabetu mellitu 2. typu jsou úměrné obvodu pasu (Svačina, 2018). Proto je třeba nahlížet na obezitu jako na onemocnění. Není pochyb o tom, že obezita výrazně ovlivňuje kvalitu a délku života. Osoby s obezitou třetího stupně, které mají BMI vyšší než 40 kg/m^2 , se dožívají zhruba o deset let méně, než neobézní jedinci (Pichlerová, 2013).

Další úskalí představuje souvislost mezi obezitou a rozvojem diabetu mellitu (DM) 2. typu. Nadváhou nebo obezitou je v Česku postiženo 80-90 % pacientů s diabetem 2. typu (Szabó, 2012). Se zvyšujícím se počtem obézních obyvatel se postupně zvyšuje i počet osob, u kterých dojde k rozvoji diabetu. Podle současných odhadů může být v České republice až 1 milion diabetiků, včetně těch, kterým zatím toto onemocnění nebylo diagnostikováno (Svačina, 2018).

Důležité je proto zaměřit se zejména na správně nastavenou stravu. Pro dosažení optimální hmotnosti je podstatné mít v rovnováze příjem a výdej energie. Důležitá je však také kvalita používaných potravin. Právě způsob výživy a typ konzumovaných potravin se podílí na vzniku až 75 % všech onemocnění (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Tato práce se zabývá zejména současnými výživovými doporučeními a trendy, příčinami vzniku nadváhy, obezity a DM 2. typu, a také vlivem správně nastavené stravy na tato onemocnění. V praktické části jsou poté shrnuty výsledky vlastní práce s pacienty, která se týkala redukce hmotnosti a kompenzace diabetu u vybraných klientů Centra výživy s.r.o. na Praze 2. Toto téma jsem si vybrala zejména díky své práci v Centru výživy, během které jsem zaregistrovala velké množství osob s diabetem 2. typu, kteří řeší svou hmotnost ve vztahu k tomuto onemocnění.

2. Energetický metabolismus

2.1. Energetická bilance

Základní podmínkou fungování lidského těla je příjem energie ze stravy. Tato energie je přeměněna na adenosintrifosfát (ATP), v jehož formě je energie využívána k zajištění fyziologických procesů, a také na teplo (Zlatohlávek, a kol., 2019). Oproti tomu svalovou prací, syntézou proteinů, aktivním transportem přes membrány buněk a dalšími biochemickými procesy dochází k výdeji energie (Kittnar & Mlček, 2009).

Stravování by mělo zajistit rovnováhu mezi příjmem a výdejem energie, v opačném případě totiž může docházet k nežádoucím změnám tělesné hmotnosti jak směrem k nadváze, tak směrem k podvýživě (Zlatohlávek, a kol., 2019). Pokud je příjem a výdej energie v rovnováze, jedná se o takzvanou vyrovnanou energetickou bilanci (Hlavatá, 2018). V případě, že příjem energie převažuje nad výdejem, jde o energetickou bilanci pozitivní. Nadbytečná energie je při pozitivní energetické bilanci ukládána ve formě tělesného tuku a dochází ke zvyšování tělesné hmotnosti. Stav, kdy je energetický výdej větší než příjem, je označován jako negativní energetická bilance. Organismus získává chybějící energii tím, že využívá zásoby glykogenu, tukové tkáně nebo bílkovin, a proto dochází k poklesu tělesné hmotnosti (Kasper & Burghardt, 2015).

2.2. Příjem energie

Energii přijímáme potravou. Celkový příjem energie tedy představuje součet energie přijaté z jednotlivých makroživin – bílkovin, tuků a sacharidů. Doporučené poměry přijatých makroživin se u různých autorů lehce liší. Zlatohlávek uvádí, že poměry makroživin by měly být následující: bílkoviny asi 15 %, tuky do 30 % a sacharidy 55-65 % celkové přijaté energie (Zlatohlávek, a kol., 2019). Oproti tomu doporučení WHO zahrnují doporučení pouze pro příjem tuků, který by neměl být vyšší než 30 % celkového energetického příjmu a příjem jednoduchých cukrů, který by měl být menší než 10 % celkového příjmu. Přesná množství doporučeného příjmu bílkovin a sacharidů nejsou definována (WHO, 2015).

Jednotlivé makroživiny se liší svou energetickou denzitou. Energetická denzita je definována jako množství energie na jeden gram určité potraviny (Zlatohlávek, a kol., 2019). Tuky mají ze všech makroživin největší energetickou denzitu, zhruba dvojnásobnou oproti bílkovinám a sacharidům. Potraviny s vysokou energetickou denzitou by měly být tedy přijímány co nejméně, protože rozhodujícím faktorem při vzniku obezity nejsou poměry jednotlivých makroživin, ale celkové množství přijaté energie (Hainer, 2011).

2.3. Výdej energie

Výdej energie se skládá z několika variabilních složek. Mezi tři základní řadíme klidový energetický výdej, který tvoří 50-60 % celkového výdeje energie, dále postprandiální termogenezi, která tvoří 10 % celkového energetického výdeje a fyzickou aktivitu, která představuje zhruba 20-40 % celkového výdeje energie. Další složky jsou potom individuální a jsou ovlivněny zdravotním stavem a životním stylem pacienta. Například kouření zvyšuje výdej energie zhruba o 10 %, infekční onemocnění o 30 % a popáleniny až o 60 % (Svačina, 2018).

Energetický výdej se liší u každého jedince. Je ovlivněn tělesnou hmotností, složením těla i pohlavím. Ženy mají obvykle oproti mužům nižší výdej energie. Při hladovění, častých redukčních dietách a u osob trpících anorexií dochází ke snížení energetického výdeje (Skipper, 2012). Jedná se o fyziologickou obrannou reakci – ta byla historicky výhodná v dobách dlouhodobého hladovění, kdy nebyl dostatek potravy. Pacienti s tímto „zpomaleným“ metabolismem často nemohou zredukovat hmotnost, přestože sníží příjem energie (Zlatohlávek, a kol., 2019).

2.3.1. Klidový energetický výdej

Klidový energetický výdej je množství energie, kterou vydá pacient nalačno, v klidu na lůžku předtím, než zahájí jakoukoliv duševní nebo fyzickou aktivitu (Svačina, 2018). Příjem energie by proto nikdy neměl být nižší, než klidový energetický výdej pacienta (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Klidový energetický výdej se používá v klinické praxi místo bazálního energetického výdeje, který má zhruba o 6-10 % nižší hodnotu. Bazální energetický výdej představuje energii spotřebovanou na zajištění základních životních funkcí, jako je činnost srdce, zajištění krevního oběhu, dýchání apod. Zjistit hodnoty bazálního energetického výdeje je však v praxi obtížné, a proto se častěji používá klidový energetický výdej (Kittnar & Mlček, 2009).

2.3.2. Postprandiální termogeneze

Postprandiální termogeneze představuje výdej energie po konzumaci stravy. Má dvě složky, obligatorní a fakultativní. Obligatorní postprandiální termogeneze zahrnuje zvýšení energetického výdeje po požití stravy z důvodů trávení, vstřebávání a metabolismu přijatých živin. Fakultativní postprandiální termogeneze souvisí s tím, že po konzumaci stravy dojde k aktivaci sympatického nervového systému (Hainer, 2011).

2.3.3. Fyzická aktivita

Třetí složkou energetického výdeje je fyzická aktivita. Energetický příjem by měl vždy odpovídat množství prováděné fyzické aktivity, která se individuálně liší typem sportovní aktivity, druhem povolání nebo také imobilitou po operačním výkonu. Například v období, kdy musí pacient snížit fyzickou aktivitu, by měl adekvátně snížit příjem energie a naopak (Zlatohlávek, a kol., 2019). Množství energie spotřebované fyzickou aktivitou také ovlivňuje tělesná hmotnost. Pokud budou dvě zdravé osoby provádět fyzickou aktivitu na stejné úrovni, vyšší výdej energie bude mít osoba s vyšší tělesnou hmotností (Bender, 2008).

3. Současná výživová doporučení

Výživa hraje nesmírně důležitou roli v našem životě. Ovlivňuje vývoj a fungování lidského těla již od prenatálního období. Přesto většina lidí v pojmech týkajících se výživy tápe a edukace o výživě je v České republice často opomíjena. Přitom stručné poučení o správném výběru potravin, velikostech porcí a časování jednotlivých denních porcí jídel lze provádět i v ambulanci praktických lékařů (Pichlerová, 2013).

V současné době je internet přehlcen množstvím informací o různých typech stravování. Důležité je umět hledat mezi daty ta relativní, která doporučují odborníci, tedy lékaři a nutriční terapeuti nebo specialisté. Současná výživová doporučení pro obyvatele České republiky publikuje například Společnost pro výživu (Společnost pro výživu, 2012) a pro světovou populaci vydává výživová doporučení WHO – Světová zdravotnická organizace (WHO, 2018).

3.1. Složky potravy

Organismus získává energii z potravy. Základní složky potravy se dělí na dvě skupiny – makronutrienty a mikronutrienty. Makronutrienty jsou na rozdíl od mikronutrientů nositeli energie a zahrnují tři skupiny živin – bílkoviny, tuky a sacharidy. Obvykle se doporučuje následující poměr makronutrientů: 15 % bílkovin, 30 % tuků a 55 % sacharidů z celkového denního příjmu. Tento poměr může být individuálně upravován v závislosti na fyzické kondici jedince, zdravotním stavu, probíhajícím onemocnění, věku apod. (Zlatohlávek, a kol., 2019).

3.1.1. Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny představují v organismu základní funkční a strukturální jednotky. V těle neustále probíhá degradace a vznik nových bílkovin. Proteiny se skládají z aminokyselin, které jsou navzájem spojeny peptidovými vazbami. Aminokyseliny dělíme na neesenciální, tedy takové, které si tělo dovede samo vytvořit, a na aminokyseliny esenciální, které je nezbytné přijímat v potravě.

Bílkoviny bývají někdy rozdělovány podle původu na živočišné a rostlinné. Rostlinné proteiny mají nevýhodu oproti živočišným, neboť obsahují menší množství esenciálních aminokyselin (Zlatohlávek, a kol., 2019). Denní příjem bílkovin by měl u dospělého člověka podle Matoulka odpovídat 0,8-1,0 g na 1 kg optimální tělesné hmotnosti, tedy 12-20 % celkového energetického příjmu (Matoulek, a kol., 2019). Zlatohlávek uvádí, že podíl bílkovin by měl být kolem 15 % z celkového energetického příjmu (Zlatohlávek, a kol., 2019). Neadekvátně zvýšený příjem bílkovin může mít negativní vliv na játra a ledviny. Vyšší příjem bílkovin bývá také spojen s vyšším příjmem tuků, a tím zároveň celkově

vyšším příjmem energie (Matoulek, a kol., 2019). Naopak minimální potřeba bílkovin odpovídá 0,4 g na 1 kg tělesné hmotnosti. Množství energie v 1 g bílkovin představuje 17 kJ (Zlatohlávek, a kol., 2019).

V roce 2013 byl sledován podíl příjmu bílkovin na celkovém energetickém příjmu v evropských zemích. Bylo zjištěno, že průměrný podíl bílkovin na celkovém energetickém příjmu je v Evropě 12,1 %. V České republice byl podíl bílkovin pouze 10,8 % a na Slovensku 9,8 %, což je nejméně ze všech států Evropy. Nejvíce bílkovin je konzumováno v severských zemích – na Islandu 15,8 %, v Litvě 14,6 % a ve Finsku 15,0 % (WHO Europe, 2019 a).

3.1.2. Tuky

Další makroživinou jsou tuky, které mají v organismu několik důležitých rolí. Kromě toho, že tvoří zásobu energie a mají tepelně izolační vlastnosti, se podílí také na vstřebávání vitaminů A, D, E a K ve střevě. Tuky jsou také důležitou složkou všech buněčných membrán a substrátem pro syntézu steroidních hormonů a žlučových kyselin.

Tuky můžeme dělit na nepolární neboli triglyceridy a polární neboli steroly. Základní sterol se nazývá cholesterol. Cholesterol je jednak syntetizován v játrech a ve střevech (endogenní cholesterol), jednak je přijímán potravou (exogenní cholesterol). Triglyceridy jsou obsaženy v zásobních adipocytech a zajišťují tepelnou izolaci organismu a zásobu energie pro buňky. Triglyceridy se skládají z glycerolu, na kterém jsou navázány mastné kyseliny.

Mastné kyseliny dělíme podle typu vazeb mezi uhlíky na nasycené a nenasycené. Mononenasycené MK obsahují jednu dvojnou vazbu, poly-nenasycené MK dvě a více dvojných vazeb. Poly-nenasycené MK můžeme dále dělit na omega-3 a omega-6, podle umístění první dvojně vazby od methylového konce. Podle Zlatohlávka by měl být optimální poměr příjmu omega-6:omega-3 polynenasycených MK 5:1 (Zlatohlávek, a kol., 2019). Stejný údaj udává i Společnost pro výživu (Společnost pro výživu, 2012). U pacientů, kteří přijímali polynenasycené MK v tomto poměru, bylo v rámci epidemiologických studií zaznamenáno výrazné snížení výskytu kardiovaskulárních onemocnění. V zemích západního světa se však tento poměr nápadně liší a odpovídá spíše hodnotám 10:1. V České republice se podle Grofové pohybuje konzumovaný poměr mezi 15:1 a 30:1 (Grofová, 2010). Z tohoto důvodu je nutné zařazovat do jídelníčku mořské ryby, případně mořské řasy. Nejlepším způsobem, jak přijmout dostatečné množství omega-3 mastných kyselin na našem území, jsou doplňky stravy.

V částečně ztužených tucích se vyskytují trans-nasycené MK, které mají negativní vliv na cévní systém, protože jejich působením dochází ke zvyšování LDL cholesterolu a triglyceridů a snižování HDL cholesterolu. Trans-nasycené MK bývají používány při výrobě

čokoládových polev a náplní, listového těsta, sladkého pečiva apod. (Zlatohlávek, a kol., 2019).

V posledních letech se často diskutuje o optimálním množství příjmu tuků. Podle Společnosti pro výživu by měly tuky tvořit asi 30 % celkového energetického příjmu. Oproti minulosti se doporučované množství tuků zvýšilo současně se sníženým příjmem sacharidů. V roce 2013 bylo zjišťováno, jaké mají tuky zastoupení na celkovém příjmu energie v jednotlivých evropských státech. Největší zastoupení na celkovém příjmu mělo množství přijatého tuku ve Francii, tedy 41,1 %. Ve Švýcarsku, Španělsku a Maďarsku tvořily tuky 40,8 % a na pomyslném třetím místě se umístilo Rakousko se 40,7 %. V České republice byl průměrný příjem tuků 37,9 %, což je výš než evropský průměr, který byl v roce 2013 33,2 %. Nejnižší poměr tuků měl Ázerbájdžán se 17,1 % (WHO Europe, 2019 b). Kromě procentuálního zastoupení tuků ve stravě byl zjišťováno také množství zkonsumovaných tuků v gramech. V Rakousku byla denní spotřeba tuků 170 g na osobu, což je nejvíce ze všech evropských zemí. V České republice dosahovala denní spotřeba tuků na osobu 137 g. V Evropě průměrně konzumuje jedna osoba 124 g tuků denně. Nejmenší údaj pochází opět z Ázerbájdžánu, pouze 59 g (WHO Europe, 2019 c). V případě, že mají tuky tvořit do 30 % celkového energetického příjmu, tak denní příjem tuků průměrného člověka s energetickým příjmem 2000 kcal/8400 kJ by měl být maximálně 66 g. Konzumace tuků v České republice je tedy dvojnásobná vzhledem k aktuálním doporučením.

Důležité je zmínit, že přestože je tolerován vyšší příjem tuků, doporučené množství nasycených a trans-nasycených MK se nemění. EFSA uvádí, že příjem nasycených MK by měl být co nejnižší. AHA doporučuje, aby nasycené MK tvořily 5-6 % celkového energetického příjmu a trans-nasycené MK maximálně 1 % celkového příjmu energie. Česká doporučení v zásadě odpovídají těm mezinárodním. Udává se, že příjem nasycených MK by neměl překročit 10 % celkového příjmu, což odpovídá zhruba 20 g a příjem trans-nasycených MK by neměl překročit 1 %, tedy asi 2,5 g (Brát, 2015). Průměrný příjem trans-nasycených MK v EU je asi 1,9 % a v USA 4 % z celkového energetického příjmu (Brát, 2018). Energetická denzita tuků je nejvyšší ze všech makroživin, jelikož v 1 g se nachází energie v množství 38 kJ (Matoulek, a kol., 2019).

3.1.3. Sacharidy

Sacharidy patří mezi organické látky a jejich hlavní funkcí je dodávání energie organismu. Dělí se na monosacharidy, které obsahují jednu sacharidovou jednotku, oligosacharidy se dvěma až deseti sacharidovými jednotkami a polysacharidy, tvořené více než deseti sacharidovými jednotkami.

Nejvýznamnějším sacharidem je glukóza. Jedná se o monosacharid, jenž je obsažený v ovoci, zelenině, vaječném bílku a víně. Procesy metabolismu glukózy probíhají podle

aktuálních energetických potřeb těla. Hladina glykémie je regulována pomocí hormonů – je zvyšována glukagonem, růstovým hormonem, kortikoidy a adrenalinem, inzulin ji naopak snižuje. Glukóza je také ve formě glykogenu ukládána do svalové tkáně a do jater, ale jedná se o krátkodobou zásobu, která vydrží maximálně po dobu osmnácti hodin (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Sacharidy se vyskytují zejména v rostlinné stravě a jejich příjem by měl tvořit podle Matoulka asi 50-55 % celkového denního energetického příjmu, tedy zhruba 150-300 g na den (Matoulek, a kol., 2019). Zlatohlávek doporučuje podíl sacharidů na celkovém energetickém příjmu 55-65 % (Zlatohlávek, a kol., 2019). V racionálním jídelníčku by měly převažovat polysacharidy, vhodné je zařadit také oligosacharidy a monosacharidy obsažené v ovoci. Naopak příjem přidaných cukrů, které jsou průmyslově vyráběny, by měl být výrazně omezen. WHO uvádí, že jejich příjem by měl tvořit maximálně 10 % z celkového energetického příjmu (WHO, 2015). Sacharidy obsahují v 1 g 17 kJ (Matoulek, a kol., 2019).

3.2. Racionální strava pro dospělé

Cílem výživových doporučení by mělo být ideálně nastavit stravování tak, aby mělo efekt na snížení nemocnosti a úmrtnosti. Dlouhodobě bychom měli především edukovat širokou veřejnost o zdravém životním stylu, tedy zdravém stravování, pohybové aktivitě a nekouření. Je důležité, aby populace přijala tato doporučení za svá a postupně se z nich stal standardní životní styl.

Jak již bylo zmíněno výše, stravování by mělo zajistit vyrovnanou energetickou bilanci tak, aby tělesná hmotnost byla dlouhodobě stabilní a nedocházelo k výkyvům směrem k podváze nebo naopak nadváze či obezitě (Zlatohlávek, a kol., 2019). Společnost pro výživu doporučuje v nejnovějších doporučeních Zdravá 13, aby bylo BMI udržováno v rozmezí 18,5-25,0 kg/m², a aby obvod pasu nepřekračoval hodnotu 80 cm u žen a 94 cm u mužů (Dlouhý, a kol., 2021).

Lidské tělo je fyziologicky uzpůsobené na pravidelný přísun stravy. Pokud není konzumace pravidelná, má organismus tendence uložit si část energie „na později“ do tukových zásob, a tím často dochází ke vzniku nadváhy a obezity (Zlatohlávek, a kol., 2019). Podle aktuálních doporučení Společnosti pro výživu by měl být příjem energie rozdělen do tří až pěti denních porcí a nikdy by neměla být vynechána snídaně (Dlouhý, a kol., 2021). Každé z hlavních jídel, tedy snídaně, oběd a večeře, by mělo obsahovat tyto složky: zdroj bílkovin, zdroj tuků, zdroj komplexních sacharidů a zdroj vlákniny v podobě zeleniny nebo ovoce (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Konzumovaná strava by měla být dostatečně pestrá. Pestrostí příjmu je možné zajistit nejen vyvážený příjem makroživin, ale také mikroživin. Jinými slovy, pokud budeme konzumovat

pestrou stravu, zaručíme si tím adekvátní příjem vitaminů a minerálních látek. Naopak konzumace stále stejných druhů potravin může být nebezpečná. Potraviny mohou obsahovat stopová množství různých mutagenů, karcinogenů nebo teratogenů, které se následně v těle kumulují a mohou být důvodem vzniku různých zdravotních komplikací. Proto bychom měli alespoň občas změnit výrobce, když určitou potravinu konzumujeme v pravidelných intervalech (Zlatohlávek, a kol., 2019).

V rámci prevence různých infekčních onemocnění a otrav z jídla je důležitá také správná manipulace s potravinami. Mezi základní návyky by měla patřit hygiena rukou, tedy umýt si ruce před každou konzumací jídla (Dlouhý, a kol., 2021). Při nakupování potravin bychom si měli vybírat ty, které jsou co nejčerstvější a vyhýbat se potravinám zkaženým. Důležité je dbát i na správné skladování – potraviny bychom měli uchovávat v suchém, tmavém a chladném prostředí. Při tepelné úpravě bychom měli volit spíš šetrnější metody, jako vaření nebo dušení, neboť při dalších úpravách vyžadující záhřev na vysoké teploty, jako například grilování nebo smažení, dochází k tvorbě karcinogenních sloučenin (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Co se týče příjmu *ovoce a zeleniny*, Společnost pro výživu i WHO se shodují v tom, že optimální příjem je 400 g na den, měl by být rozdělen do více menších porcí a zeleniny by mělo být přibližně 2x více, než ovoce (Dlouhý, a kol., 2021), (WHO, 2018).

Z konzumovaných *sacharidů* by měly většinu tvořit potraviny s vyšším obsahem polysacharidů, to znamená obiloviny a potraviny z nich vyrobené. Vhodnými zdroji jsou chléb, brambory, rýže, těstoviny, a podobně, ideálně s co největším zastoupením celozrnných variant (Zlatohlávek, a kol., 2019). Volné cukry by měly být naopak přijímány v omezeném množství, podle doporučení WHO by měly tvořit méně než 10 % celkové přijaté energie. Za volné cukry jsou označovány nejen ty, které se přirozeně vyskytují v ovoce nebo medu, ale také cukry, které výrobce, kuchař nebo konzument do jídla přidává. Pro více zdravotních přínosů je dokonce doporučeno omezit příjem volných cukrů na maximálně 5 % z celkového množství přijaté energie.

Abychom si udržovali stabilní tělesnou hmotnost, příjem *tuků* by neměl překročit 30 % celkového příjmu energie. Příjem nasycených MK by měl být menší než 10 % a příjem transnasycených MK dokonce menší než 1 % celkové přijaté energie (WHO, 2018). Lidský organismus je schopen nasycené MK sám syntetizovat, a tím pokrýt jejich potřebu, proto není nezbytně nutné přijímat je ve stravě (Brát, 2015). Průmyslově zpracovávané transnasycené MK bychom měli ze svého stravování úplně eliminovat. Zaměřit bychom se měli spíše na konzumaci prospěšných nenasycených MK, které se nacházejí zejména v mořských rybách, ořechách a semínech, rostlinných olejích – slunečnicovém, olivovém a sójovém a v avokádu (WHO, 2018). Minimální denní příjem tuků nutný k dosažení potřeby

nenasycených MK a zajištění vstřebávání vitaminů rozpustných v tucích, je 15 % z celkového příjmu energie. U žen v reprodukčním věku se tato hranice posouvá na 20 % (Brát, 2015).

Důležité je také přijímat ve stravě dostatek *vlákniny*. Význam má zejména v prevenci zácpy, divertikulózy a kolorektálního karcinomu. Kromě toho také navozuje delší pocit sytosti po jídle. U dospělého člověka je doporučovaný příjem vlákniny 28-40 g na den. Nejvíce vlákniny obsahuje ovoce a zelenina, dále celozrnné obilné výrobky a ořechy (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Současná doporučení dále kladou důraz na denní konzumaci alespoň jednoho polotučného mléčného výrobku, zejména zakysaného, jako je jogurt nebo kefir. Luštěniny by měly být do jídelníčku zařazeny alespoň 1x do týdne a ryby a výrobky z nich alespoň 2x týdně.

Neméně důležitou součástí výživových doporučení je *pitný režim*. Ten by měl být dostatečný, tedy měli bychom denně vypít minimálně 1,5 litru tekutin. Mezi vhodné nápoje řadíme zejména kohoutkovou vodu, středně mineralizované minerální vody, slabé čaje, případně ředěné ovocné šťávy bez přidaného cukru (Dlouhý, a kol., 2021). V letních měsících nebo při velké fyzické aktivitě se mohou nároky na množství přijatých tekutin zvyšovat až na 40 ml na 1 kg tělesné hmotnosti (Zlatohlávek, a kol., 2019).

V posledních letech se také v souvislosti s vysokým krevním tlakem více hovoří o omezování množství *soli*. Společnost pro výživu doporučuje vyhýbat se potravinám s vysokým obsahem soli, jako jsou například uzeniny, rybí výrobky, slané sýry, chipsy, a podobně. Lidé by si také neměli přisolovat již hotové pokrmy (Dlouhý, a kol., 2021). V roce 2018 schválilo Světové zdravotnické shromáždění 13th General Programme of Work, ve kterém si WHO klade za cíl v letech 2019-2023 snížit příjem soli a eliminovat množství průmyslově zpracovaných trans-mastných tuků, z důvodu zajištění zdravého života pro všechny věkové kategorie (WHO, 2018).

Nejvíce rozdílů mezi současnými doporučeními se týká konzumace *alkoholu*. Společnost pro výživu doporučuje přijmout u mužů maximálně 20 g alkoholu na den, což představuje například 0,5 l piva nebo 200 ml vína a u žen poloviční množství, tedy 10 g alkoholu na den (Dlouhý, a kol., 2021). Oproti tomu lékaři již upouštějí od doporučování malé denní dávky alkoholu z důvodu prevence kardiovaskulárních onemocnění, jak tomu bylo v minulosti. Kromě toho, že konzumace alkoholu ve větším množství má negativní vliv na funkci jater, zažívacího traktu a podobně, důležité je uvědomit si zejména vysokou energetickou hodnotu alkoholu. V 1 g alkoholu se nachází cca 29 kJ. Navíc je konzumace alkoholu často spojena s dalšími energeticky bohatými potravinami, jako jsou například ořechy nebo sýry, což může vést k obezitě. Z tohoto důvodu není doporučeno ani malé množství alkoholických nápojů

(Zlatohlávek, a kol., 2019). V roce 2016 byla zjišťována konzumace čistého alkoholu obsaženého v pivě v jednotlivých státech Evropy u osob starších patnácti let. Česká republika byla na prvním místě se spotřebou čistého alkoholu 6,9 l na osobu ročně. Na druhém místě Rakousko s 6,1 l a na třetím Polsko s 5,8 l na osobu. Evropský průměr byl v roce 2016 3,1 l na osobu (WHO Europe, 2021).

4. Obezita

Obezita je jedno z nejčastěji se vyskytujících onemocnění současnosti. Prevalence obezity u dospělých se v Evropě od roku 1995, kdy dosahovala hodnoty 15,6 %, zvýšila do roku 2016 na 23,3 %. V České republice dosahovala prevalence obezity v roce 2016 26 %, což bylo více než ve všech našich sousedních státech. Na prvních třech místech v Evropě se objevilo Turecko s 32,1 %, Malta s 28,9 % a UK s 27,8 %. Česká republika měla sedmou nejvyšší prevalenci obezity v Evropě (WHO Europe, 2020 a).

Nadváha byla v minulosti vnímána jako předstupeň obezity, avšak v dnešní době bývá definována jako samostatné onemocnění, které bychom měli začít řešit již v začátku, neboť riziko některých onemocnění stoupá již od BMI 25 kg/m². V České republice trpí v dospělosti nadváhou nebo obezitou asi 55 % dospělé populace (Svačina, 2018). Ve většině evropských zemí má nadváhu 6 z 10 osob. Podle Webera se tento podíl může do roku 2030 zvýšit až na 9 osob z 10 (Webber, et al., 2014).

4.1. Etiologie obezity

Naši předci byli několik set let nuceni přežívat období strádání, kdy nebyl dostatek potravy. Díky tomu došlo postupně k selekci jednotlivých genů tak, že dnešní člověk je poměrně dobře adaptován na nedostatek jídla. Problém je, že nyní žijeme v období nadbytku, které zatím trvá zhruba sto let, a proto se mu náš organismus zatím nedokázal geneticky přizpůsobit (Matoulek, a kol., 2019). V minulosti lidé potřebovali tukovou tkáň pro překonání dlouhých období nedostatku potravy. Tato vlastnost organismu však u moderního člověka z průmyslově rozvinutých zemí pozbyla významu, neboť máme bezproblémový a doslova neomezený přístup ke stravě. Právě chronický nadbytek příjmu energie vede k vytváření tukových zásob, a tím má nepříznivý vliv na řadu orgánů a tkání (Masopust, 2012). Zdá se, že jsme v posledních desetiletích zapomněli na to, že jídlo je především zdrojem energie pro pohyb (Matoulek, a kol., 2019).

Obezita je takzvaně multifaktoriálně podmíněné onemocnění. Znamená to, že vzniká kombinací projevu dědičných faktorů a vlivů okolního prostředí. Dědičná složka má polygenní charakter, tedy je podmíněna více geny než pouze jedním, a má pravděpodobně na vznik obezity větší vliv než okolní prostředí. Vliv obezitogenního prostředí však rozhodně není zanedbatelný, neboť mimo genetické informace obvykle „dělíme“ i stravovací návyky, vztah k pohybové aktivitě a podobně. V případě, že mají potomka dva obézní rodiče, je 70 % pravděpodobnost, že jejich dítě bude také obézní. Dítě, které má jednoho rodiče obézního, má 40-50 % pravděpodobnost vzniku obezity (Pichlerová, 2013).

4.2. Prevence obezity

Prevence obezity by měla začínat již v prenatálním období. Hmotnost plodu může být ovlivněna vyšším BMI matky před těhotenstvím, kouřením v těhotenství, nárůstem hmotnosti v době těhotenství a dalšími faktory. Rizikovým faktorem vzniku obezity může být také příliš rychlý přechod z mateřského mléka na tuhou stravu (Masopust, 2012).

Edukace zdravého životního stylu by měla probíhat již od dětství. V tomto období je největší šance na to, aby si děti zafixovaly žádoucí změny. Například ideální věk pro vytvoření návyku k pravidelnému pohybu je do tří let a poté mezi pátým a sedmým rokem života (Matoulek, a kol., 2019). Děti v tomto věku bychom měli edukovat o zdravém stravování a způsobech trávení volného času. Kromě toho, že je vhodné vychovat je k pohybu a sportu bychom se měli zaměřit i na výchovu dietologickou, například eliminovat stravování ve fast foodech a podobně (Svačina, 2018). V roce 2009 byla provedena studie, která potvrdila, že nejvýznamnějším faktorem vzniku obezity u dětí a adolescentů je čas strávený sezením u televize (Nelms, 2010).

V dospělém věku by měla prevence obezity probíhat v ordinacích praktických lékařů. Při pravidelně probíhajících preventivních prohlídkách je ideální příležitost ke stanovení BMI a změření obvodu pasu. Na základě zjištěných hodnot by měl být pacient poučen o stupni nadváhy nebo obezity, o možných zdravotních komplikacích, které s sebou jeho stav přináší, a měl by být navržen odpovídající léčebný postup. Stejně tak lze v ordinaci praktického lékaře stručně poučit pacienta o správném výběru potravin a velikosti porcí (Pichlerová, 2013).

4.3. Diagnostika obezity

Obezita je definována množstvím tuku v organismu. Optimální podíl tuku by měl být u žen do 28 % a u mužů do 20 % (Svačina, 2018). Diagnostika obezity se zpravidla skládá z několika kroků.

4.3.1. Anamnéza

Prvním krokem bývá obvykle anamnéza pacienta. Ta běžně probíhá jako součást každého klinického vyšetření. Ve vztahu k obezitě jsou důležitými částmi zejména rodinná anamnéza, osobní anamnéza, sportovní anamnéza, abúzus, a také obezitologická anamnéza. Rodinná anamnéza je důležitá z hlediska rodinných dispozic k obezitě a z hlediska četnosti výskytu přidružených onemocnění, jako například DM 2. typu nebo hypertenze. V osobní anamnéze se dotazujeme v první řadě na onemocnění s obezitou související, dále také na kvalitu spánku kvůli případné diagnostice syndromu spánkové apnoe. Informace získané při zjišťování sportovní anamnézy využijeme později zejména u plánování pohybové aktivity.

Obecně platí, že pokud pacienti provozovali nějakou sportovní aktivitu v mládí, lépe se jim na tyto zvyklosti v budoucnu navazuje. Abúzus hraje u obézních pacientů zásadní roli, vzhledem k velké energetické denzitě alkoholických nápojů. Například u mužů může být množství konzumovaných alkoholických nápojů, zejména piva, pro obezitu rozhodující. V obezitologické anamnéze se poté zabýváme zejména vývojem hmotnosti v průběhu celého života se zaměřením na důležité životní události, jako jsou nástup na střední nebo vysokou školu, nástup do zaměstnání, uzavření manželství, a podobně (Matoulek, a kol., 2019).

4.3.2. Fyzikální vyšetření

Po anamnéze následuje druhý krok, a tím je fyzikální vyšetření. Nejčastěji bývá obezita definována pomocí BMI, které lze jednoduše vypočítat po zjištění tělesné hmotnosti a výšky. Tělesná hmotnost by měla být zvážena s přesností na 0,1 kg a tělesná výška změřena s přesností na 1 cm. Vzorec pro výpočet vypadá následovně:

$$BMI = \frac{\text{hmotnost v kg}}{(\text{výška v m})^2}$$

Na základě získané hodnoty odlišujeme šest stupňů, viz Tabulka 1.

Podvýživa	Norma	Nadváha	Obezita 1. stupně	Obezita 2. stupně	Obezita 3. stupně
< 18,5	18,5–24,9	24,9–29,9	30–34,9	35–39,9	> 40

Tabulka 1 – rozdělení podle hodnoty BMI (kg/m^2) (Zlatohlávek, a kol., 2019)

Někdy je možné setkat se s dalšími dvěma pojmy – superobezita pro osoby s BMI nad 50 kg/m^2 a super-superobezita pro osoby s BMI nad 60 kg/m^2 .

Dalším významným krokem fyzikálního vyšetření je měření obvodu pasu. Měření se provádí v polovině vzdálenosti mezi posledním žebrem a lopatkou kosti kyčelní. Je důležité zejména u osob s nadváhou a obezitou 1. stupně a dává nám informaci o riziku metabolických komplikací, které je právě obvodu pasu úměrné. U žen představuje obvod pasu nad 80 cm mírné riziko metabolických komplikací a nad 88 cm výrazné riziko. U mužů je potom mírné riziko nad 94 cm a výrazné nad 102 cm. Podle obvodu pasu můžeme obezitu rozdělit na dva typy, gynoidní a androidní. Gynoidní obezita je více typická u žen a představuje spíše estetický problém, hrozí u ní méně metabolických komplikací. Naopak obezita androidní je z důvodu ukládání nebezpečného viscerálního tuku spojena s různými metabolickými

komplikacemi, například aterosklerózou a diabetem mellitem 2. typu. Androidní obezita se častěji objevuje u mužů (Svačina, 2018).

V některých případech se provádí ještě zjišťování procenta tělesného tuku, které však pro klinickou praxi není nezbytně nutné. Měření tělesného tuku se provádí na principu elektrické bioimpedance na přístrojích InBody nebo Tanita. Tyto přístroje změří odpor těla a následně výpočtem určí obsah tukové tkáně v těle. Principem je různý odpor v různě hydratovaných tkáních. Svalová tkáň obsahuje mnohem více vody než tkáň tuková. Pro získání co nejpřesnějších výsledků je vhodné používat multifrekvenční měření, při kterém má pacient umístěny elektrody na horních i dolních končetinách (Pichlerová, 2013). U pacientů s otoky, lymfedémy nebo vysokými hodnotami BMI mohou být výsledky těchto měření zkreslené (Matoulek, a kol., 2019).

4.3.3. Laboratorní vyšetření

Pro správné vyhodnocení zdravotního stavu pacienta bychom měli znát také jeho laboratorní výsledky, které nejsou starší než 3-6 měsíců. U obézních často nacházíme celou řadu odchylek. Častou odchylkou bývají zvýšené jaterní parametry, tedy alaninaminotransferáza (ALT) a aspartátaminotransferáza (AST), což ve většině případů souvisí se steatózou jater v důsledku zmnožení viscerálního tuku. Dále nejsou neobvyklé ani odchylky v lipidogramu. U velkého procenta obézních se vyskytuje vyšší hladina celkového cholesterolu i LDL-cholesterolu. Dále se můžeme setkat se zvýšenou koncentrací kyseliny močové v séru, což může souviset také s klinickými projevy dny. Tito pacienti by měli dodržovat specifickou dietu. Z dalších odchylek je důležité zmínit zejména zvýšenou hladinu glykémie nalačno, která obvykle souvisí s prediabetem (porušenou glukózovou tolerancí) nebo diabetem 2. typu. U těchto pacientů by měly být s odstupem provedeny další testy, eventuálně ještě orální glukózový toleranční test (oGGT). U pacientů s potvrzenou diagnózou diabetu mellitu 2. typu by mělo laboratorní vyšetření zahrnovat také hodnotu koncentrace glykovaného hemoglobinu (Matoulek, a kol., 2019).

4.4. Komplikace obezity

Není pochyb o tom, že obezita má velký vliv nejen na kvalitu života, ale také na jeho očekávanou délku. Obezita prvního stupně může zkracovat život asi o tři roky, u obezity třetího stupně se jedná o zkrácení průměrně o deset let (Pichlerová, 2013). Lidé s BMI nad 40 kg/m² se průměrně dožívají věku 53 let (Matoulek, a kol., 2019).

Tuková tkáň má v organismu několik důležitých úloh. Mezi ty nejzásadnější patří to, že plní funkci energetické rezervy organismu, má termoregulační funkci, mechanicky chrání vnitřní orgány a plní také funkci imunologickou. Existují však také negativní vlastnosti tukové tkáně. Například to, že se do ní ukládají toxické látky, a také v ní mohou přežívat některé

mikroorganismy, které mohou mít vliv na vznik zánětu. Tato zanícená tuková tkáň poté může být zdrojem takzvaného systémového zánětu, který souvisí se vznikem metabolického syndromu. Nezanícená tuková tkáň má oproti tomu vliv na vznik nemetabolických, neboli mechanických komplikací obezity, které se týkají zejména pohybového aparátu (Svačina, 2018).

4.4.1. Metabolické komplikace

V minulých letech byla obezita považována ze celkové onemocnění. V dnešní době se však odborníci přiklání k názoru, že na vznik metabolických komplikací má vliv zejména lokální působení tuku na jednotlivé orgány a tkáně (Svačina, 2018).

Mezi metabolické komplikace obezity řadíme arteriální hypertenzi, DM 2. typu a dyslipidemii. Nedá se však tvrdit, že by tato onemocnění vznikala jako důsledek obezity. Obvykle vznikají současně s obezitou z důvodu přítomnosti genetických vloh a stylem života, který dlouhodobě vede k pozitivní energetické bilanci. Skupina těchto onemocnění se nazývá metabolický syndrom. Tento pojem vznikl již v 80. letech minulého století, když Reaven poprvé sloučil do jedné skupiny rizikové faktory jako jsou porucha glukózové tolerance, inzulinorezistence, zvýšená koncentrace VLDL lipidových částic, snížená koncentrace HDL cholesterolu a arteriální hypertenze (Svačina, 2013).

Aktuálně používaná definice metabolického syndromu vznikla v roce 2005 a byla navržena jak Evropskou, tak i Světovou diabetologickou společností. Diagnostika metabolického syndromu bývá podmíněna přítomností abdominální obezity (obvod pasu větší než 80 cm u žen a 94 cm u mužů) a splněním alespoň dvou ze čtyřech následujících kritérií:

- zvýšená koncentrace triglyceridů v krvi nad 1,7 mmol/l
- hodnota krevního tlaku vyšší než 130/85 mmHg nebo léčená hypertenze
- glykémie na lačno vyšší než 5,6 mmol/l nebo oGTT 7,8 – 11,1 mmol/l, případně diagnostikovaný diabetes mellitus 2. typu
- koncentrace HDL cholesterolu nižší než 1,1 mmol/l u žen a 0,9 mmol/l u mužů

Je velmi důležité včas zachytit pacienty ohrožené metabolickým syndromem. Přítomnost jedné ze složek metabolického syndromu totiž predikuje v budoucnu vznik dalších. Jako první složkou metabolického syndromu bývají obvykle diagnostikovány vyšší triglyceridy, velmi často již u dospívajících nebo mladých dospělých (Svačina, 2018).

Arteriální hypertenze je v populaci velmi frekventované onemocnění, které těsně souvisí s nadváhou a obezitou. Za arteriální hypertenzi bývá označován opakovaně naměřený krevní tlak nad 140/90 mmHg. Čím vyšší hodnota BMI, tím vyšší prevalence arteriální hypertenze. Zatímco u osob s BMI nižším než 25 kg/m² je prevalence obezity 15 %, u obézních s BMI

nad 30 kg/m² je to již 40 %. Arteriální hypertenze je významným rizikovým faktorem vzniku kardiovaskulárních onemocnění. Se zvýšením systolického tlaku o 20 mmHg a diastolického o 10 mmHg stoupne riziko kardiovaskulárních nemocí dvojnásobně. Platí přímá úměra mezi narůstající hodnotou krevního tlaku a zvyšujícím se rizikem vzniku srdečních a cévních mozkových příhod (Matoulek, a kol., 2019). Redukce hmotnosti má na arteriální hypertenzi velmi příznivý vliv. Snížení tělesné hmotnosti o 1 kg může snížit krevní tlak o 1 mmHg (Svačina, 2013).

Další komplikací obezity je dyslipidemie, která je také významně ovlivněna androidním typem obezity. Dříve se používal pojem hyperlipidemie, ale v dnešní době není aktuální, neboť zatímco zvýšená hladina LDL částic, triglyceridů a celkového cholesterolu je nežádoucí, vyšší hladina HDL částic je naopak prospěšná. V současnosti odlišujeme tři druhy dyslipidemií: hypercholesterolemie, hypertriglyceridemie a smíšené dyslipidemie (Zlatohlávek, a kol., 2017). U obézních pacientů se často setkáváme s velmi specifickou dyslipidemií, která zahrnuje zvýšenou koncentraci triglyceridů, mírně zvýšenou koncentraci celkového cholesterolu a LDL cholesterolu, a zároveň typicky sníženou koncentraci HDL cholesterolu (Matoulek, a kol., 2019). Dyslipidemie je významným rizikovým faktorem aterosklerózy, mezi jejíž klinické projevy patří ischemická choroba srdeční, cévní mozková příhoda, ischemická choroba dolních končetin a další. Tato kardiovaskulární onemocnění jsou nejčastější příčinou úmrtí ve vyspělých zemích včetně České republiky. Terapie zahrnuje zejména dietní opatření, která spočívají v omezení příjmu nasycených MK, zvýšení příjmu omega-3 MK a u pacientů s obezitou zároveň snížení energetického příjmu. Význam v terapii má také pohybová aktivita, rozumným doporučením je hýbat se 3-4 x týdně po dobu 45 minut. Vedle režimových opatření je dyslipidemie léčena také farmaky pomocí statinů (Zlatohlávek, a kol., 2017).

Za nejzávažnější metabolickou komplikaci diabetu bývá považován DM 2. typu. Tomuto onemocnění bude věnována další samostatná kapitola.

Pro zlepšení metabolických komplikací obezity je optimální snížit tělesnou hmotnost zhruba o 5-10 %. Další redukce váhy již pravděpodobně nepřinese významné zlepšení jednotlivých sledovaných hodnot (Svačina, 2018).

Nadváha i obezita souvisí také se vznikem některých onkologických onemocnění. Mezi nádory nejčastěji spojované s obezitou patří gynekologické nádory a nádory střev. U žen se nejčastěji v důsledku obezity vyskytují nádory prsu a dělohy. Riziko nejvíce stoupá po menopauze, kdy dochází ke zmnožení tukové tkáně a ke zvýšené produkci estrogenů. Tím se zvyšuje riziko nejen vzniku, ale i recidivy již léčených nádorů. Pokud ženy v menopauze sníží svou hmotnost o 10 kg, sníží se tím riziko vzniku nádoru prsu na polovinu (Matoulek, a kol., 2019). Z nádorů střev se nejčastěji u obézních objevuje kolorektální karcinom.

Častěji se objevuje u mužů než u žen a je to po nádorech prostaty a prsu druhý nejčastěji se vyskytující karcinom (Zlatohlávek, a kol., 2017). Pro vznik tohoto karcinomu je klíčová přítomnost genetických vloh, ale roli hraje také množství tukové tkáně a strava. Například konzumace dusičnanů přítomných v uzeninách a heterocyklických aminů vznikajících při smažení může riziko vzniku kolorektálního karcinomu významně zvyšovat. Nedílnou součástí prevence nádorových onemocnění by proto kromě pravidelných preventivních vyšetření mělo být i snížení hmotnosti. Redukce o 5-10 % může snížit riziko vzniku nádorů až o 39 % (Matoulek, a kol., 2019).

4.4.2. Mechanické komplikace

Mechanické komplikace obezity jsou způsobeny vysokou tělesnou hmotností, která představuje zátěž zejména pro pohybový aparát těla. Tyto komplikace mohou výrazně snižovat kvalitu života, neboť zahrnují bolesti kloubů, bolesti zad, artrózu, a podobně. Mimo to souvisí vysoké BMI také s otoky končetin, nadměrným pocením a vznikem varixů. Vyšší tělesná hmotnost může samozřejmě ovlivňovat také dýchání. Obézní lidé se často zadýchávají i při běžných denních činnostech, trpí chrápáním a v některých případech také syndromem spánkové apnoe (OSA) (Svačina, 2013). U pacientů s OSA dochází z důvodu vysoké tělesné hmotnosti k hypoxii. To vede k neklidnému spánku, chrápání, nočnímu buzení s pocitem nedostatku kyslíku a lapání po dechu. Hypoxie vede postupem času ke stresové reakci těla, která může zahrnovat také arytmii srdečního rytmu nebo zvýšení krevního tlaku. Kvůli hypoxii také nedochází ke správné relaxaci svalů, proto se pacienti s OSA často cítí unavení hned po ránu, což vede ke zvýšenému energetickému příjmu ve dne, kvůli zahnání únavy. Tento bludný kruh může způsobit neustále se zvyšující tělesnou hmotnost (Matoulek, a kol., 2019). U mechanických komplikací je, na rozdíl od metabolických komplikací, žádoucí výrazná redukce hmotnosti, u některých pacientů až o desítky procent (Svačina, 2013).

4.5. Léčba obezity

Léčba obezity by vždy měla být individuální a přizpůsobena zdravotnímu stavu a stylu života daného pacienta. Závažnost obezity u jednotlivých osob posuzujeme podle toho, zda současně trpí také metabolickým syndromem, případně zda je obezita spojena s přítomností systémového zánětu. Léčba obezity zahrnuje několik složek – dietní opatření, fyzickou aktivitu, farmakoterapii a chirurgickou léčbu.

4.5.1. Dietní opatření

Obezita patří k onemocněním, u kterých hrají dietní opatření nejvýznamnější roli. Jelikož se jedná o onemocnění, které je v podstatě celoživotní, je důležitá dlouhodobá úprava stravovacího režimu. U obézních pacientů není cílem pouze samotná redukce hmotnosti, ale zejména celkové zlepšení jejich prognózy. Dietní opatření by tedy měla vést také k těmto

cílům: zastavení nebo oddálení rozvoje aterosklerózy, prevence diabetu mellitu 2. typu, léčba přítomných onemocnění typu dyslipidemie, hypertenze a dalších složek metabolického syndromu (Svačina, 2018).

Důležité je přistupovat ke každému pacientovi nebo klientovi velmi individuálně. Na začátku spolupráce bychom měli nejprve zjistit, jaká je motivace pacienta k hubnutí. Často přicházejí do obezitologických ordinací nebo ambulancí nutričních terapeutů s tím, že jejich lékař chce, aby zhubli. Nemají tedy vnitřní motivaci k tomu, aby začali hubnout. Spousta pacientů se také bojí toho, že se jim zhubnout nepodaří, jelikož už za sebou mají několik neúspěšných pokusů a připadá jim to jako něco nemožného. V takových případech je důležité ujistit pacienta v tom, že jsme připraveni mu s hubnutím pomoci a nasměrovat ho na správnou cestu. Některé pacienty motivuje k hubnutí zlepšení vzhledu, jiné zlepšení kondice, další jejich současný zdravotní stav. Důležité je motivaci pacienta podpořit, ať je jakákoliv (Matoulek, a kol., 2019).

Je dokázáno, že mnohem lépe, než dát pacientovi nějaké edukační letáky nebo rozpis jídel, funguje rozbor jeho vlastního stravovacího režimu a jeho následné postupné úpravy (Svačina, 2018). Proto je obvyklé, že pacient je před prvním příchodem do obezitologické ordinace požádán o zapisování dvoutýdenního záznamu stravy. Tento záznam však neslouží k tomu, abychom pacientovi vytykali, že jedl nezdravá jídla nebo velké množství stravy. Naopak nám pomůže zanalyzovat aktuální situaci a vytyčit si hlavní cíle, na kterých budeme s pacientem pracovat.

V rámci sběru nutriční anamnézy (viz kapitola 4.3.1. Anamnéza) je také žádoucí pobavit se s pacientem na začátku spolupráce o následujících tématech:

- jaký byl vývoj hmotnosti v průběhu celého pacientova života, jakou hmotnost měl před rokem a před měsícem
- jaké způsoby redukce hmotnosti již vyzkoušel a do jaké míry byly úspěšné
- jaký vztah má k pohybové aktivitě, jaké jsou jeho možnosti, zda se věnoval některé z pohybových aktivit v minulosti
- jak vypadá běžný pacientův den – v kolik hodin vstává a v kolik chodí spát, zda má sedavé nebo aktivní zaměstnání, kdy má přestávky na jídlo, a podobně
- zda si stravu připravuje sám nebo využívá služeb restaurace či závodní jídelny, kde nakupuje potraviny
- zda má nějaké potravinové alergie nebo intolerance, případně které potraviny nemá rád
- zda konzumuje alkohol, případně jak často a v jakém množství

Kromě těchto informací je také dobré zjistit, zda má pacient podporu k hubnutí od rodiny. Ta je nesmírně důležitá a pokud chybí, jsou šance na úspěšné hubnutí nižší.

Podstata dietních opatření je založena na navození negativní energetické bilance, tedy takové, kdy je příjem energie nižší než výdej. K navození negativní energetické bilance slouží redukční dieta, což je stravování založené na takovém příjmu energie, který je nižší než dosavadní energetický příjem pacienta, a vede tedy ke snížení hmotnosti. Zjednodušeně by se dalo říct, že se jedná o jakýkoliv příjem energie, který vede k redukci hmotnosti (Matoulek, a kol., 2019).

Než začneme stanovovat dietní doporučení, měli bychom být seznámeni s individuální energetickou potřebou daného pacienta. Důležitá je zejména hodnota klidového energetického výdeje, který tvoří 60-70 % celkového energetického denního výdeje. U obézních osob je obvykle vyšší než u štíhlých. Kromě zvýšeného množství tuku v těle mají obézní často navýšené také množství beztukové tkáně, která zahrnuje svaly, orgány a další tkáně, a vykazují vysokou metabolickou aktivitu. Dále je potřeba znát množství a typ vykonávané fyzické aktivity. Pacienti s vyšší tělesnou hmotností mají velký energetický výdej nejen při cílené pohybové aktivitě, ale také při běžných denních činnostech, proto často není nutné energetický příjem výrazně omezovat.

Základním pravidlem při stanovování redukční diety by mělo být, že příjem energie nemá být nikdy nižší než hodnota klidového energetického výdeje pacienta. Toto je velmi důležité, neboť tradiční předepisované redukční diety se pohybují mezi 5 000 a 5 500 kJ u žen a mezi 5 500 a 7 500 kJ u mužů, což je mnohem nižší množství, než jakému odpovídá hodnota klidového energetického výdeje obézních pacientů. Z měření nepřímé kalorimetrie v nutriční ambulanci na 3. interní klinice VFN bylo zjištěno, že u obézních žen s BMI vyšším než 40 kg/m² je průměrná hodnota klidového energetického výdeje 7 995 kJ na den a u obézních mužů 11 113 kJ na den. Tyto běžně předepisované redukční diety tedy nekorrespondují s reálnou energetickou potřebou pacienta a nerespektují ani jeho denní režim. Pro pacienty je nemožné tento druh redukční diety dlouhodobě dodržovat, neboť pociťují hlad, nemají dostatek energie a nejsou proto schopni plnohodnotně vykonávat běžné denní činnosti. Výrazná restrikce energetického příjmu v mnohých případech vede k adaptaci metabolismu na nižší příjem, což má za následek snížení hodnoty klidového energetického výdeje, katabolismus svalové hmoty a vznik jojo efektu po skončení dietního režimu. Kalorická restrikce by proto vždy měla být individuální, měla by zohledňovat energetickou potřebu obézního pacienta a zároveň by měla být dlouhodobě udržitelná. Druhým pravidlem je poté zohlednění energie potřebné pro vykonávání fyzické aktivity, na kterou je pacient v běžném životě zvyklý (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Optimální redukce hmotnosti by měla být zhruba v tempu 1-4 kg za měsíc, avšak velmi záleží na vstupní hmotnosti pacienta (Matoulek, a kol., 2019). Braunerová a Hainer uvádějí optimální rychlost hubnutí 2-4 kg měsíčně (Braunerová & Hainer, 2010). Prudké výkyvy hmotnosti nejsou žádoucí, neboť v tukové tkáni se mohou kumulovat různé toxické nebo karcinogenní látky a při velmi rychlé redukci hmotnosti může dojít k jejich uvolnění, což může vést následně ke vzniku nádorových onemocnění. Je nutné počítat také s tím, že v prvních týdnech nemusí vést dodržování redukční diety k velkému poklesu hmotnosti, i přesto, že pacient začne vykonávat také fyzickou aktivitu. Často nejprve dochází ke snížení množství tukové hmoty, které je doprovázeno snížením obvodu pasu. V takovém případě je žádoucí vysvětlit pacientovi, že menší obvod pasu má pro zlepšení metabolických parametrů mnohem větší význam než samotné snížení hmotnosti.

Mezi zásady redukční diety patří omezování potravin s vysokou energetickou densitou. Největší efekt má snížení množství přijímaných tuků, neboť mají ze všech základních živin nejvyšší obsah energie. Toto omezení by se mělo týkat zejména smažených jídel, průmyslově zpracovaného masa, uzenin a tučných sýrů. Kromě toho by měl být omezován příjem jednoduchých cukrů, protože může pomoci ke snížení celkového příjmu energie. Naopak abychom předešli pocitům hladu u pacienta, je dobré do jeho stravovacího režimu pravidelně zařazovat potraviny bohaté na vlákninu a vodu, tedy ovoce a zeleninu. Navození delšího pocitu sytosti však není jediným pozitivem konzumace vlákniny, hraje důležitou roli také v prevenci zácpy, divertikulózy a kolorektálního karcinomu, snižuje vstřebávání sacharidů a příznivě působí na metabolismus tuků (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Redukční dieta by měla vždy splňovat tato kritéria:

- pravidelnost – v současnosti již není kladen takový důraz na nutnost pěti nebo šesti denních jídel, podstatné je dosažení negativní energetická bilance. Přesto by však pacient neměl klesnout s frekvencí jídel pod tři porce denně. Ideální pauza mezi jídly je dlouhá asi 3-4 hodiny. Přestávky mezi jídly by měly být dostatečné, ale ne příliš dlouhé (Svačina, 2018). Velmi dlouhé intervaly mezi jednotlivými jídly často vedou ke ztrátě kontroly nad velikostí porcí a ke konzumaci velkého objemu potravy naráz (Zlatohlávek, a kol., 2019). Poslední jídlo by měl pacient přijímat zhruba 2-3 hodiny před usnutím. Rovnoměrné rozložení energie během celého dne je důležité zejména z důvodu předcházení hladovění, a také velkým výkyvům glykémii, zejména u diabetiků (Svačina, 2018).
- správné složení stravy – v minulých letech se hodně diskutovalo o ideálním poměru bílkovin, tuků a sacharidů pro redukční diety. Bylo provedeno i několik studií v rámci kterých bylo zjištěno, že rozdíly v poměrech jednotlivých živin nehrají příliš velkou roli. Při různých zastoupeních jednotlivých makroživin v různých typech redukční diety nebyly zaznamenány velké rozdíly ve velikosti hmotnostního úbytku, pocitu hladu či sytosti pacientů nebo zlepšení rizikových faktorů. Pokles tělesné

hmotnosti závisel zejména na velikosti kalorické restrikce a na dodržování dietního režimu pacientem (Kissová, 2016). Obvykle však běžně předepisované redukční diety obsahují tuků do 30 % celkového energetického příjmu a bílkovin asi 12-15 %, což odpovídá množství 0,8 – 1,1 g/kg ideální tělesné hmotnosti. Důležité je brát v úvahu vyšší hmotnost pacienta a případně zvýšit množství bílkovin až na 20 % celkového energetického příjmu. Nedostatečný příjem bílkovin totiž může vést ke katabolismu a ztrátě svalové hmoty (Zlatohlávek, a kol., 2019).

- dodržení zásad racionální výživy – redukční dieta by měla být dostatečně pestrá, měla by obsahovat dostatek vlákniny, vitaminů i minerálů a měla by mít antisklerotický charakter (Svačina, 2018).
- omezení příjmu alkoholu – jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, alkoholické nápoje obsahují velké množství energie. Pití alkoholu často souvisí s konzumací dalších energeticky bohatých potravin. Proto již samotné omezení příjmu alkoholických nápojů mnohdy způsobí snížení tělesné hmotnosti (Zlatohlávek, a kol., 2019).
- omezení příjmu soli – sůl by měla být omezena hned ze dvou důvodů. Prvním je souvislost příjmu soli s otoky a s hypertenzí, kterou většina obézních pacientů trpí. Druhým důvodem je to, že sůl povzbuzuje chuť k jídlu a může vést ke konzumaci větších porcí.
- dlouhodobá udržitelnost – častým problémem redukčních diet je to, že pacienti je nezvládnou dlouhodobě dodržovat, protože je to pro ně náročné a nový styl stravování se velmi liší od toho, na který byli doposud zvyklí. Jakmile se pacient po redukci vrátí zpět ke svému původnímu stravování, dochází k takzvanému jojo efektu neboli opětovnému vzestupu hmotnosti. Toto se děje až u 80 % pacientů, kterým se povede alespoň částečně redukovat hmotnost (Kissová, 2016). Proto je důležité nastavit redukční dietu tak, aby co nejvíce vycházela z původního denního režimem pacienta, tedy aby lékař nebo nutriční terapeut pracovali s tím, co pacientovi vyhovuje a na co je zvyklý. Důraz by měl být kladen zejména na dlouhodobé a celkové změny životního stylu, ne pouze na dodržování diety po nezbytně nutnou dobu (Zlatohlávek, a kol., 2019). Proto, aby se váha po ukončení redukční diety nevrátila zpět, je důležité pokračovat s racionální stravou v kombinaci se zdravým životním stylem a pravidelnou fyzickou aktivitou (Kissová, 2016).

4.5.2. Fyzická aktivita

Další složkou léčby obezity je fyzická aktivita. Je důležité podotknout, že samotnou pohybovou aktivitou se zhubnout nedá, protože pacient obvykle nemá tolik času, aby mohl fyzickou aktivitu v požadovaném množství a intenzitě absolvovat. Nicméně pohybová aktivita má celou řadu dalších benefitů, mezi které patří kompenzace krevního tlaku, snížení glykémie, zlepšení lipidového profilu a celkové zlepšení fyzické zdatnosti, která má význam zejména na zlepšení prognózy kardiovaskulárních i dalších onemocnění. Z prováděných

studií vyplynulo, že pokud vezmeme osoby se stejným BMI a rozdělíme je na ty, co se pravidelně hýbou a na ty, kteří nemají pravidelný pohyb, tak u pravidelně sportujících je o 2,5x nižší výskyt hypertenze a až 6x méně se u nich vyskytuje DM 2. typu. Také se ukázalo, že pravidelná pohybová aktivita v dětství a v mládí výrazně ovlivňuje vývoj hmotnosti v budoucnu (Matoulek, a kol., 2019). V roce 2009 byla provedena studie HOPE, která potvrdila, že nejvýznamnějším faktorem pro rozvoj obezity u dětí a adolescentů bylo množství času strávené sezením před televizí (Nelms, 2010).

Optimální je vždy kombinovat fyzickou aktivitu se správně a individuálně nastavenou redukční dietou (Matoulek, a kol., 2019). U některých pacientů může během redukce dojít k rychlému adaptování na nízký příjem energie, který způsobí zastavení snižování hmotnosti. Proto je dobré již od začátku plánovat dietu společně s fyzickou aktivitou (Zlatohlávek, a kol., 2019). Výhodou prováděné fyzické aktivity je také nárůst aktivní svalové hmoty, která může mírně zvýšit klidový energetický výdej. Díky tomu nemusí být kalorická restrikce tak velká a dieta se tak bude pacientovi lépe dodržovat (Matoulek, a kol., 2019).

Fyzická aktivita by v nějaké formě měla být prováděna na denní bázi, neboť při dlouhodobé nečinnosti dochází k oslabení svalové hmoty neboli sarkopenii a k oslabení svalové síly – dynapenii. Postupem času může dojít až k oslabení pohybového aparátu, snížení výkonnosti srdečního svalu a podobně (Masopust, 2012).

Při doporučování vhodné aktivity je dobré využít informace ze sportovní anamnézy a domluvit se s pacientem na návratu k aktivitám, které byl v minulosti zvyklý vykonávat. Samozřejmě je nezbytné zohlednit případná přidružená onemocnění a aktuální stav pohybového aparátu. Účinná je pohybová aktivita tehdy, pokud je prováděna alespoň 3-4 x týdně, ideálně na každodenní bázi. Při pauzách mezi jednotlivými pohybovými aktivitami delších, než dva dny nemůže fungovat redukce hmotnosti ani zlepšení metabolických parametrů, neboť nedochází k dlouhodobému účinku pohybu. Z prováděných studií vyplynulo, že největší efekt mají ty aktivity, které trvají alespoň 40-50 minut.

Neméně důležité je zvolit správný druh pohybové aktivity. Účinnější bývají ty aerobní, u kterých bývá větší energetický výdej oproti posilování. Kromě toho by aktivita měla být pro pacienta jednoduchá, aby se nemusel učit nějaké nové pohyby nebo složité postupy, což by ho mohlo hned na začátku odradit. Vhodná je například svižná chůze, jízda na kole nebo plavání.

Pohybová aktivita může u obézních pacientů představovat také určité riziko. Před plánovaným pravidelným pohybem je doporučeno navštívit fyzioterapeuta nebo rehabilitačního lékaře, který posoudí stav pohybového aparátu a doporučí vhodný typ

pohybu, který nebude významně přetěžovat nosné klouby. Důležité je myslet také na správné zvolení obuvi, neboť aktivita prováděná ve špatných botách může zhoršit některé ortopedické potíže (Matoulek, a kol., 2019).

V roce 2017 zveřejnili Hlúbik a Hlúbik výsledky studie zabývající se nefarmakologickou léčbou obezity, tedy pomocí dietních opatření a pohybové aktivity. Po dobu šesti let sledovali jednoho muže, a to od března 2011 do prosince 2016. Tomuto muži bylo na začátku studie 45 let, byl klinicky zdravý a neužíval pravidelně žádné léky. Nejprve zjistili účastníkovu obezitologickou anamnézu a dozvěděli se, že porodní hmotnost byla 3,66 kg. K prvnímu nárůstu hmotnosti došlo asi v 15 letech, konkrétně o 10 kilogramů. Během základní vojenské služby potom přišlo další zvýšení o 8 kilogramů a ve 38 letech změnil zaměstnání na sedavý typ, což mělo za následek, že během osmi let v tomto zaměstnání váha vzrostla celkem o 35 kg. Na začátku studie vážil muž 158 kilogramů. Před nastavením redukčního režimu byly pacientovi změřeny obvody pasu a boků. Bylo také vypočteno BMI a změřeno tělesné složení pomocí přístroje Tanita SC 240, který pracuje na principu tělesné bioimpedance za použití čtyř elektrod. Dále bylo provedeno laboratorní vyšetření, díky kterému došlo ke stanovení koncentrace kyseliny močové, TSH, glykémie, jaterních parametrů a cholesterolu. Samozřejmě byl proveden i rozbor sedmidenního záznamu stravy pacienta. V prvních šesti měsících léčby obezity byl pacientovi doporučen příjem energie, který byl o 30 % nižší, jen jeho dosavadní příjem zjištěný rozbohem zápisu stravy. Po uplynutí těchto šesti měsíců byla nastavena redukční dieta s obsahem energie 6 000-7 000 kJ denně, který byl rozdělen do šesti denních porcí. Poslední denní jídlo měl pacient přijímat v 18 hodin a měl přijímat neslazené tekutiny v libovolném množství. Zároveň mu bylo doporučeno provádět fyzickou aktivitu s frekvencí 5x týdně, v délce trvání 45 minut a s intenzitou 65 % maximální tepové frekvence. V prvních 15 měsících trvání studie byl zaznamenán výrazný pokles hmotnosti ze 158 na 110 kilogramů. BMI se snížilo z 56,2 na 36,9 kg/m² a obvody těla se snížily o 42 cm v pase a 38 cm v bocích. Účastník tedy průměrně redukoval hmotnost rychlostí 3,2 kg za měsíc. Po další rok byla hmotnost 110 kg stabilní, dokud nedošlo k porušení dietních opatření, které vedlo k vzestupu hmotnosti na 123 kg. Následně se pacientovi podařilo navrátit k dietnímu režimu a snížit hmotnost na 114 kg, avšak postupně došlo nejen k porušení dietních opatření, ale také ke snížení pohybové aktivity a tělesná hmotnost se opět zvýšila, tentokrát na 149 kg. Po celou dobu sledování pacienta u něj nedošlo k výrazným změnám ve sledovaných biochemických parametrech. Z výsledků této studie vyplynulo, že nefarmakologická léčba obezity může mít dlouhodobý pozitivní efekt pouze v případě, že pacient trvale změní svůj životní styl a bude dlouhodobě dodržovat vhodná doporučení od lékaře, nutričního terapeuta a případně fyzioterapeuta. Krátkodobé změny životního stylu vždy vedou ke vzniku jojo efektu, který má často negativní vliv nejen na riziko vzniku civilizačních onemocnění, ale také na psychiku pacientů (Hlúbik & Hlúbik, 2017).

4.5.3. Psychoterapie

V posledních letech se mezi jednotlivé složky léčby obezity řadí také psychoterapie. Základem psychoterapie obezity je takzvaná behaviorálně kognitivní terapie, která vychází z předpokladu, že stravovací návyky a vztah k pohybové aktivitě je naučený, a pokud máme tyto návyky špatné, můžeme se je odnaučit, a místo toho se naučit nové, zdravější (Braunerová & Hainer, 2010).

Spolupráce s psychologem je velmi důležitá zejména na začátku léčby obezity. Je nezbytné brát v potaz, že obézní pacienti bývají častěji depresivně naladění, což může souviset také se zajídáním a s větším příjmem energie (Svačina, 2018). Pokud pacient nespolupracuje, může to být dané i tím, že si v minulosti prošel několika neúspěšnými pokusy redukce hmotnosti a teď již nevěří tomu, že dokáže svou hmotnost snížit a má velké obavy.

Rozhovor s psychologem může odhalit podstatu nejistoty a překážky na pacientově cestě k cíli. Po tomto rozhovoru může nastat situace, kdy psycholog doporučí pacientovi odložit redukci hmotnosti a nejprve uzavřít nedořešené záležitosti v osobní nebo pracovní rovině. Pokud psycholog zjistí, že vnitřní motivace pacienta k redukci hmotnosti není příliš velká, je vhodné, aby s ním nějakou dobu pracoval a připravil ho na absolvování dlouhodobějšího programu redukce hmotnosti. Tito pacienti jsou poté lépe připraveni na další léčbu.

V některých případech může psycholog odhalit některou z poruch příjmu potravy, například mentální bulimii, emoční jedení nebo záchvatovité přejídání. U těchto onemocnění je diagnostika často velmi obtížná, proto je výhodou, pokud pacient naváže s psychologem takový vztah, že začne o svém onemocnění mluvit ještě před zahájením léčby.

Zvlášť důležitá je spolupráce pacienta s psychologem po absolvování bariatrické operace. Pro některé pacienty může být psychicky náročné sžít se s novým tělem, na které nebyli zvyklí a může se výrazně zhoršit jejich psychický stav.

4.5.4. Farmakologická léčba obezity

Farmaka pro léčbu obezity se nazývají antiobezitika. V minulosti došlo ke stažení několika antiobezitik z trhu, avšak v posledních pěti letech byly vyvinuty dva nové léky – Mysimba a Saxenda a pracuje se na vývoji dalších. Léčba antiobezitiky není vhodná jen pro pacienty trpící obezitou vyšších stupňů, ale v některých případech i u lidí s nadváhou nebo s lehkou obezitou, zejména, pokud je snížení hmotnosti žádoucí z hlediska kompenzace hypertenze, diabetu a dalších onemocnění.

Před zahájením léčby antiobezitiky je nezbytné edukovat pacienta o redukční dietě a provést rozbor jeho vlastního záznamu jídelníčku. Důležité je vysvětlit pacientovi, že antiobezitika

pomohou jeho úsilí, avšak sama o sobě obezitu nevyřeší. Proto je vhodné před zahájením užívání těchto léků nejprve snížit hmotnost alespoň o 2-3 kilogramy. Pokud nedojde před zahájením léčby k úpravám životního stylu, po skončení léčby pravděpodobně dojde k jojo efektu a zvýšení hmotnosti i na vyšší hodnotu, než kterou měl pacient před zahájením terapie. Někteří pacienti úspěšně redukují hmotnost pomocí redukční diety a antiobezitika začnou užívat až ve chvíli, kdy se efekt redukční diety zastaví.

Dříve se používala zejména antiobezitika působící na centrální nervový systém. Tyto léky navozovaly pocit sytosti, a tím snižovaly chuť k jídlu. Postupně však byly pro velké množství nežádoucích účinků staženy z trhu. V současné době jsou u nás povolena pouze tato obezitika: Adipex retard (fentermin), Xenical (orlistat), Mysimba (naltrexon s bupropionem) a Saxenda (liraglutid).

Mysimba je lék tvořený kombinací dvou látek – bupropionu a naltrexonu. Řadí se mezi látky působící centrálně. Bupropion se používá k léčbě depresí a závislosti na tabáku, naltrexon má využití při léčbě závislosti na alkoholu a opioidech. Bupropion funguje na principu inhibice zpětného vychytávání dopaminu a noradrenalinu, a tím snižuje příjem stravy. K nejčastějším nežádoucím účinkům patří nauzea a bolest hlavy. Přípravek Mysimba by neměl být předepisován pacientům s epileptickým záchvatem v anamnéze, pacientům trpícím mentální anorexií, bulimií nebo bipolární poruchou, při nekontrolovatelné hypertenzi a těhotným pacientkám. Ze zkušeností obezitologů zatím vyháží léčba Mysimbou jako bezpečná a funkční, neboť pacienti lépe dodržují redukční dietu, méně u nich dochází k zajídání a v prvních třech měsících léčby dochází k redukci hmotnosti o několik kilogramů. Přípravek Mysimba je vhodné předepisovat pacientům před plánovaným bariatrickým výkonem.

Dalším používaným antiobezitikem je Adipex retard obsahující látku fentermin. Fentermin působí na CNS, konkrétně pomocí noradrenergního a dopaminergního mechanismu, a tím snižuje chuť k jídlu. Zároveň dochází ke zvýšení klidového energetického výdeje. Kromě nežádoucích účinků jako je nervozita, sucho v ústech a poruchy chuti může užívání tohoto přípravku způsobit také nespavost a v některých případech zvýšení krevního tlaku a srdeční frekvence. Proto je tento přípravek vázán na lékařský předpis a v praxi je využívám výjimečně.

Orlistat je lék, který na evropském trhu existuje od roku 1998 a u nás je známý také pod obchodním názvem Xenical. Patří mezi látky, které v těle omezují vstřebávání živin. Konkrétně inhibuje žaludeční a střevní lipázu, tedy enzym štěpící tuky na glycerol a volné mastné kyseliny. Důsledkem toho je přibližně 30 % z přijatých tuků nestráveno v trávicí trubici a dojde k jejich vyloučení ve stolici. Výhodou je, že tento lék působí téměř výhradně na trávicí soustavu a nedostává se do zbytku těla. Mezi časté nežádoucí účinky Orlistatu

patří zejména mastná vodnatá stolice, časté nutkání ke stolici a plynatost. U pacientů užívajících Orlistat bychom měli sledovat parametry ledvin. Kvůli blokování vstřebávání tuků vzniká více oxalátu, který je vstřebáván do krve a může podněcovat vznik ledvinových kamenů. Orlistat je u nás možné získat na lékařský předpis i ve volném prodeji a je schválen i pro pacienty mladších šestnácti let. Mezi jeho kontraindikace patří cholestáza, malabsorpce a samozřejmě těhotenství. Kromě toho, že užívání Orlistatu vede k redukci hmotnosti, má efekt také na lipidový profil – snižuje cholesterol, zvyšuje hladinu HDL-cholesterolu a mimo jiné má vliv také na kompenzaci diabetu a hypertenze (Matoulek, a kol., 2019). V roce 2004 byla provedena čtyřletá dvojitě zaslepená studie s lékem orlistat. Této studii se zúčastnilo celkem 3 305 pacientů s BMI nad 30 kg/m² a s normální nebo lehce porušenou glukózovou tolerancí. Pacienti byli rozděleni do dvou skupin – jedna skupina užívala 3x denně orlistat v dávce 120 mg a druhá skupina dostávala placebo. Zároveň obě skupiny podstoupily změny životního stylu směrem k redukci hmotnosti. Po čtyřech letech léčby byl výskyt diabetu u skupiny dostávající placebo 9,0 % a u skupiny užívající Orlistat 6,2 %. Z výsledků tedy vyplývá, že užívání Orlistatu snižuje riziko vzniku diabetu o 37 %. U skupiny pacientů užívajících Orlistat byl také zaznamenán vyšší průměrný hmotnostní úbytek – 5,8 kg, na rozdíl od skupiny dostávající placebo, kde byl průměrný úbytek pouze 3,0 kg (Boldrin, et al., 2004). Orlistat není vhodné doporučovat pacientům, kteří mají v jídelníčku nízký příjem tuků, neboť v takovém případě má jeho účinek velmi malý význam. Kontraindikován je u pacientů s porušenou funkcí slinivky břišní a jater, zejména u těch, kteří trpí chronickou pankreatitidou.

Přípravek Saxenda obsahuje liraglutid, což je hormon, agonista glucagon like peptidu 1 (GLP 1). Je produkován buňkami tenkého a tlustého střeva a buňkami tractus solitarius, což je svazek nervových vláken, kam vedou chuťová vlákna z oblasti nervu vagu. Funguje na principu zvýšeného pocitu sytosti po jídle, což vede ke snižování hmotnosti. Kromě toho blokuje sekreci glukagonu, což vede ke zvýšení koncentrace glukózy v krvi a následně ke zvýšené sekreci inzulínu, který naopak hladinu cukru snižuje. Přípravek Saxenda se na rozdíl od výše zmíněných antiobezitik neužívá ve formě tablet, ale aplikuje se podkožně, stejně, jako inzulín. Mezi nežádoucí účinky patří průjem, nauzea, zvracení, dyspepsie a zácpa. Největší vliv na snížení hmotnosti má podávání přípravku Saxenda 1x denně v dávce 3 mg (Matoulek, a kol., 2019). V letech 2011-2015 probíhala studie, které se účastnilo 2 254 pacientů z celkem 27 zemí. Polovině účastníků byl po dobu 56 týdnů podáván liraglutid v dávce 3 mg, druhá polovina dostávala placebo. Pacienti také dodržovali redukční dietu a pohybovou aktivitu. Průměrný úbytek hmotnosti po 56 týdnech byl 8,0 kg u pacientů užívajících liraglutid a pouze 2,6 kg u pacientů s placebem (Pi-Sunyer, et al., 2015).

Antiobezitika mají celou řadu pozitiv a měla by být běžně zařazována při léčbě obezity. Snížení hmotnosti může být klíčové a často slouží jako motivace pacienta pro setrvání

v redukční dietě. Kromě toho mohou mít antiobezitika vliv také na přidružená onemocnění pacienta, například hypertenzi nebo diabetes mellitus 2. typu (Matoulek, a kol., 2019).

4.5.5. Chirurgická léčba obezity

Pokud selže konzervativní léčba pod dohledem nutričního terapeuta nebo obezitologa, je vhodné přikročit u některých pacientů k chirurgické léčbě obezity. Někdy se také provádí chirurgické výkony po úspěšné redukci hmotnosti, jako prevence opětovného zvyšování hmotnosti v budoucnu (Matoulek, a kol., 2019).

Chirurgická léčba obezity je prováděna pomocí bariatrických výkonů. Pro indikaci bariatrického výkonu musí být u pacienta splněna tato kritéria:

- musí být starší osmnácti let
- obézní pacient s BMI nad 40 kg/m² nebo obézní pacient s BMI nad 35 kg/m² a s přidruženými onemocněními (diabetes mellitus 2. typu, hypertenze, ischemická porucha srdeční apod.)
- selhání konzervativní léčby
- pacient dobře spolupracuje a je schopen dlouhodobé dispenzarizace

Po několika desítkách let provádění bariatrických výkonů se ukázalo, že jejich benefitem není pouze samotná redukce hmotnosti, ale mají efekt také na změnu střevní mikroflóry a zlepšení diabetu, což významně ovlivňuje prognózu daného pacienta (Zlatohlávek, a kol., 2019).

V České republice je odhadem asi 150 tisíc pacientů, kteří splňují kritéria indikace bariatrického výkonu. Ročně se u nás provádí asi 2 000 bariatrických operací. Zjednodušeně je možné rozdělit bariatrické výkony na restriktivní a kombinované. Přehled nejčastějších restriktivních a kombinovaných výkonů znázorňuje Tabulka 2.

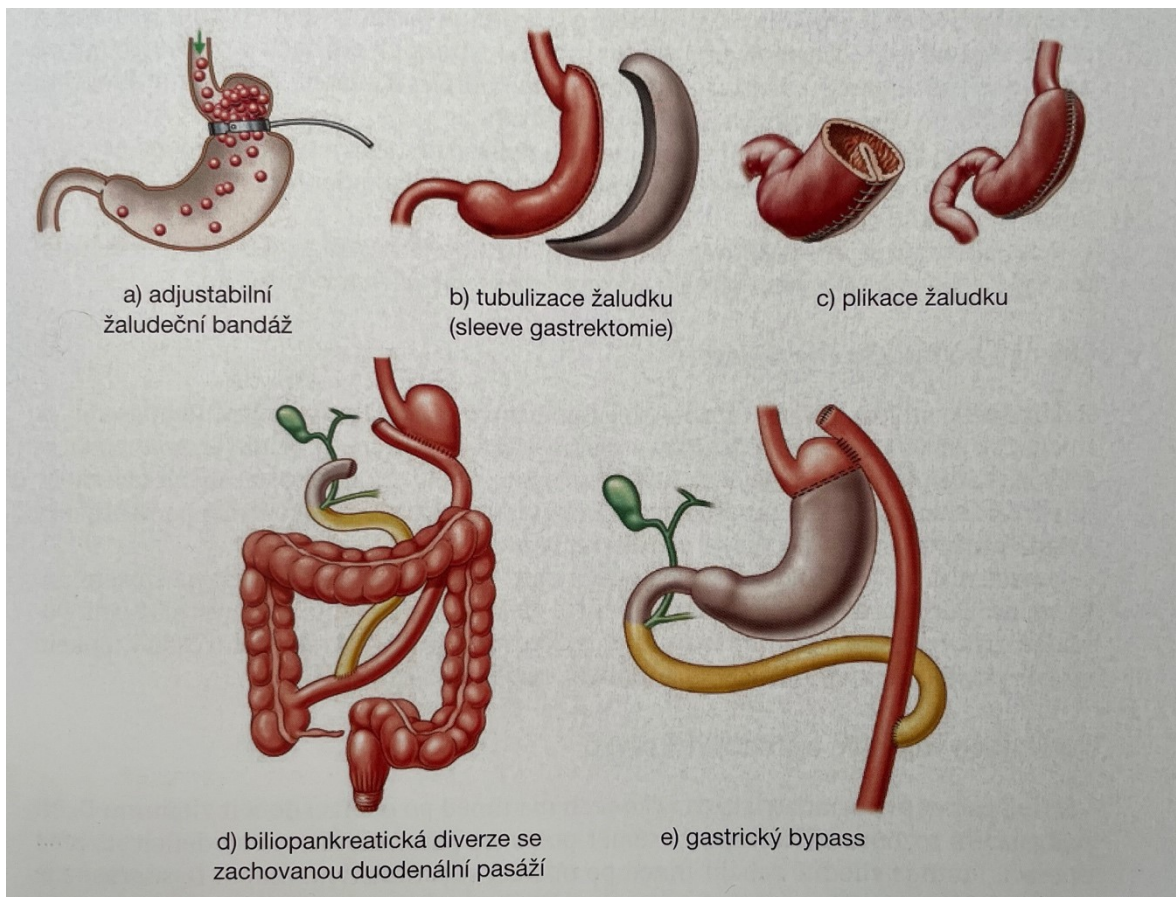
Restriktivní	Adjustabilní bandáž žaludku Sleeve gastrektomie Plikace žaludku
Kombinované s převahou malabsorpce	Gastrický bypass Biliopankreatická diverze

Tabulka 2 – Základní rozdělení bariatrických výkonů (Matoulek, a kol., 2019)

Restriktivní bariatrické výkony fungují na principu zmenšení obsahu žaludku. Tím dojde ke snížení jeho kapacity, pacient je při jídle nasycen dříve, a tím dojde ke snížení konzumovaných porcí. Časný pocit sytosti poté pacientovi usnadní hubnutí, neboť netrpí hladem a lépe se mu dodržuje redukční režim. Mezi tento typ bariatrických výkonů řadíme

například adjustabilní bandáž žaludku, při které je žaludek rozdělen silikonovým kroužkem na dva oddíly, takže celý žaludek má poté tvar přesýpacích hodin. Výhodou je, že při tomto výkonu nedojde k omezení vstřebávání živin (Fried, 2011). V posledních letech se však pro časté komplikace, jako je například uzavření průchodu bandáže nebo vysunutí bandáže nad jícnem, od tohoto bariatrického výkonu upouští. Dalším typem restriktivního výkonu je sleeve gastrektomie, která spočívá v odstranění velkého zakřivení žaludku, čímž se sníží jeho objem na 80-120 ml, tedy asi na 80 % původního objemu. Kromě snížení velikosti konzumovaných porcí dojde také ke snížení sekrece hormonu ghrelinu, což vede k redukci hmotnosti. V České republice se tyto výkony provádí od roku 2003. Třetím typem restriktivního výkonu je plikace žaludku. Jedná se o poměrně nový, ještě ne často používaný zákrok. Tento zákrok je výrazně levnější a spočívá v tom, že nedochází k odstranění velkého zakřivení žaludku, ale pouze k jeho vchlípení do prostoru k malému zakřivení a k jeho následnému zašití.

Mezi nejčastěji používané kombinované bariatrické výkony řadíme gastrický bypass. Gastrický bypass spočívá v rozdělení žaludku na dvě části. Menší část o objemu 25-30 ml je spojena anastomózou k tenkému střevu zhruba 80-150 cm od duodeno-jejunálního přechodu. Zbytek žaludku je ponechán na svém místě, avšak není možné ho endoskopicky vyšetřit. Přívod žluči a pankreatické šťávy do distální části střeva je zajištěn další enteroenteroanastomózou stranou ke straně. Dalším typem kombinovaného bariatrického výkonu je biliopankreatická diverze. Jedná se o nejradikálnější metodu, která se celosvětově mnoho nepoužívá. Funguje na principu nejen zmenšení objemu žaludku, ale také na principu omezení absorpce živin. Při tomto výkonu dojde totiž k resekci distální části žaludku a zbývající proximální část o objemu 300-350 ml je poté napojena na kličku tenkého střeva dlouhou 250 cm. Duodenum je slepě uzavřeno a ve vzdálenosti 50 cm od céka dojde k našití biliopankreatické kličky jejunu, díky které je zajištěn přívod žluči a pankreatické šťávy. Tím, že trávení tuků a polysacharidů může probíhat jen v úseku terminálního ilea dlouhém 50-80 cm, dojde k významnému omezení vstřebávání živin. Nevýhodou může být u těchto pacientů deficit vitaminů a minerálních látek, proto jsou nezbytné pravidelné kontroly a substituce daných deficitních látek, zejména železa (Matoulek, a kol., 2019). Popsané bariatrické výkony jsou znázorněny na obrázku 1.



Obrázek 1 – Typy bariatrických výkonů (Zlatohlávek, a kol., 2019)

V případě, že pacient splňuje všechna kritéria k indikaci bariatrického výkonu, čeká ho několik předoperačních vyšetření. Součástí přípravy je kromě obezitologického a nutričního vyšetření také gastroscopie, RTG vyšetření jícnu a žaludku, ultrasonografie břicha, spirometrie, fyzioterapeutické vyšetření a zejména psychologické vyšetření a příprava. Neméně důležitá je i následná pooperační péče, kdy je potřeba poučit pacienta o postupném přechodu z tekuté stravy na kašovitou, mletou, mixovanou, a nakonec pevnou stravu. Spolupráce pacienta a nutričního terapeuta by poté měla trvat dlouhodobě, pacient by si měl vést záznamy jídelníčku a nutriční terapeut by měl hlídat pestrou a vhodnou skladbu stravy, a také pravidelně monitorovat hodnoty vitaminů. Nejčastěji se objevuje deficit vitamínu D, u některých pacientů již před výkonem, a vitamínu B12. Pooperační kontroly u lékaře probíhají nejprve v intervalu 14 dnů, dále v intervalu 1-2 měsíců a poté každý půlrok (Matoulek, a kol., 2019).

5. Diabetes mellitus

Diabetes mellitus (DM) je chronické metabolické onemocnění, které je definováno přítomností hyperglykémie z důvodu deficitu sekrece inzulinu, poruch účinku inzulinu na cílově tkáň nebo kombinací obojího. U zdravých jedinců je hladina glukózy v krvi neboli glykémie, udržována v rozmezí 3,9 – 5,5 mmol/l. Po jídle poté dojde k jejímu zvýšení, avšak ne nad 7,8 mmol/l. Hladina glykémie je udržována hormonem inzulin, který je produkován beta buňkami Langerhansových ostrůvků pankreatu. Inzulin zajišťuje transport glukózy k cílovým tkáním, tedy ke svalům, srdci a dalším orgánům. Pokud tyto mechanismy v těle nefungují správně, vzniká hyperglykémie (Zlatohlávek, a kol., 2018).

Počet diabetiků celosvětově narůstá, podle WHO se počet pacientů s diabetem zvýšil ze 108 milionů v roce 1980 na 422 milionů pacientů v roce 2014. Prevalence DM se tedy na celém světě mezi léty 1980 a 2014 zvýšila o 3,8 % z 4,7 % na 8,5 %. Také došlo mezi léty 2000 a 2016 ke zvýšení počtu předčasných úmrtí v souvislosti s onemocněním DM o 5 %. Na celém světě zemře každoročně 1,6 milionů osob s diabetem (WHO, 2020). V České republice v roce 2017 zemřelo na diabetes 20 osob na 100 tisíc obyvatel, což je více než v našich sousedních státech. Například ve vedlejším Německu zemřelo ve stejném roce na DM 13 lidí na 100 tisíc obyvatel (WHO Europe, 2020 c)

Zlatohlávek uvádí, že výskyt tohoto onemocnění v naší populaci je asi 8 % a dalších 5 % osob o jeho přítomnosti neví (Zlatohlávek, a kol., 2018). Tato čísla potvrzují i data evropské WHO, z jejichž šetření z roku 2016 vyplynulo, že prevalence DM v ČR byla 8,2 %, tedy druhá nejvyšší z Evropských zemí. Nejvyšší prevalenci v Evropě mělo v roce 2012 Portugalsko s 9,5 %. Třetí nejvyšší prevalenci má Slovensko, v roce 2016 zde byla prevalence DM 6,8 %. Naopak nejnižší prevalence DM byla zaznamenána v Řecku, v roce 2012 činila pouze 0,1 %. Ve všech členských státech EU byla v roce 2015 prevalence DM 5,3 % (WHO Europe, 2020 b). Pokud porovnáme evropská data s daty Americké diabetologické asociace (ADA), zjistíme, že prevalence DM v USA je ještě o něco vyšší. V roce 2018 mělo diabetes 34,2 milionů Američanů, což představuje 10,5 % populace. Každý rok je v USA diagnostikován DM 1,5 milionům Američanů (ADA, 2018). Podle Dinga do roku 2030 dosáhne celosvětový počet diabetiků počtu 366 milionů (Ding, et. al., 2014).

5.1. Diagnostika diabetu mellitu

Pro určení diagnózy DM je potřeba nejprve stanovit hladinu glykémie, tedy množství glukózy ve venózní krvi na lačno. Jako normoglykémii uvádí většina českých autorů referenční rozmezí 3,9 – 5,5 mmol/l. Dále je možné provádět orální glukózový toleranční test, který spočívá v tom, že se pacientovi zjistí glykémie nalačno, poté vypije 200 ml roztoku s obsahem 75 g glukózy a po 120 minutách se znovu zopakuje měření glykémie.

Podle hodnot glykémie stanovených po 120 minutách dokážeme určit zdravého jedince, pacienta s prediabetem a pacienta s diabetem – viz Tabulka 3.

	glykémie nalačno	glykémie po 120 minutách
zdravý jedinec	3,9 – 5,5 mmol/l	< 7,8 mmol/l
prediabetes	5,6 – 6,9 mmol/l	7,8 – 11,1 mmol/l
diabetes mellitus	≥ 7,0 mmol/l	≥ 11,1 mmol/l

Tabulka 3 – Hodnocení lačné glykémie a glykémie ve 120. minutě oGTT (Zlatohlávek, a kol., 2018)

Diagnóza DM je potvrzena, pokud je platné jedno z následujících kritérií:

- náhodná glykémie je vyšší než 11 mmol/l. Následně provedená glykémie na lačno je rovna nebo vyšší než 7,0 mmol/l a pacient má klinické příznaky diabetu
- glykémie nalačno je po několika měřeních rovna nebo vyšší 7,0 mmol/l, pacient nemá klinické příznaky onemocnění
- glykémie změřená při orálním glukózovém tolerančním testu (oGTT) je po dvou hodinách vyšší než 11,0 mmol/l

V USA uvádí hodnoty glukózy v krvi na lačno v jednotkách mg/dl. Za normoglykémii jsou považovány hodnoty do 100 mg/dl, hodnoty v rozmezí 100-125 mg/dl jsou označovány jako prediabetes a nad 126 mg/dl již lze hovořit o diabetu. Kromě toho se na americkém kontinentě odlišují také tím, že pro stanovení diagnózy DM využívají hladinu glykovaného hemoglobinu v krvi na lačno (HbA1C). Tato hodnota vypovídá o množství krevního cukru za období posledních dvou až třech měsíců. DM je diagnostikován, pokud je hodnota glykovaného hemoglobinu v krvi vyšší nebo rovna 6,5 % (ADA, 2021 a). V České republice zatím není toto kritérium při diagnostice DM využíváno.

5.2. Klasifikace diabetu mellitu

ADA rozděluje diabetes mellitus do čtyřech hlavních skupin, a to DM 1. typu, DM 2. typu, gestační DM a DM z jiných příčin (ADA, 2021 b). Toto rozdělení je běžně uváděno také v české literatuře (Zlatohlávek, a kol., 2018).

5.2.1. Diabetes mellitus 1. typu

DM 1. typu je méně častý typ DM, Zlatohlávek uvádí, že v ČR jím trpí asi 5-7 % diabetiků, tedy okolo sedmdesáti tisíc pacientů (Zlatohlávek, a kol., 2018). Udává se, že celkový počet DM 1. typu ze všech diabetiků v Evropských zemích je asi 10 % (Svačina, 2018).

V porovnání s USA je to vyšší procento, neboť ADA uvádí, že k roku 2018 bylo v USA 34,2 milionů diabetiků, z toho 1,6 milionů z nich mělo DM typu 1, tedy asi 0,5 % (ADA, 2018).

Jedná se o autoimunitní onemocnění, při kterém dochází k napadení beta buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu vlastními T-lymfocyty a následně k jejich zničení. V beta buňkách Langerhansových ostrůvků dochází k sekreci inzulínu. Když je zničeno více než 80 % beta buněk pankreatu, dochází k manifestaci onemocnění, neboť sekrece inzulínu není dostatečná a dochází k hyperglykémii. DM 1. typu bývá obvykle diagnostikován v mladším věku a velmi často se poprvé objeví hyperglykémie v nějaké zátěžové situaci, například po úraze, při náročné fyzické aktivitě nebo pokud je pacient vystaven velkému stresu. Toto onemocnění se na rozdíl od typu 2 rozvíjí poměrně rychle a postupně dojde k úplné ztrátě sekrece inzulínu. Léčba je proto založena zejména na celoživotní nitrožilní aplikaci inzulínu v takovém množství, které zajistí udržení glykémie v požadovaném rozmezí.

Zvláštním podtypem DM 1. typu je LADA (Latent autoimmune diabetes in the adults). Tento typ DM 1. typu probíhá pomalu a je tedy manifestován až v pozdějším dospělém věku. Často je proto nejprve podezření spíše na DM 2. typu. U těchto pacientů je však typická přítomnost protilátek anti-GAD, anti-IA2 a IAA v krvi, což potvrzuje, že se jedná o autoimunitní onemocnění, a je tedy nezbytné zahájit léčbu inzulínem.

5.2.2. Gestační diabetes mellitus

Gestační DM se vyskytuje u těhotných žen a zpravidla odezní během šestinedělí. Příčinou jsou hormony, které produkuje placenta, zejména progesteron a estrogen. Vlivem těchto hormonů vzniká inzulínová rezistence, která následně způsobuje hyperglykémii. Gestační DM matky může ohrozit i plod, často dochází k jeho hypertrofii, může se objevit poporodní hyperglykémie, nedovyvinuté plíce a další komplikace.

Ohroženou skupinou jsou zejména ženy s nadváhou nebo obezitou, ženy starší 25 let a matky, které měly gestační DM v předchozím těhotenství. V České republice by měly být hlídány všechny těhotné ženy. V prvním trimestru se obvykle provádí vyšetření glykémie na lačno, poté se ve 24.-28. týdnu těhotenství provádí orální glukózový toleranční test (oGTT) (Zlatohlávek, a kol., 2018). Gestačním diabetem trpí zhruba 7 % těhotných žen. Pokud se v těhotenství gestační DM objeví, matka i plod mají do budoucna vyšší riziko vzniku DM 2. typu. DM 2. typu se rozvine u 1/3 žen do několika let po porodu, a do konce života dojde k rozvoji DM 2. typu u více jak poloviny z nich (Svačina, 2018).

Možnosti léčby u tohoto typu diabetu jsou dietní opatření a léčba inzulínem. Ženy s gestačním DM by měly být pravidelně sledovány a kontrolovány na specializovaných

pracovištích nejen během těhotenství, ale také po porodu, neboť je u nich vyšší riziko rozvoje DM 2. typu.

5.2.3. Ostatní typy diabetu mellitu

Mezi méně známé typy DM patří například pankreatoprivní DM, který se vyskytuje poměrně často. Doprovází onemocnění pankreatu, například chronickou pankreatitidu nebo malignity slinivky břišní. Tento typ DM vyžaduje léčbu inzulinem, neboť není produkován inzulin v dostatečném množství.

Dalším typem DM je tzv. MODY diabetes. Objevuje se obvykle před třicátým rokem věku a vzniká mutací některého z genů, které mají souvislost se sekrecí inzulinu z beta buněk Langerhansových ostrůvků. Pro tento typ diabetu je typické, že se objevuje v rodinné anamnéze.

DM může být vyvolán také užíváním některých léků. Diabetogenní potenciál mají například kortikoidy, thiazidová diuretika, některá imunosupresiva a další. Kromě toho mohou mít vliv na hladinu glukózy v krvi také nějaká endokrinní onemocnění, například hypertyreóza, hyperkortizolismus a další (Zlatohlávek, a kol., 2018).

5.2.4. Diabetes mellitus 2. typu

DM 2. typu je nejčastějším typem diabetu, který postihuje asi 92 % všech diabetiků. Typicky bývá diagnostikován v pozdějším věku.

Vzniku samotného DM 2. typu obvykle o mnoho let předchází tzv. prediabetes, který je diagnostikován přítomností alespoň jednou z těchto tří poruch:

- koncentrace glykovaného hemoglobinu zvýšená na hodnotu 38-47 mmol/mol
- glykémie nalačno v rozmezí 5,6 – 6,9 mmol/l
- porušená glukózová tolerance potvrzená oGTT

Jedná se o závažné onemocnění, při kterém je riziko onkologických onemocnění zvýšené oproti osobám bez prediabetu a riziko kardiovaskulárních onemocnění je srovnatelné s pacienty trpícími DM 2. typu. Z toho důvodu by měl být u osob s prediabetem kladen důraz na dodržování režimových opatření. Pokud pacient s prediabetem splňuje alespoň jeden další rizikový faktor pro vznik diabetu – např. věk nad 60 let, přítomnost DM 2. typu v rodinné anamnéze, hypertenze, BMI nad 35 kg/m² a další, měl by být léčen nejen režimovými opatřeními, ale také metforminem. Tímto typem léčby dochází jak ke snížení rizika rozvoje DM 2. typu, tak ke snížení rizika onkologických a kardiovaskulárních onemocnění (Svačina, 2018). V roce 2002 byla v USA provedena studie v National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) v rámci Diabetes Prevention Program (DPP), která potvrdila vliv užívání metforminu na snížení rizika rozvoje DM 2. typu (NIDDK, 2002).

DM 2. typu je jednou ze složek metabolického syndromu. Svačina uvádí, že se dokonce jedná o složku nejzávažnější. Metabolický syndrom je zčásti podmíněn geneticky a částečně má při jeho vzniku vliv prostředí a životní styl. Z vlivů prostředí se nejčastěji uvádí nedostatečná fyzická aktivita, přejídání se, nadměrný stres a kouření. Významný pro vznik DM 2. typu je i jeho přítomnost v rodinné anamnéze. Kromě genetické informace dědíme také životní styl, tedy stravovací návyky, vztah ke sportu, a podobně. Vliv rodinného zázemí a trávení volného času je nejdůležitější v prevenci vzniku DM 2. typu. Pokud se DM 2. typu vyskytuje u obou rodičů, má daný jedinec až stoprocentní šanci, že se u něj během života DM 2. typu také rozvine. Jakýkoliv náhodně vybraný jedinec z naší populace má 30-35 % riziko rozvoje DM 2. typu (Svačina, 2018).

Jednou z prvních poruch při DM 2. typu je porucha sekrece inzulínu. Po konzumaci jídla dojde ke zvýšení glykémie, avšak nedojde k potřebné rychlé sekreci inzulínu. Sekrece inzulínu je pomalá, proto déle přetrvává hyperglykémie a následně z toho důvodu poté déle přetrvává také inzulinémie. Tento stav se postupně zhoršuje a v konečných fázích DM 2. typu dochází nejen k nedostatečné sekreci inzulínu jako odpověď na stimulaci glukózou, ale také k zániku beta buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu. U těchto pacientů se poté netvoří dostatek inzulínu, a proto je nutné zahájit léčbu inzulínem (Zlatohlávek, a kol., 2019).

5.2.4.1. Diabates mellitus 2. typu a obezita

Obezita a nadváha souvisí s DM 2. typu velmi významně. Svačina uvádí, že 1/2 diabetiků trpí nadváhou a 1/3 z nich je v pásmu obezity (Svačina, 2018). Podle Matoulka je 90 % diabetiků v pásmu nadváhy nebo obezity (Matoulek, a kol., 2019). Zatím není zcela jasné, zda je obezita hlavní příčinou vzniku DM 2. typu nebo jestli je přítomnost inzulinové rezistence a DM 2. typu příčinou obezity (Svačina, 2018). V roce 2004 byla provedena studie SHIELD (The Study to Help Improve evaluation and management of risk factors leading to Diabetes), do které bylo zahrnuto 211 097 dospělých účastníků. Tato studie potvrdila, že s vyšším BMI lineárně roste také riziko vzniku DM 2. typu, arteriální hypertenze a dyslipidemie. Došlo také k potvrzení opačného vztahu, tedy že většina pacientů trpících těmito složkami metabolického syndromu se nachází buď v pásmu nadváhy nebo obezity (Bays, et al., 2007).

Podle Svačiny souvisí vznik DM 2. typu nejvíce s abdominálním typem obezity. Na toto téma byla ve Španělsku provedena studie v roce 2013. Z dat získaných od 37 733 účastníků bylo zjištěno, že riziko DM 2. typu u žen opravdu souvisí nejvíce s vyšším obvodem pasu. U mužů je však nejvyšším rizikem vyšší hodnota BMI. Celkově bylo zjištěno, že riziko vzniku DM 2. typu je vyšší u mužů než u žen, bez ohledu na věk, BMI nebo obvod pasu.

Naopak nejnižší riziko vzniku DM 2. typu mají ženy s normální hodnotou obvodu pasu (Huerta, et al., 2013).

5.2.4.2. Prevence diabetu mellitu 2. typu

Na pozoru by se měli mít zejména jedinci, kteří mají výskyt DM 2. typu v rodinné anamnéze, avšak prevenci diabetu by se měl věnovat každý, kdo po 21. roce života zaznamená přibývání na hmotnosti. Dalšími faktory, které často předcházejí vzniku DM 2. typu v dospělosti jsou nízká porodní hmotnost, jaterní steatóza, nedostatečná fyzická aktivita, špatné stravovací návyky, výskyt arteriální hypertenze a dalších složek metabolického syndromu a zejména zvyšující se glykémie a inzulinémie (Svačina, 2018). V roce 2008 byly zveřejněny výsledky studie, při které bylo sledováno 46 578 Američanů po dobu 81 měsíců. Žádná z těchto osob netrpěla diabetem. Ze studie vyplynulo, že hladina glykémie na lačno stoupla po dobu sledování osob o 0,05 mmol/l, což zvýšilo riziko vzniku diabetu o 6 %. Osoby, které měli glykémii nalačno v rozmezí 5,0 – 5,2 mmol/l měli 1,49x vyšší riziko vzniku diabetu než osoby s lačnou glykemií pod 5,0 mmol/l. Skupina osob s glykemií v rozmezí 5,3 – 5,5 mmol/l měla toto riziko dokonce 2,33x vyšší. Z výsledků studie tedy vyplývá, že osoby, které mají hladinu glykémie na lačno vyšší než 5,0 mmol/l jsou významně ohroženy vznikem DM 2. typu, na rozdíl od osob, u kterých je hladina lačné glykémie nižší než 5,0 mmol/l. Během studie došlo každý rok ke vzniku nových případů diabetu ve skupině u 1 % osob (Nichols, et al., 2008).

Největší vliv na prevenci DM 2. typu má redukce hmotnosti, zejména u obézních jedinců. Snížení hmotnosti o 5-10 % může snížit riziko vzniku diabetu až o polovinu. Mimo jiné navíc dochází také ke snížení rizika vzniku nádorových onemocnění. U osob ohrožených DM 2. typu je často k redukci hmotnosti využívána bariatrická chirurgie.

Důležitou složkou prevence DM 2. typu je také pravidelná fyzická aktivita, na kterou bychom si měli zvykat již od dětství. Pravidelný pohyb u dětí s sebou nese nižší riziko vzniku DM 2. typu a hypertenze v průběhu celého života. V prevenci DM 2. typu mají efekt různé typy fyzické aktivity – pravidelná chůze, pracovní zátěž i provozování sportovních aktivit ve volném čase. Riziko rozvoje DM 2. typu může být pravidelnou fyzickou aktivitou sníženo až o 30-40 %.

Protektivní vliv má také kojení – pokud matka kojí své dítě déle než po dobu čtyř měsíců, je vysoká pravděpodobnost, že dítě bude mít v dospělosti nižší BMI, a tím i nižší riziko vzniku DM 2. typu.

V posledních letech se hodně hovoří o protektivním vlivu kávy. Svačina doporučuje konzumovat 4 šálky kávy denně (Svačina, 2018), Zlatohlávek doporučuje šálky 3 (Zlatohlávek, a kol., 2019). V Holandsku byla v roce 2002 provedena studie na 17 111

osobách ve věku 30-60 let a bylo zjištěno, že osoby konzumující denně 7 a více šálků kávy mají poloviční riziko vzniku DM 2. typu než ti, kteří pijí 2 a méně šálků kávy denně (van Dam & Feskens, 2002). V roce 2014 byla poté publikována rešerše 28 studií porovnávajících vliv klasické a bezkofeinové kávy, které byly prováděny mezi lety 1966 a 2013. Bylo potvrzeno, že riziko diabetu snižuje káva s kofeinem i bezkofeinová. Zároveň z této metaanalýzy vyplynulo, že riziko DM 2. stupně se snižuje úměrně s počtem konzumovaných šálků kávy (Ding, et al., 2014).

5.3. Léčba diabetu mellitu

Léčba diabetu se odvíjí především od jeho typu, neboť DM 1. a 2. typu se od sebe výrazně liší. Kromě toho platí, že bychom ke každému pacientovi měli přistupovat individuálně a vybrat takový typ léčby, který mu bude vyhovovat, a který zvládne pacient dodržovat.

5.3.1. Léčba diabetu mellitu 1. typu

Léčba 1. typu diabetu je založena na substituci chybějícího hormonu, tedy inzulinu. Obvykle si diabetik aplikuje dva typy inzulinu. Dlouhodobě působící inzulin, který se aplikuje 1-2x denně a pokrývá denní potřebu inzulinu nezávislou na přísunu jídla. Této dávce se říká bazální. Krátkodobě působící inzulin si pacienti aplikují vždy zhruba půl hodiny před jídlem. Tyto dávky se nazývají bolusové a pokrývají potřebu inzulinu při jídle. Po aplikaci krátkodobého inzulinu je vhodné po 2-3 hodinách zkonsumovat další jídlo, aby nedošlo k hypoglykémii. Celkové množství dávek inzulinu by nemělo přesahovat 40 jednotek s tím, že poměr bolusových a bazálních dávek by měl být zhruba 1 : 1.

Kromě farmakologické léčby inzulinem se nesmí zapomínat ani na dietní opatření a fyzickou aktivitu. Z důvodu aplikace inzulinu je vhodné, aby diabetik 1. typu konzumoval 5-6 denních jídel v pravidelných intervalech (Svačina, 2018). U vhodně sestavené diabetické diety by měl být kladen důraz na vyrovnanou energetickou bilanci, aby pacient nepřibýval na váze. Dále by měla mít antisklerotický charakter a zejména by měla být nutričně vyvážená, obsahovat všechny důležité vitaminy a minerální látky. Důležité je, aby byla dieta pro pacienta chuťově atraktivní.

Dříve se používaly tzv. dia výrobky, které neobsahovaly řepný cukr. Dnes se od nich již upouští, neboť často obsahují velké množství tuků, zejména nasycených mastných kyselin. Kromě toho v nich byla často sacharóza nahrazována fruktózou, která však při pravidelné konzumaci může zvyšovat množství triacylglycerolů v krvi, a tím vést k rozvoji metabolického syndromu (Hlavatá, 2018). Nevýhodou bývá také obsah umělých sladidel v těchto výrobcích. Diabetici si tak neodvyknou sladké chuti a často mají pocit, že takových výrobků mohou sníst téměř neomezené množství. Obsah energie v těchto potravinách však většinou není omezen, pouze neobsahují řepný cukr. V současné legislativě již není

používání termínu „dia“ povoleno. Správně se má používat označení „potravina vhodná pro diabetiky“ nebo „potravina vhodná pro diabetiky v rámci stanoveného dietního režimu“ (Zlatohlávek, a kol., 2019).

Fyzická aktivita by měla být prováděna na pravidelné bázi. Podle Hlavaté je optimální hýbat se 3-4 x týdně po dobu 45 minut. Důležité je pravidelně si hlídat glykémii, neboť k jejímu snížení dochází nejen během samotného cvičení, ale může přetrvávat až 16 hodin po vykonané fyzické aktivitě. Proto je nezbytný selfmonitoring, aby se předešlo vzniku hypoglykémie.

K dosažení uspokojivých hladin glykémie by si měl pacient pravidelně měřit množství glukózy v krvi glukometrem, vést si záznamy stravování a pravidelně si měřit krevní tlak (Hlavatá, 2018).

5.3.2. Léčba diabetu mellitu 2. typu

Dříve byl DM 2. typu léčen nejprve dietou a teprve časem, pokud nedošlo ke zlepšení, se přistupovalo k farmakologické léčbě. V dnešní době je cílem co nejrychlejší navození normoglykémie po zjištění DM 2. typu. Jedná se o tzv. fenomén metabolické paměti – pokud je v začátcích léčba velmi intenzivní, u velkého procenta pacientů se podaří docílit remise onemocnění. Proto se dnes hned od začátku kombinuje dietní terapie, fyzická aktivita a farmakoterapie.

5.3.2.1. Farmakoterapie

Svačina doporučuje, aby byla farmakoterapie podávána každému z diabetiků. Obvykle se používá dvoj či trojkombinace antidiabetik, v některých případech v kombinaci s inzulinem, aby došlo k co nejdřívejšímu navození normoglykémie. Po dosažení remise onemocnění je možné postupně snižovat počty druhů antidiabetik nebo velikosti dávek. Cílem je snížit hodnotu glykovaného hemoglobinu pod 45 mmol/mol. Nejčastěji využívaným antidiabetikem je metformin, který se jako jediný používá také k léčbě prediabetu.

5.3.2.2. Dietoterapie

Jelikož diabetici 2. typu by měli sledovat svou hmotnost a nikdy by se neměli pohybovat na jejím maximu, významnou součástí léčby je také redukce hmotnosti. Jak již bylo zmíněno výše, redukce hmotnosti o 5-10 % výrazně přispívá ke zlepšení projevů DM 2. typu a oddálení vzniku komplikací (Svačina, 2018). Strava má proto zásadní vliv jak na redukci hmotnosti, tak prognózu pacienta. S dietními doporučeními a změnami je možné začít kdykoliv, avšak nejvíce vnímaví jsou pacienti bezprostředně po stanovení diagnózy, kdy je největší šance na navození správných stravovacích návyků. Pokles hmotnosti o 1 kg

v prvním roce po stanovení diagnózy DM 2. typu vede k prodloužení života o 3 měsíce. Pokud tedy diabetik s počáteční hmotností 100 kg zredukuje hmotnost o 10 %, prodlouží si tím život cca o 2,5 roku.

Častou chybou je výrazné omezování sacharidů ve stravě. Ve společnosti stále koluje mýtus, že DM 2. typu je způsoben nadměrným příjmem cukrů. Důsledkem toho si někteří diabetici sledují množství přijatých sacharidů, což často vede k nadměrnému příjmu tuků, a tím i celkového množství energie. Velký přívod konzumovaných tuků má však toxický vliv na beta buňky pankreatu i na zvyšování tělesné hmotnosti. Důležité je širokou veřejnost edukovat o tom, že diabetes není onemocnění vznikající nadměrným příjmem cukrů. Mnohem větší vliv na rozvoj onemocnění má konzumace tuků, zejména v průmyslově zpracovaných masných výrobcích (Zlatohlávek, a kol., 2019). Průmyslově zpracované potraviny jsou se vznikem civilizačních onemocnění spojovány čím dál častěji. Ze studie NHANES (Nation Health and Nutrition Examination Survey) provedené v USA vyplynulo, že tento typ potravin tvoří asi 60 % celkového kalorického příjmu obyvatel USA. Poměrně velké procento kalorického příjmu tvořily tyto potraviny v letech 2007-2012 také v Německu, konkrétně 46 %. Ve Velké Británii to bylo 50 % a na Slovensku poté výrazně méně, zhruba 20 % (Monteneiro, et al., 2018).

Dietní léčba DM 2. typu by tedy měla spočívat zejména v celkovém omezení příjmu energie a nadměrného příjmu tuků (Zlatohlávek, a kol., 2019). Doporučení na množství sacharidů se u různých autorů lehce liší. Svačina uvádí, že sacharidy by v diabetické dietě měly hradit 50 % celkového energetického příjmu (Svačina, 2018). Zlatohlávek se přiklání k rozmezí 40-55 % a podle České diabetologické společnosti by měly sacharidy tvořit 45-60 % celkového energetického příjmu (ČDS, 2007). Většina sacharidů by měla být hrazena složenými polysacharidy. Není však nutné vyřazovat z jídelníčku ovoce, které obsahuje přirozeně se vyskytující cukry. Pro diabetiky je vhodné přijímat 1-2 kusy ovoce denně. Množství přijatých tuků by mělo být omezováno a větší část by měla být tvořena tuky nenasyčenými, tedy pocházejícími zejména z rostlinných zdrojů. Zlatohlávek i doporučení ČDS uvádějí, že tuky by měly tvořit do 35 % celkového energetického příjmu. Zbytek energie by měly doplňovat kvalitní bílkoviny. Z masa by měly převládat spíše druhy s nižším obsahem tuku, tedy drůbeží, libové hovězí a bílé druhy ryb. Mléčné výrobky by měly být voleny neslazené a s obsahem tuku do 3,5 %.

Závěrem lze tedy říct, že diabetická dieta by měla splňovat zásady racionálního stravování. Důležitá je zejména pestrost a čerstvost surovin. Jednou z kategorií potravin, které by se měli diabetici striktně vyhýbat, jsou právě průmyslově zpracované potraviny, které jsou často diabetogenní a mají tedy vliv na rozvoj nebo zhoršení kompenzace DM 2. typu. Mezi tyto potraviny patří sekundárně zpracované maso (paštiky, uzeniny), lahůdky s obsahem majonézy (pomazánky a saláty), sýry s vysokým obsahem tuku, hotové omáčky a dresinky,

chipsy, kreky a jemné trvanlivé pečivo (koblihy, croissanty, buchty apod.). Kromě velkého množství nasycených či trans mastných kyselin tyto výrobky často obsahují i velké množství soli, které by se měli vyvarovat diabetici trpící arteriální hypertenzí (Zlatohlávek, a kol., 2019).

5.3.2.3. Fyzická aktivita

Přestože dietní léčba je při tomto onemocnění nezbytná, obvykle je málo účinná, pokud není v kombinaci s dalšími složkami léčby. Fyzická aktivita hraje v léčbě diabetu 2. typu mnohem větší roli, než se dříve předpokládalo. Pravidelná fyzická aktivita má největší efekt na snížení rizika rozvoje prediabetu a DM 2. typu. Mimo to má fyzická aktivita vliv také na zlepšení pravidelnosti v jídlu (Svačina, 2018). Nejznámější studií, která zkoumala vliv fyzické aktivity na prediabetes a rozvoj DM 2. typu je studie, která probíhala od roku 1986 v čínském městě Da Qing. Tato studie byla provedena na 110 660 osobách, které byly sledovány na 33 různých klinikách. Z nich byla u 577 osob zjištěna porušená glukózová tolerance. Tyto osoby byly rozděleny do čtyř skupin. První skupina měla pouze dietní opatření, druhá dodržovala pouze fyzickou aktivitu, třetí kombinaci diety a fyzické aktivity a čtvrtá skupina byla kontrolní. Sledování probíhalo v průběhu šesti let. Z 557 osob dokončilo šestiletou intervenci celkem 530 z nich. Jejich průměrný věk byl 45 let. Zjistilo se, že během šesti let byla incidence DM 2. typu 43,8 % ve skupině dodržující dietní opatření, 41,1 % u skupiny provozující fyzickou aktivitu, 46 % ve skupině dodržující dietní opatření i fyzickou aktivitu a v kontrolní skupině byla incidence DM 2. typu 67,7 %. Fyzická aktivita má tedy větší vliv na snížení rizika rozvoje diabetu než dietní opatření. U osob pravidelně provozující fyzickou aktivitu a dodržují dietní léčbu je výskyt DM 2. typu zhruba o třetinu nižší, než u ostatních osob (Xiao-ren, et al., 1997).

Hlavatá uvádí, že fyzická aktivita by měla být praktikována diabetiky optimálně 3-4 x týdně v délce trvání cca 45 minut (Hlavatá, 2018). Zlatohlávek uvádí jako vhodné praktikovat fyzickou aktivitu 4x týdně, v délce trvání alespoň 30 minut. Typ aktivity by měl být přizpůsoben věku a kondici pacienta. U mladších můžeme doporučovat běhaní, u starších spíše rychlejší chůzi a ideálně splnit hranici 10 tisíc kroků denně. Vhodnou alternativou může být také jízda na kole, plavání nebo jiná aerobní cvičení o takové intenzitě, kdy je pacient ještě schopný si během cvičení povídat (Zlatohlávek, a kol., 2018). ADA se v doporučeních aktivity nijak významně neliší, neboť doporučuje minimálně 150 minut fyzické aktivity o střední až vysoké intenzitě týdně nebo alespoň 75 minut fyzické aktivity o vysoké intenzitě nebo intervalového tréninku týdně v kombinaci s dietními doporučeními. Z dat získaných od diabetiků v USA vyplynulo, že dodržování dietních a farmakologických doporučení jim nečiní takové potíže, jako dodržování pravidelné fyzické aktivity. Nejčastěji uvedenými důvody byl nedostatek času na provádění cvičení. Mezi léty 2013-2016 bylo publikováno několik studií zkoumající vhodný typ fyzické aktivity zlepšující prognózu prediabetu a DM 2. typu. Těchto studií se účastnilo celkem 64 osob s prediabetem, jejichž

průměrný věk byl 51,5 let a 120 osob s DM 2. typu s průměrným věkem 61,7 let. Studie trvaly celkem 12-16 týdnů a pacienti byli poučeni, aby během studie neměnili své stravovací návyky. Byly porovnávány účinky praktikování vysoce intenzivního intervalového tréninku HIIT (high intensity interval training) a déle trvajících tréninků o nižší intenzitě MICT (moderate intensity continuous training). Ve vztahu k hodnotám glykovaného hemoglobinu, glykémii nalačno, krevnímu tlaku, BMI, celkovému cholesterolu a obvodu pasu nebyl mezi těmito aktivitami zásadní rozdíl v účinku. Výhodou u praktikování HIIT bylo zvýšení VO_2Max oproti osobám praktikujícím MICT. Z těchto studií vyplynulo, že stejný efekt na zlepšení DM 2. typu má provádění MICT po dobu 150 minut týdně i provádění HIIT po dobu 75 minut týdně. HIIT je tedy vhodným typem fyzické aktivity pro osoby, které nemají dostatek času (DeNardi, et al., 2018).

5.4. Komplikace diabetu

Hlavním úkolem diabetologa by mělo být vysvětlit svým pacientům nezbytnost režimových opatření v léčbě diabetu. Pokud pacient nedodrží doporučenou dietu ani pravidelnou fyzickou aktivitu, dochází k často zbytečnému navyšování dávek léků, což vede k vyššímu riziku vzniku hypoglykémie. U pacientů špatně motivovaných k léčbě dochází ke špatné kompenzaci onemocnění a tím k rozvoji četných komplikací diabetu. Komplikace diabetu můžeme rozdělit na akutní a chronické (Svačina, 2018).

5.4.1. Akutní komplikace diabetu

Nejčastější akutní komplikací diabetu je hypoglykémie, tedy stav, kdy je hladina glukózy v krvi nižší než 3,3 mmol/l. K hypoglykémii může dojít u diabetiků, kteří jsou léčeni inzulínem nebo deriváty sulfonylurey, případně glinidy. Nejčastější příčinou hypoglykémie bývá nedostatečný příjem glukózy, tedy žádná nebo malá porce jídla k dávce podaného inzulínu, aplikace příliš velké dávky inzulínu nebo zvýšená potřeba glukózy způsobená například fyzickou aktivitou. K lehké hypoglykémii dochází u diabetiků léčených inzulínem průměrně 1-2 x týdně. Až třetina diabetiků pak za svůj život zažije těžkou hypoglykémii se ztrátou vědomí. Hypoglykémie představuje riziko zejména z toho důvodu, že mozkové buňky při ní nejsou schopny fungovat. S lehkou hypoglykémií si edukovaný pacient obvykle poradí sám. Nejprve je potřeba zkonsumovat 20 g cukrů (např. 200 ml coly nebo 4 kostky cukru) a následně 20 g polysacharidů (polovina rohlíku). Při těžké hypoglykémii se ztrátou vědomí je potřeba zásah okolí – pacientovi příbuzní by měli být poučeni o aplikaci glukózové pasty na bukální stěnu a po probudění pacienta podání sladkých tekutin nebo cukru. V případě zásahu záchranné služby je hypoglykémie řešena intravenózní aplikací 40 % roztoku glukózy.

Diabetická ketoacidóza může nastat u diabetiků 1. typu. Dochází k ní při absolutním nedostatku inzulínu a často je prvním projevem DM 1. typu u pacienta. Nedostatek inzulínu

však může nastat také pokud si pacient neaplikuje inzulin nebo pokud správně nefunguje inzulinová pumpa. Nedostatek inzulinu poté způsobí hyperglykémii, glykosurii, dehydrataci a ztrátu minerálů. Pacient trpí žízní, polyurií a polydipsií. Typicky se vyskytuje také Kussmaulovo dýchání, kdy je z pacienta cítit aceton. Diabetická ketoacidóza je léčena v nemocnici, kde dochází k rehydrataci a substituci iontů.

U diabetiků 2. typu může někdy dojít k hyperglykemickému hyperosmolárnímu kómatu, což je komplikace s vysokou mortalitou. K tomuto stavu dochází, pokud dojde při kardiovaskulárních onemocněních, cévních mozkových příhodách nebo traumatech k protahované kontraregulaci. Důsledkem toho dojde k vysoké hyperglykémii, která může být až 100 mmol/l a k dehydrataci. Pacient trpí žízní, suchostí sliznic, hypotenzí a může dojít také k poruše vědomí. Z důvodu hyperosmolarity a s ní souvisejících zvýšených koncentrací urey a kreatininu může dojít k prerenálnímu selhání ledvin. Pacienti s hyperglykemickým hyperosmolárním kóma musí být hospitalizováni a léčeni inzulinem s postupnou rehydratací.

5.4.2. Chronické komplikace diabetu

Chronické komplikace diabetu se obvykle ještě rozdělují na mikrovaskulární a makrovaskulární. Mikrovaskulární komplikace se týkají menších cév a postihují zejména oči, ledviny a nervovou soustavu. Oproti tomu makrovaskulární komplikace souvisí s poškozením velkých cév.

Pokud dojde k poškození cév sítnice, dochází k takzvané diabetické retinopatii. Přes poškozené kapiláry sítnice dochází k prostupu tukových částic, které tvoří depozita na sítnici. Dále jsou přítomna cévní dilatace a aneurysmata, která mohou být příčinou krvácení do sítnice. Diabetická retinopatie je nejčastější příčinou vzniku slepoty ve vyspělých zemích.

Diabetická nefropatie je onemocnění, které vzniká při dlouhodobě špatné kompenzaci diabetu a dochází při něm k poškození ledvin. Vyskytuje se u diabetiků 1. i 2. typu. Chronická hyperglykémie způsobí poškození bazální membrány glomerulu, která se tak stane propustnou pro bílkoviny. Ty jsou poté vylučovány močí, avšak část z nich je ukládána v glomerulech, čímž dochází k jejich poškození a snížení funkce ledvin (Zlatohlávek, a kol., 2018). V roce 2016 byla publikována studie, při které byl zjišťován efekt režimových opatření na hmotnost, hladinu glykémie a mimo jiné také na renální funkce u diabetiků 2. typu. Studie se účastnilo celkem 111 diabetiků 2. typu, kteří byli rozděleni do dvou skupin. První, kontrolní skupině byla poskytována běžná péče v ordinaci jejich diabetologa a druhá skupina byla edukována o režimových opatřeních. Intervence trvala celkem 1 rok. Z výsledků vyplynulo, že v edukované skupině došlo k většímu úbytku tělesné hmotnosti a k poklesu hodnoty glykovaného hemoglobinu. Kromě toho však v této skupině došlo ke

zvýšení glomerulární filtrace průměrně o 5,57 ml/min, zatímco v kontrolní skupině nedošlo k žádné významné změně tohoto parametru. Dodržování režimových opatření může tedy významně oddálit projev diabetické nefropatie (Moncrieft, et al., 2016).

Další nepříjemnou mikrovaskulární komplikací diabetu je diabetická neuropatie. Toto onemocnění postihuje celý nervový systém, což vede k poškození sensorických, motorických i autonomních nervů. Často se projevuje brněním končetin, sníženým vnímáním bolesti, tepla a chladu. Neuropatie představuje významný rizikový faktor pro vznik syndromu diabetické nohy. Obzvláště velkým problémem je neuropatie autonomních nervů, neboť dochází často k poškození regulace činnosti vnitřních orgánů. Mezi důsledky tohoto poškození patří hypotenze, poruchy vyprazdňování žaludku a vstřebávání živin ve střevě, poruchy erekce a další (Zlatohlávek, a kol., 2018).

Dlouhotrvající DM způsobuje také makrovaskulární komplikace, které jsou spojené s postižením velkých cév. Jak již bylo zmíněno výše, DM 2. typu zvyšuje riziko kardiovaskulárních onemocnění 3-4 x (Svačina, 2018). U diabetiků dochází v důsledku poškození cév k častějším případům infarktu myokardu, ischemické choroby srdeční, ischemické choroby dolních končetin a cévní mozkové příhodě. Tato onemocnění představují nejčastější příčinu úmrtí diabetu 2. typu.

Jednou z nejzávažnějších komplikací DM je syndrom diabetické nohy, který postihuje asi 20 % diabetiků. Vzniká kombinací diabetické neuropatie s ischemickou chorobou dolních končetin a následně vzniklé infekce. Příčinou může být drobné poranění končetiny, popáleniny, plísňe nebo také nesprávně zvolená obuv. Onemocnění začíná poraněním kůže, které se postupně zhoršuje a vznikají ulcerace v podkoží, které bez adekvátní léčby pronikají až do kostí. Nejzávažnějším stádiem je gangréna, která může postihovat celou nohu a skončit až její amputací. Důležitou prevencí je péče o nohy, ochrana před poškozením, používání diabetické obuvi a pravidelné kontroly na diabetologii (Zlatohlávek, a kol., 2018).

6. Praktická část

6.1. Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo zjistit, jaký vliv má nutriční edukace probandů na jejich úpravu stravy, a tím na redukci hmotnosti a jejich tělesné složení. Porovnány měly být rozdíly u probandů trpících obezitou a u obézních diabetiků 2. typu, u kterých bylo dalším cílem zjistit na konci edukace vliv změn tělesného složení na parametry DM 2. typu, tedy hodnoty glykémie a glykovaného hemoglobinu nalačno.

Dílčí cíle práce:

- Provést vstupní pohovor s probandy a během něj zjistit informace o současném stravování, zdravotním stavu, pohybové aktivitě a rodinné anamnéze
- Provést měření na přístroji Tanita BC-418 MA, měření obvodu pasu a zajistit laboratorní vyšetření
- Edukovat probandy, doporučit jim vhodná individuální stravovací opatření
- Pravidelně provádět kontrolní měření na přístroji Tanita BC-418 MA zhruba v měsíčních intervalech
- Po šesti měsících vyhodnotit výsledky, u vybraných probandů porovnat vstupní a výsledné hodnoty glykémie a glykovaného hemoglobinu

6.2. Metodika

Praktickou část této práce jsem zpracovala metodou kvantitativního výzkumu. Výzkum probíhal po dobu jednoho roku a zahrnoval pravidelná měření na přístroji Tanita BC-418 MA, nutriční edukaci, pravidelné konzultace s probandy a laboratorní vyšetření.

6.2.1. Výzkumný soubor

Výzkumný soubor byl tvořen klienty Centra výživy s.r.o. na Praze 2. Jednalo se o nové klienty, kteří se rozhodli toto centrum dobrovolně navštívit za účelem snížení tělesné hmotnosti, úpravy kondice a v některých případech také zlepšení zdravotního stavu. Kritéria pro účast na studii byla: BMI vyšší než 24,9 kg/m², věk nad 18 let a motivace změnit své stravovací návyky a tělesné složení. Do výzkumného souboru nebyli zařazeni probandi, kteří trpěli nějakým závažným typem onemocnění, například onkologickým. Všichni probandi se účastnili výzkumu dobrovolně.

Z původní skupiny 61 osob zvládlo celý výzkum v délce šesti měsíců dokončit 42 z nich, od kterých bylo získáno požadované množství dat. U ostatních nebylo možné dokončit celý šestiměsíční výzkum z důvodu pandemie onemocnění Covid-19, neboť došlo na několik měsíců k uzavření pobočky Centra výživy z důvodu vládních nařízení. Za výzkumný soubor

je proto bráno těchto 42 probandů, kteří prošli šestiměsíčním výzkumem. Tuto skupinu tvořilo 32 žen (76 %) a 10 mužů (24 %) ve věku 26-79 let. Průměrný věk probandů byl 49,9 let. Průměrná hmotnost v celém souboru byla 96,4 kg, z toho nejnižší 69,7 kg a nejvyšší 150,7 kg. Průměrná hodnota BMI ve skupině činila 33,6 kg/m², což odpovídá obezitě 1. stupně. Průměrné, minimální a maximální hodnoty těchto parametrů u celého souboru, i u skupin mužů a žen je znázorněn v Tabulce 4. Z těchto 42 probandů měli 4 z nich potvrzenou diagnózu DM 2. typu a užívali léky a další 3 splnili kritéria diagnostiky DM 2. typu na základě provedených vyšetření. Diabetici tedy tvořili 17 % výzkumného souboru a ostatní probandi s nadváhou nebo obezitou 83 %.

	celý soubor	muži	ženy
průměrný věk (roky)	49,9	50,9	49,6
nejnižší věk (roky)	26	37	26
nejvyšší věk (roky)	79	79	67
průměrná hmotnost (kg)	96,4	109,2	92,4
nejnižší hmotnost (kg)	69,7	90,8	69,7
nejvyšší hmotnost (kg)	150,7	150,7	123,5
průměrné BMI (kg/m ²)	33,6	33,6	33,6
nejnižší BMI (kg/m ²)	25,3	28,8	25,3
nejvyšší BMI (kg/m ²)	46,3	46,3	46,1

Tabulka 4 – Charakteristika souboru před začátkem intervence (vlastní studie)

6.2.2. Metodika sběru dat

Výzkum probíhal od listopadu 2019 do října 2020. Z důvodu zásahu epidemie onemocnění Covid-19 a s tím spojenými epidemiologickými opatřeními bohužel nebylo možné získat data pro splnění všech stanovených dílčích cílů.

Během první návštěvy v Centru výživy byli všichni probandi změřeni na přístroji Tanita BC-418 MA, který pracuje na principu bioelektrické impedanční analýzy (Pichlerová, 2013). Pro měření je využíváno celkem osm katod – čtyři na spodní platformě a čtyři umístěné v ručních madlech. Přístroj dokáže změřit tyto hodnoty: tělesná hmotnost (kg), hmotnost tělesného tuku (kg), procento tělesného tuku, level viscerálního tuku, BMI (kg/m²), hmotnost netučné hmoty (kg), množství svalové hmoty (kg), procento svalové hmoty, hmotnost tělesné vody (kg), procento tělesné vody, impedanci (Ohm) a stupeň bazálního metabolismu (kJ, kcal) – viz Příloha 1. Přístroj je každý rok pravidelně kalibrován servisní firmou. Pro co nejpřesnější výsledky by nemělo být měření prováděno po jídle. Probandi proto byli požádáni, aby na měření na přístroji dorazili nalačno nebo aby alespoň dvě hodiny před měřením nejedli a nepili tekutiny. Všichni probandi byli váženi ve spodním prádle, aby nebyla tělesná hmotnost zkreslena váhou šatstva.

Kromě hodnot získaných z měření na přístroji Tanita BC-418 MA byl u všech probandů zjišťován také obvod pasu. Ten byl měřen krejčovským metrem o délce 150 cm zhruba v polovině vzdálenosti mezi posledními žebry a horním bodem kyčelní kosti.

Po absolvování měření na impedančním přístroji a změření obvodu pasu jsem bylo s každým probandem provedeno sezení trvající zhruba 45 minut. Na tomto sezení byly každému z nich vysvětleny jeho naměřené výsledky a vyplněn dotazník, který obsahoval otázky zejména na motivaci probanda ke změně životního stylu a stravovacích návyků, prováděnou pohybovou aktivitu, aktuální zdravotní stav, užívané léky, současné stravovací návyky a preference potravin. Přesné znění dotazníku je zobrazeno v Příloze 2. Následně byl každému z probandů vysvětlen postup naší budoucí šestiměsíční spolupráce a byly jim vystaveny na krevní odběr.

Třetím krokem zjišťování počátečních hodnot bylo laboratorní vyšetření. Každý z probandů obdržel žádanku do EUC laboratoře a do 14 dní se měl dostavit do jedné z jejich deseti pražských poboček na odběr krve nalačno. V laboratoři poté provedli krevní rozbor a biochemické vyšetření. Výsledky těchto laboratorních vyšetření poté byly odeslány do Centra výživy k vyhodnocení. Nejdůležitějšími parametry v této studii byly glykémie nalačno a hodnota glykovaného hemoglobinu, ale významné byly také další parametry související se složkami metabolického syndromu a některé další hodnoty mající vliv na dietní doporučení, například koncentrace kyseliny močové. Dokument s výsledky přímo z EUC laboratoře a se seznamem všech testovaných parametrů včetně referenčních rozmezí je zobrazen v Příloze 3.

Každý z probandů do Centra výživy pravidelně docházel jednou za měsíc, kde vždy proběhlo kontrolní měření na přístroji Tanita BC-418 MA. Tato pravidelná měření probíhala se všemi probandy po dobu šesti měsíců.

6.2.3. Edukace a práce s probandy

Práce s jednotlivými probandy a jejich edukace probíhala vždy individuálně a jednalo se o nefarmakologickou léčbu nadváhy nebo obezity založenou na dietních opatřeních. Na základě vyhodnocení vyplněného dotazníku a získaných výsledků fyzikálního a laboratorního vyšetření byla každému probandovi sestavena dietní doporučení, která korespondovala s jeho aktuálním zdravotním stavem, časovými možnostmi, množstvím prováděné fyzické aktivity a preferovanými druhy potravin. Dietní doporučení byla sestavena tak, aby co nejvíce vyhovovala možnostem každého probanda a nebylo pro něj jejich dodržování příliš náročné a stresující a byla vytvořena v souladu se současnými výživovými doporučeními pro dospělé populaci ČR (Dlouhý, a kol., 2021).

Při vytváření výživových doporučení bylo pracováno s naměřenou hodnotou bazálního metabolismu. Jak již bylo zmíněno v praktické části, množství přijaté energie by nemělo být nikdy nižší, než je hodnota bazálního metabolismu (Zlatohlávek, a kol., 2019). V souvislosti s množstvím prováděné fyzické aktivity bylo proto nastaveno množství energie v dietních doporučeních o 500-1000 kJ více, než jaká byla naměřená hodnota bazálního metabolismu. Tím byla zajištěna negativní energetická bilance, avšak množství přijaté energie nebylo nižší než hodnota bazálního metabolismu daného probanda. Poměry jednotlivých makroživin ve výživových doporučeních byly nastaveny následovně: 20 % bílkovin, 50 % sacharidů, 30 % tuků s důrazem na konzumaci nenasycených MK a omezení nasycených MK. Počet denních porcí jídla byl nastaven podle zvyklostí klienta na 3-6 jídel denně, avšak nikdy nebylo vynecháno ani jedno z hlavních jídel, tedy snídaně, oběd a večeře. V rámci stravovacího režimu bylo doporučeno zařadit denně 500 g ovoce a zeleniny v ideálním poměru 150-200 g ovoce a 300-350 g zeleniny. Pitný režim byl doporučen každému z probandů individuálně na základě jeho tělesné hmotnosti, optimálně v množství 30 ml na 1 kg tělesné hmotnosti, avšak minimálně 1,5 l tekutin denně.

Fyzická aktivita probandů, kteří se pravidelně hýbali alespoň 2x týdně byla doporučena zůstat zachována, těm ostatním, kteří uvedli při vyplňování dotazníku, že nemají žádný pravidelný pohyb nebo se hýbou maximálně 1x týdně, bylo doporučeno absolvovat pro začátek dvě procházky týdně.

Nastavená výživová doporučení byla s každým probandem individuálně probrána během šedesáti minutového sezení, byli edukováni o jednotlivých makroživinách a bylo jim vysvětleno, jaké množství jídla a v kolika denních porcích budou v příštích šesti měsících konzumovat.

Následně s každým probandem probíhaly jednou měsíčně kontrolní návštěvy v Centru výživy, při kterých bylo prováděno opět měření na přístroji Tanita BC-418 MA. Výsledky z měření byly následně společně probrány a vysvětleny, abychom věděli, zda jsou výživová doporučení efektivní a zároveň byly zodpovězeny probandovy případné dotazy ohledně nastaveného stravování. S každým ze 42 probandů probíhala tato edukace a pravidelná měření po dobu šesti měsíců.

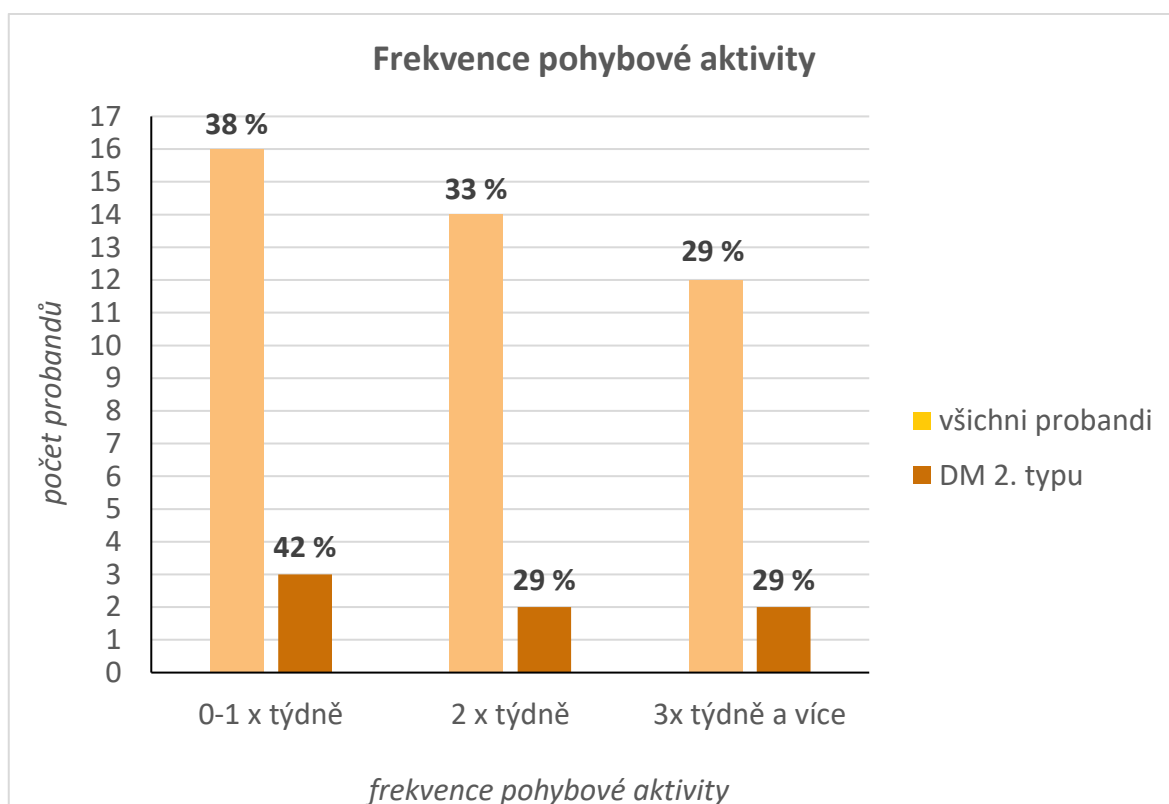
6.3. Výsledky

Vzhledem k relativně nízkému počtu probandů byl pro zpracování výsledků zvolen program Microsoft Excel a metoda popisné statistiky. Výsledky byly vzhledem k více způsobům zjišťování dat rozděleny do třech skupiny. První skupina obsahuje výsledky zjištěné pomocí dotazníkového šetření, druhá skupina je věnována datům získaným laboratorním vyšetřením a třetí skupina zahrnuje výsledky dat vyhodnocených z provedených fyzikálních vyšetření.

6.3.1. Vyhodnocení výsledků získaných z dotazníkového šetření

Jak bylo zmíněno v kapitole 6.2.2, s každým probandem byl při jeho první návštěvě v Centru výživy vyplňován dotazník (Příloha 2). Dotazník obsahoval celkem 23 otázek, které se týkaly stravovacích návyků, pohybové aktivity, pitného režimu, abúzu alkoholu a cigaret a aktuálního zdravotního stavu.

Z otázek týkajících se pohybové aktivity bylo sledováno zejména s jakou týdenní frekvencí praktikují probandi fyzickou aktivitu o délce trvání alespoň 30 minut. Bylo zjištěno, že žádnou fyzickou aktivitu nebo maximálně s pravidelností 1x týdně praktikuje 16 probandů, tedy 38 %. Alespoň 2x týdně se pravidelně hýbe 14 probandů (33 %) a 12 z nich (29 %) praktikuje nějakou fyzickou aktivitu pravidelně 3x týdně a více často. V porovnání s celkovou skupinou probandů praktikovali ve skupině zahrnující pouze diabetiky 2. typu pohyb žádný nebo 1x týdně 3 probandi (42 %), 2x týdně se hýbali 2 probandi (29 %) a 3 a vícekrát týdně 2 probandi (29 %). Frekvence pohybové aktivity byla tedy u diabetiků 2. typu se tedy výrazně nelišila od frekvence pohybové aktivity v celém výzkumném souboru (Graf 1).

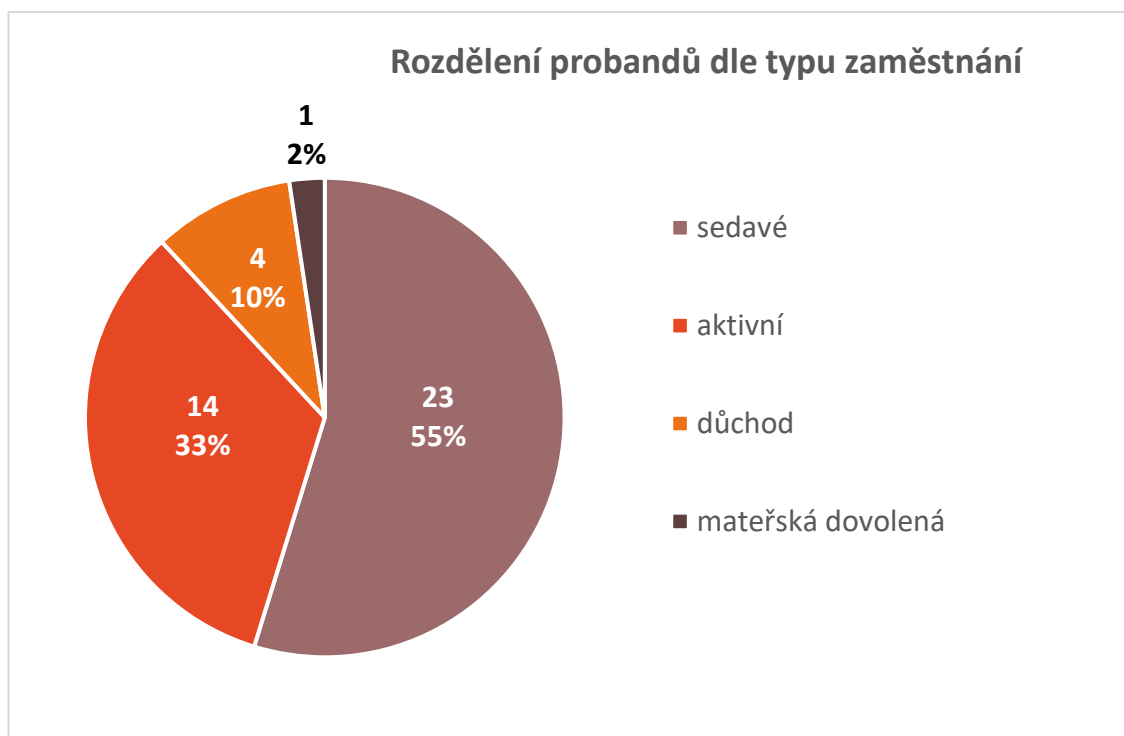


Graf 1 – Frekvence pohybové aktivity

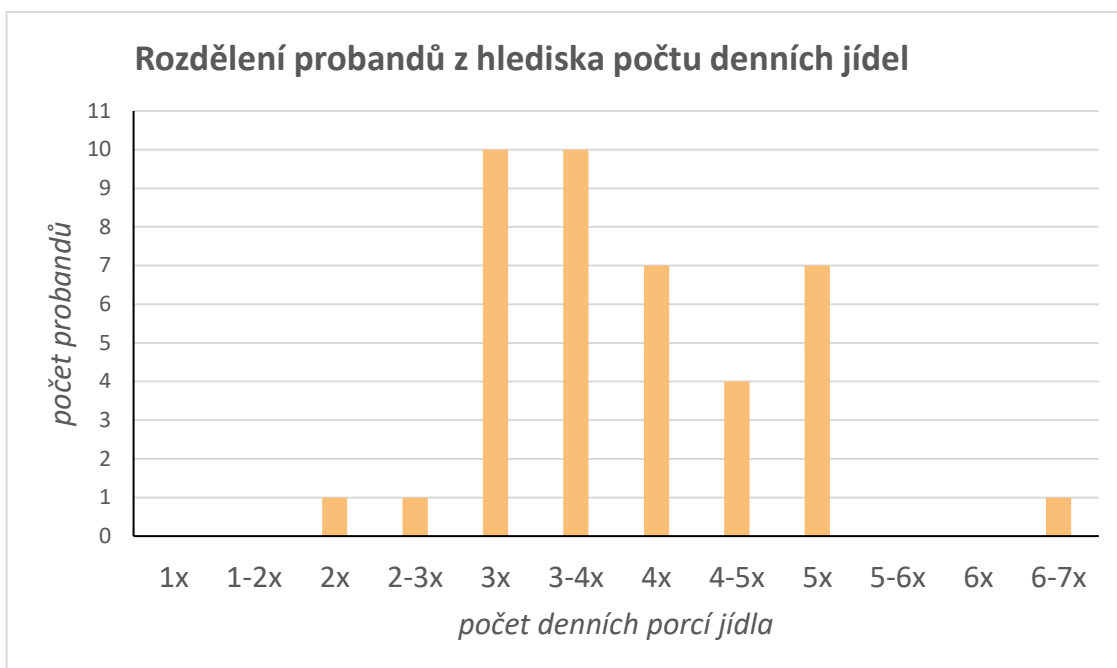
Kromě pohybu v rámci volnočasových aktivit bylo vyhodnoceno také to, kolik pohybu mají jednotliví probandi ve svém zaměstnání. Podle zjištěných odpovědí byli poté rozděleni

celkem do čtyř skupin – sedavé zaměstnání (23 probandů), aktivní zaměstnání (14 probandů), důchod starobní nebo invalidní (4 probandi), rodičovská dovolená (1 proband). Počty probandů v jednotlivých skupinách včetně procentuálního zastoupení je zobrazeno v Grafu 2.

Z hlediska zhodnocení stávajících stravovacích návyků probandů bylo důležité zjistit, kolik denních porcí jídla probandi konzumují. Jelikož někteří z nich měli nepravidelnou stravu a místo konkrétního počtu denních jídel uvedli jejich rozmezí, při vyhodnocování výsledků k tomu bylo přihlédnuto a byli rozděleni celkem do 8 skupin. Průměrný počet denních jídel v celé skupině se pohyboval v rozmezí 3-4. Nejnižší počet denních jídel byl 2, nejvyšší byl v rozmezí 6-7 porcí. Rozdělení jednotlivých probandů do skupin na základě četnosti denních porcí jídla je znázorněno v Grafu 3. U diabetiků 2. typu byl průměrný počet denních jídel rovněž 3-4, tudíž se nijak nelišil od probandů bez diabetu.

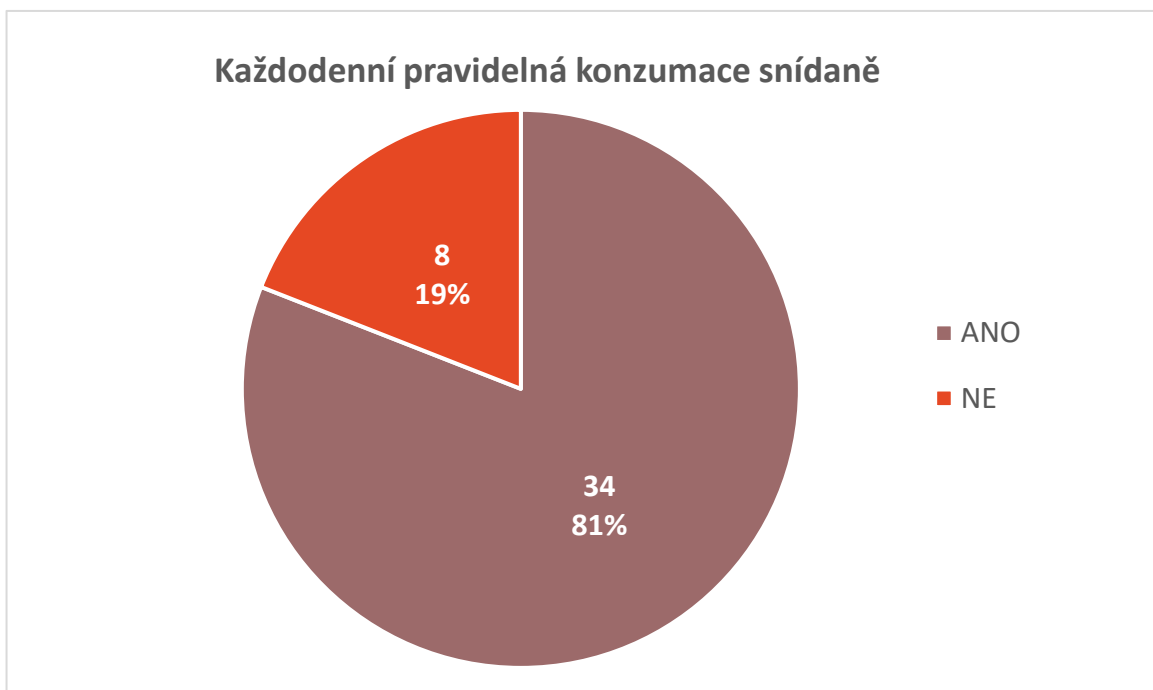


Graf 2 – Rozdělení probandů dle typu zaměstnání

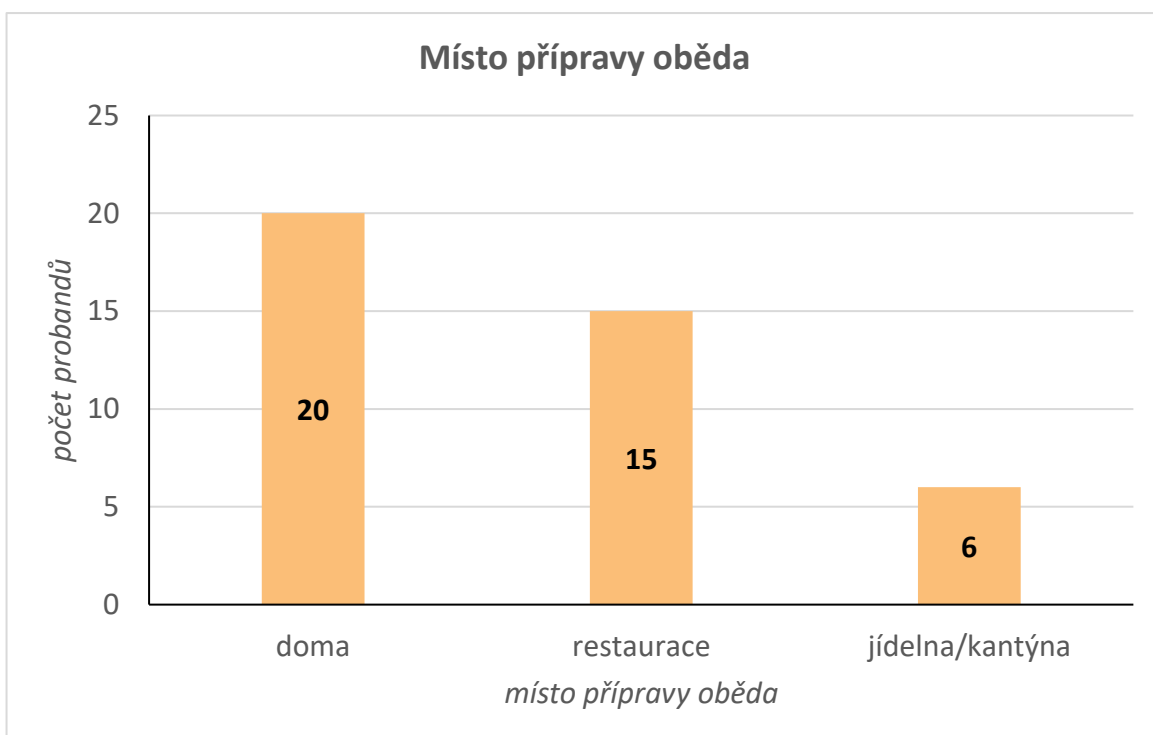


Graf 3 – Rozdělení probandů z hlediska počtu denních jídel

V návaznosti na počet denních jídel bylo zjišťováno, kolik probandů pravidelně snídá, tedy dá si nějaké jídlo nejpozději 1,5 hodiny od probuzení. Výsledky ukázaly, že pravidelnou snídání každý den má 34 probandů, tedy 81 % z celého výzkumného souboru. Naopak 8 z nich (19 %) nesnídá vůbec (Graf 4). Oproti tomu probandi s DM 2. všichni každý den pravidelně snídají. Důležitým denním jídlem je také oběd, proto byli probandi dotázáni, zda pravidelně každý den obědvají. Z odpovědí vyšlo najevo, že až na jednoho všichni obědvají, tedy 41 z nich. Dále bylo zjišťováno, zda konzumují teplý oběd nebo studené varianty jídla. Ze 41 probandů, kteří pravidelně obědvají, si 35 z nich dává teplý oběd, 6 z nich pak volí oběd studený. Kromě typu oběda (teplý, studený) bylo zjišťováno také místo přípravy oběda. Celkem 20 probandů si připravuje oběd doma, 15 využívá služeb restaurací a 6 z nich navštěvuje závodní jídelnu nebo kantýnu (Graf 5).



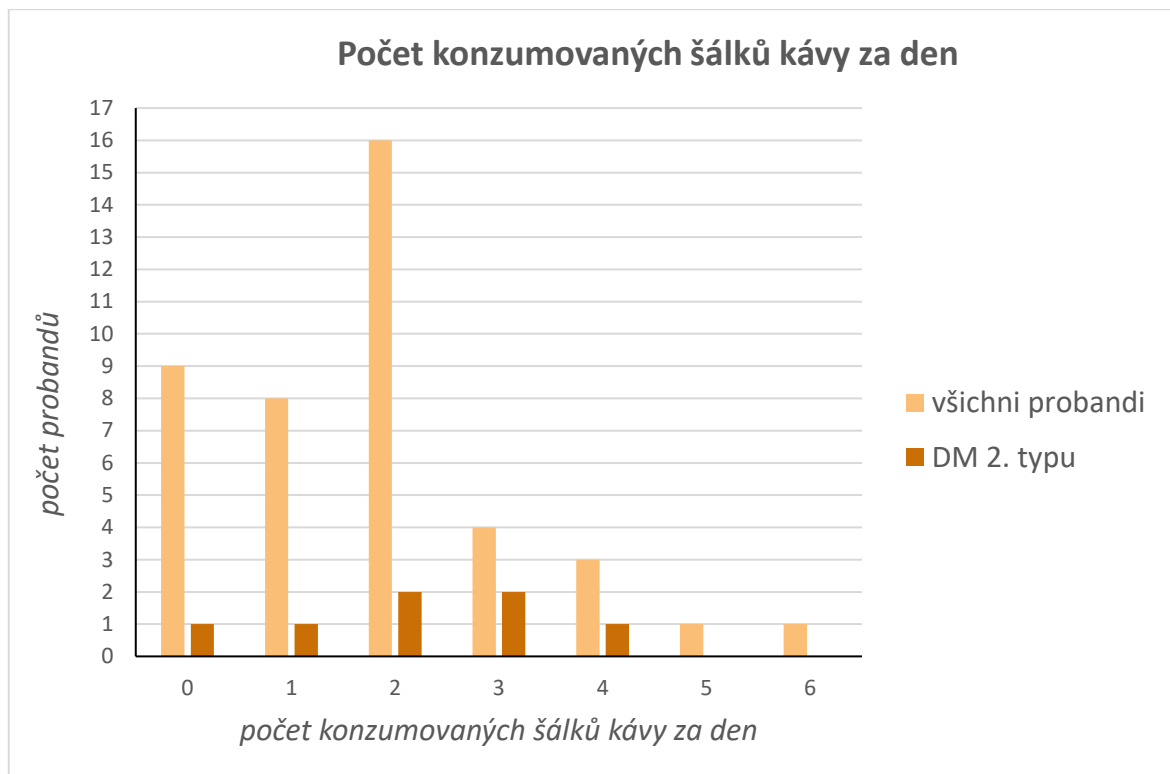
Graf 4 – Pravidelná konzumace snídaně



Graf 5 – Místo přípravy oběda

Co se týče stravovacích návyků, byla dotazována také konzumace kávy u jednotlivých probandů, mimo jiné z důvodu protektivního vlivu kávy proti rozvoji DM 2. typu. V dotazníku proto byla uzavřená otázka na to, zda proband pije nebo nepije kávu. Při kladné odpovědi následovala ještě podotázka na zjištění počtu šálků za den. Bylo zjištěno, že kávu

denně konzumuje 33 z probandů. Průměrný počet šálků denně byl 2,8. Nejvyšší zjištěný počet konzumovaných šálků kávy za den byl 6. Po vyhodnocení odpovědí pouze skupiny diabetiků 2. typu bylo zjištěno, že diabetici průměrně konzumují 2,1 šálku kávy denně, tedy o něco méně v porovnání s konzumací kávy v celé skupině probandů. Nejvyšší denní počet šálků kávy u diabetiků byl 4. Zjištěné informace týkající se konzumace kávy jsou shrnuty v Grafu 6.



Graf 6 – Počet konzumovaných šálků kávy za den

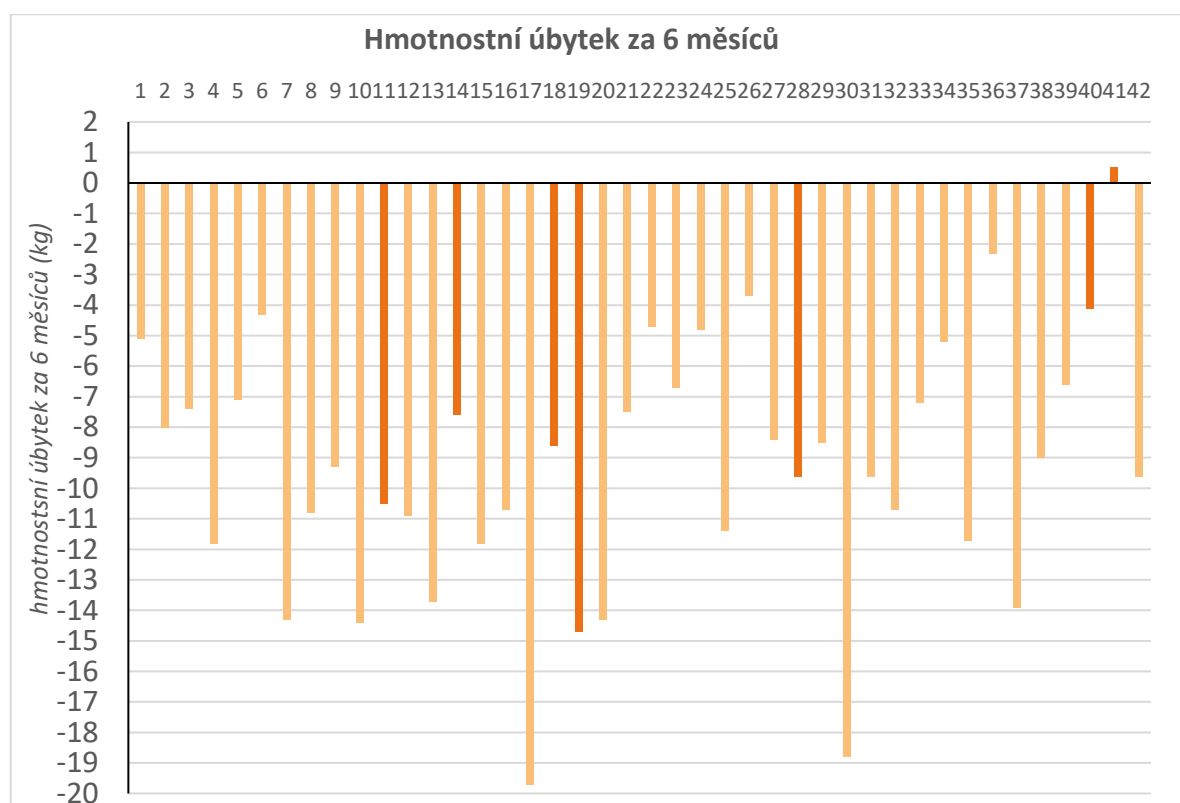
Mimo otázek týkajících se zdravotního stavu, stravovacích zvyklostí a četnosti pohybové aktivity byla zjišťována také přítomnost DM 2. typu a obezity v rodině. Přítomnost DM 2. typu v anamnéze potvrdilo celkem 13 probandů, tedy 31 %. Z těchto probandů 5 z nich již trpělo DM 2. typu. Přítomnost obezity v rodině uvedlo 16 probandů, což odpovídá 38 %. Ze skupiny diabetiků 2. typu uvedli přítomnost obezity v rodinné anamnéze 3 z nich.

6.3.2. Vyhodnocení výsledků získaných z fyzikálních vyšetření

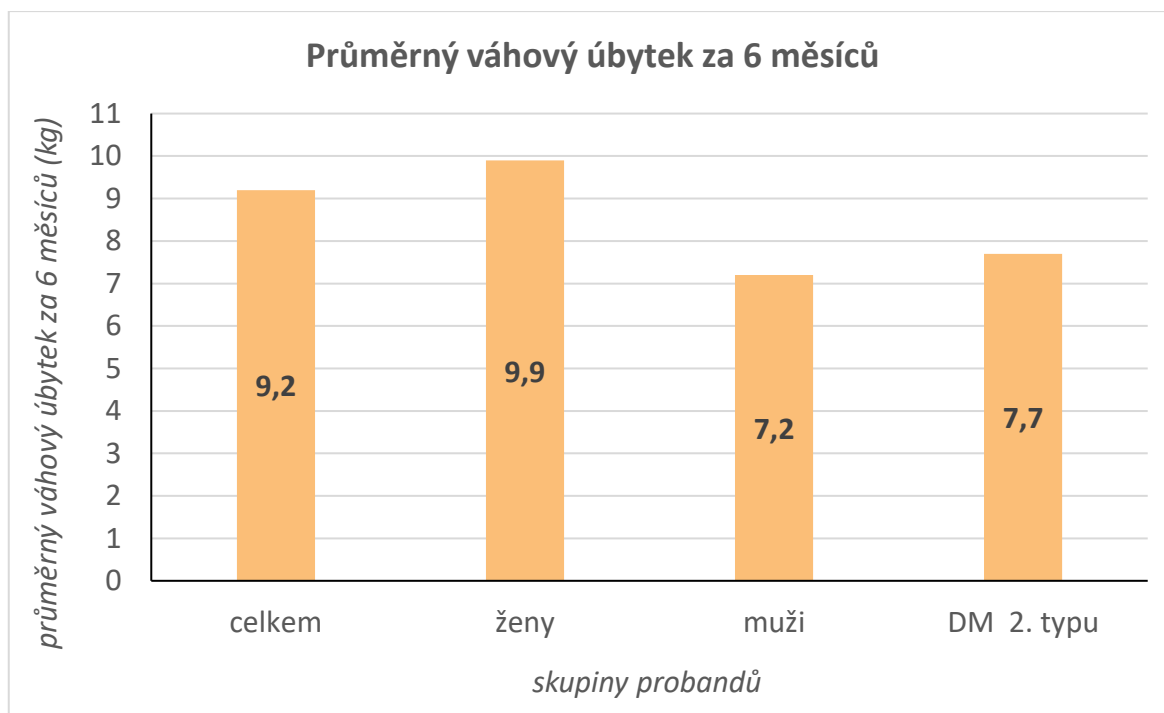
Jednou z částí fyzikálního vyšetření bylo měření obvodu pasu. Vyhodnocením těchto naměřených hodnot jsem zjistila, že průměrný obvod pasu u všech probandů byl 106 cm. Nejnižší naměřená hodnota byla 84 cm, nejvyšší 141 cm. U mužů byla průměrná hodnota obvodu pasu 110 cm, u žen pak 104 cm. Jak již bylo zmíněno v teoretické části, obvod pasu určuje riziko vzniku metabolických komplikací. U žen obvod pasu nad 80 cm představuje mírné riziko a nad 88 cm vysoké riziko. U mužů je to poté nad 94 cm mírné riziko a nad 102 cm vysoké riziko metabolických komplikací. Výsledky ukázaly, že v pásmu normy se

nepohybuje ani jedna z 32 žen, 6 z nich má mírné riziko metabolických komplikací a 26 z nich vysoké riziko metabolických komplikací. U opačného pohlaví se v pásmu normy také nepohyboval žádný z probandů, v mírném riziku se nacházelo 5 z nich a zbytek, tedy 5 mužů, měli vysoké riziko vzniku metabolických komplikací. Naměřené hodnoty včetně míry rizika jsou zaznamenány v Příloze 4. Ve skupině diabetiků 2. typu se všichni probandi nacházeli z hlediska obvodu pasu v pásmu vysokého rizika vzniku metabolických komplikací. Nejmenší obvod pasu naměřený ve skupině DM 2. typu byl 102 cm, největší 138 cm.

Dalším důležitým sledovaným parametrem byla tělesná hmotnost. Úbytky tělesné hmotnosti za 6 měsíců u jednotlivých probandů vyjadřuje Graf 7. Probandi s DM 2 jsou v grafu vyznačeny tmavším odstínem. Průměrná počáteční hmotnost v celém výzkumném souboru byla 96,4 kg. U skupiny žen byla zjištěna průměrná hmotnost 92,4 kg a u skupiny mužů 109,2 kg. Nejnižší hmotnost zjištěná v celém souboru byla 69,7 kg, nejvyšší pak 150,7 kg. Po šestiměsíční intervenci byly vyhodnoceny výsledné naměřené tělesné hmotnosti a bylo zjištěno, že až na jednoho z probandů se všem podařilo snížit tělesnou hmotnost. Průměrný váhový úbytek za 6 měsíců činil 9,2 kg, což představuje snížení tělesné hmotnosti o 9,5 %. U žen byl průměrný úbytek na hmotnosti za 6 měsíců o něco vyšší, konkrétně 9,9 kg, u mužů pak 7,2 kg. Ve skupině s DM 2 byl průměrný váhový úbytek po šesti měsících 7,7 kg (Graf 8). Jeden z probandů přibral za 6 měsíců 0,5 kg. Nejvyšší úbytek v této skupině byl 14,3 kg, což je více než celkový průměr.

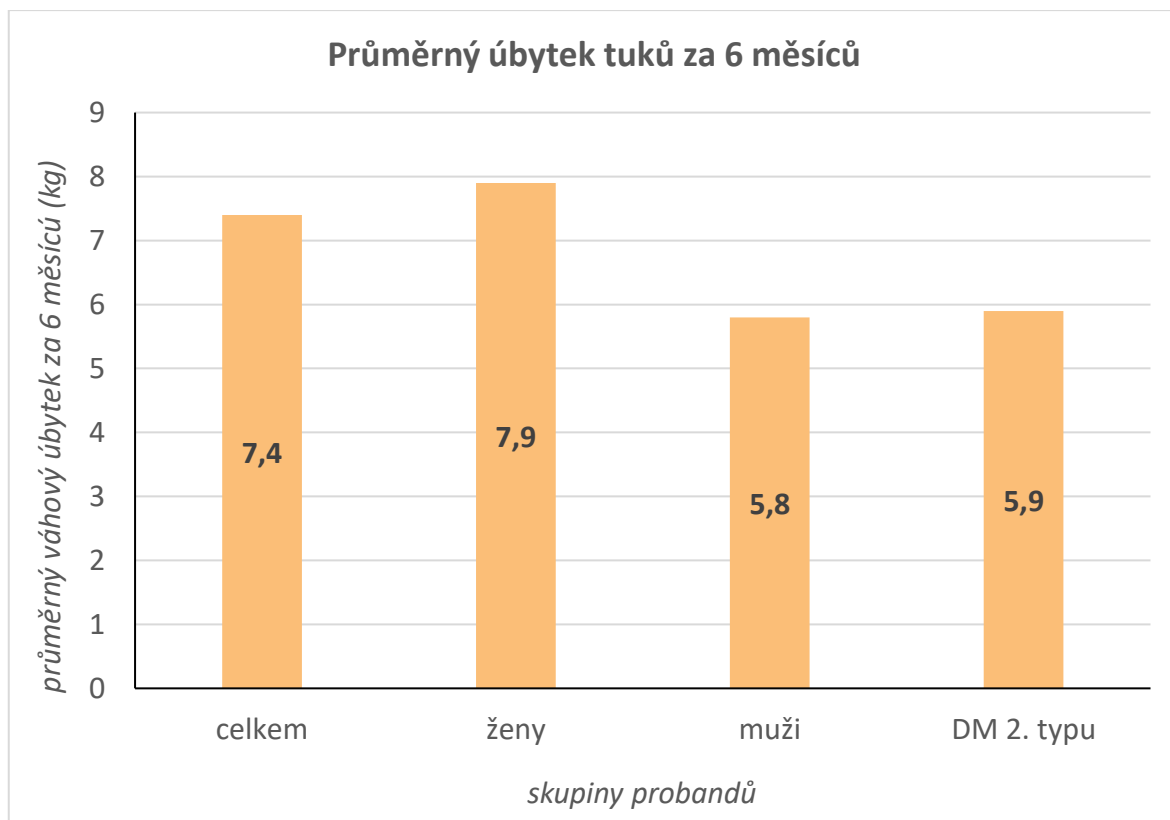


Graf 7 – Hmotnostní úbytek za 6 měsíců, probandi s DM 2. typu vyznačeni tmavším odstínem



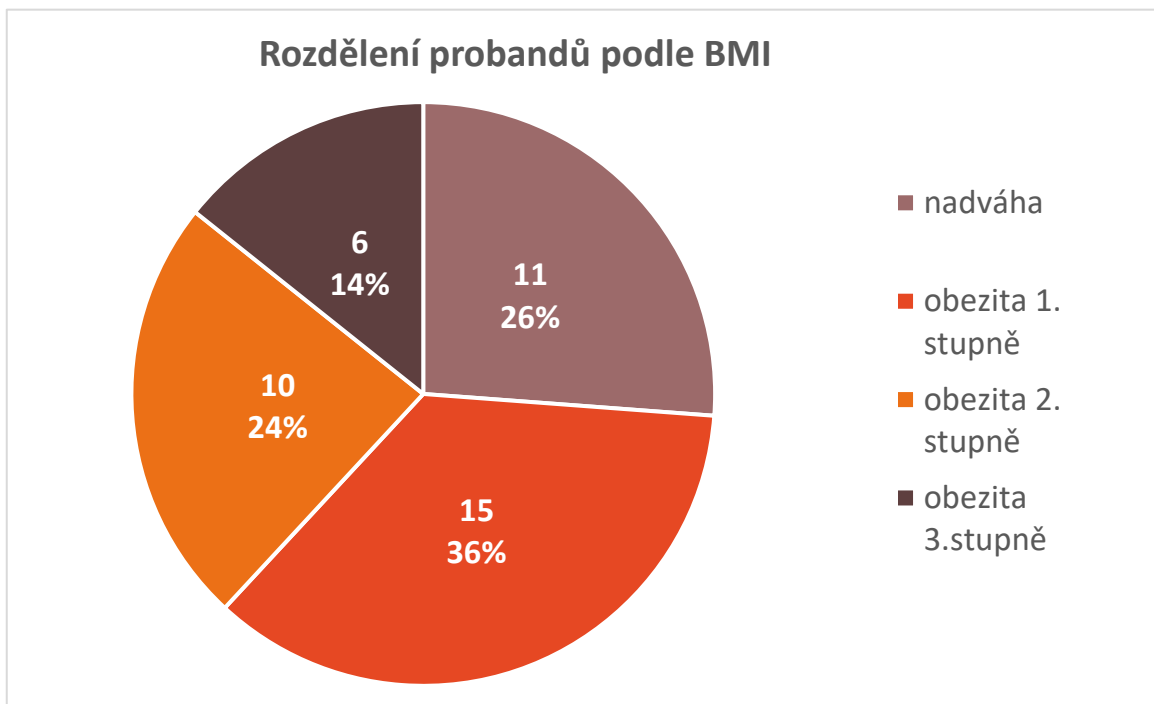
Graf 8 – Průměrný váhový úbytek za 6 měsíců

Kromě hmotnostního úbytku byl však také důležitý úbytek tukové hmoty. V celém souboru došlo k průměrnému úbytku tuků 7,4 kg za 6 měsíců. U žen byl průměrný úbytek tuků 7,9 kg a u mužů 5,8 kg. Pokud byl tedy celkový průměrný váhový úbytek za 6 měsíců 9,2 kg a z toho 7,4 kg bylo tvořeno tukem, znamená to, že úbytek tělesné hmotnosti byl tvořen z 80 % tukovou hmotou, což bylo žádoucí. Ve skupině diabetiku 2. typu činil průměrný úbytek tuků 5,9 kg (Graf 9).



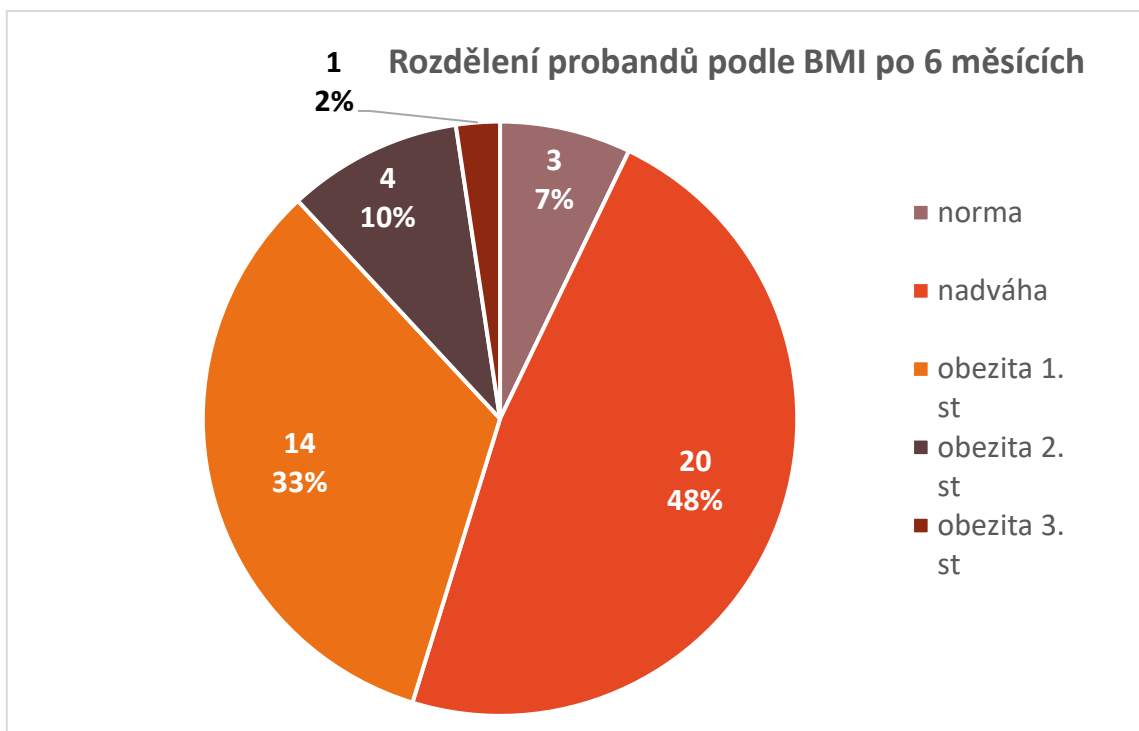
Graf 9 – Průměrný úbytek tuků za 6 měsíců

Na základě naměřených hodnot BMI bylo zjištěno poměrné zastoupení pásma nadváhy – 11 osob, obezity 1. stupně – 15 osob, obezity 2. stupně – 10 osob a obezity 3. stupně – 6 osob. Procentuální zastoupení jednotlivých skupin je znázorněna na Grafu 10. Probandi trpící DM 2. typu se všichni nacházeli v pásmu obezity, konkrétně 1 z nich v obezitě 1. stupně, 2 v obezitě 2. stupně a 4 v obezitě 3. stupně.

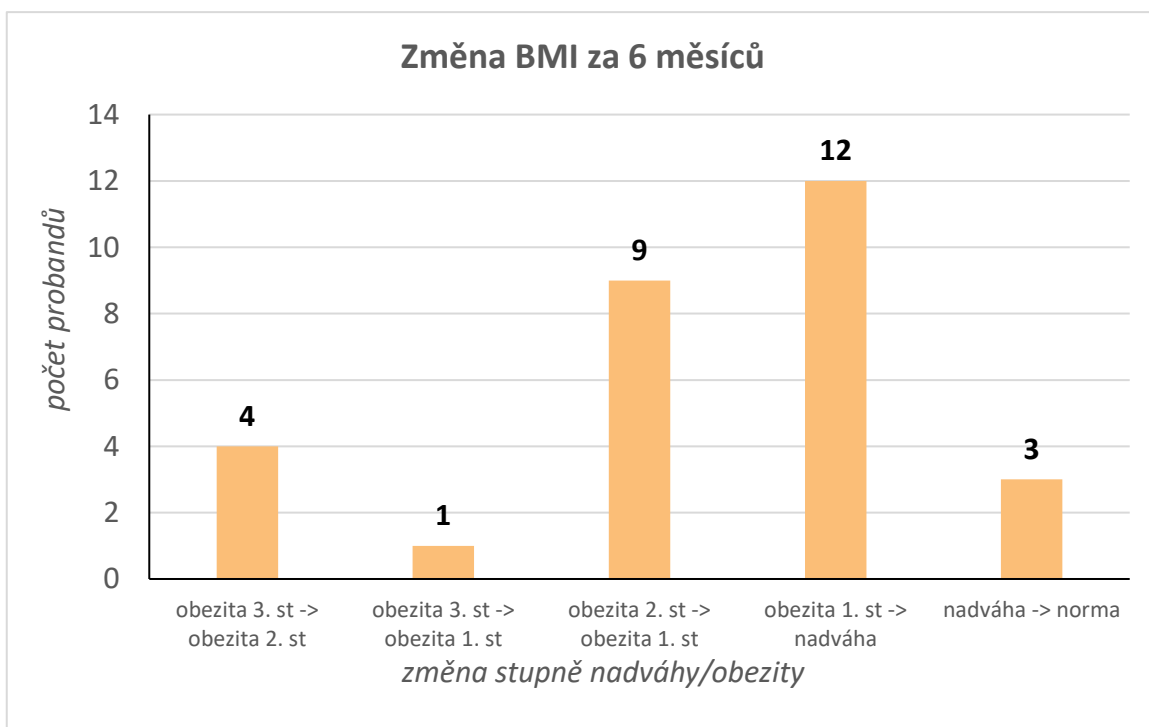


Graf 10 – Rozdělení probandů podle BMI

Po šesti měsících však došlo s úbytkem tělesné hmotnosti také ke snížení hodnot BMI u jednotlivých probandů, čímž došlo ke změně poměrů mezi jednotlivými stupni nadváhy a obezity. Poměry zastoupení jednotlivých skupin nadváhy a obezity zobrazuje Graf 11. Celkem 4 probandi přešli z pásma obezity 3. stupně do obezity 2. stupně. Z obezity 2. stupně se přesunulo 9 probandů do obezity 1. stupně. Z obezity 1. stupně se snížilo do nadváhy 12 probandů a 3 z nich se přesunuli z nadváhy do normy. Nejvýraznější změnu BMI jsem zaznamenala u jednoho probanda, který se z kategorie obezity 3. stupně přesunul rovnou do kategorie obezity 1. stupně (Graf 12). Z diabetiků se přesunuli do nižšího stupně celkem 4 probandi, z toho 3 do nižšího stupně obezity a jeden se přesunul z pásma obezity do pásma nadváhy.



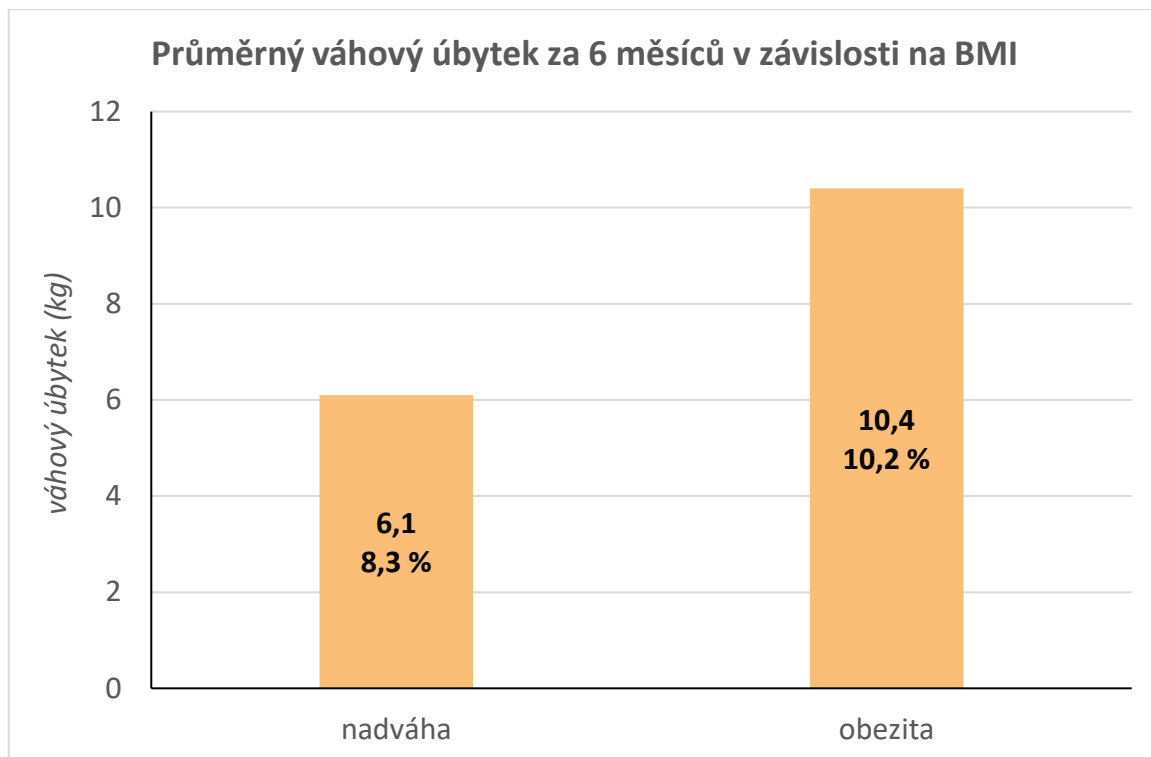
Graf 11 – Rozdělení probandů podle BMI po 6 měsících



Graf 12 – Změna BMI za 6 měsíců

Průměrný hmotnostní úbytek ve skupině v pásmu nadváhy byl samozřejmě o něco nižší než u skupiny v pásmu obezity. Zatímco probandí s nadváhou zredukovali hmotnost průměrně o 6,1 kg, tedy o 8,3 %, u probandů s obezitou byl průměrný hmotnostní úbytek 10,4 kg, tedy

o 10,2 % (Graf 13). Podobné to bylo i s množstvím úbytku tukové hmoty. Skupina s nadváhou snížila množství tuku průměrně o 4,7 kg, obézní o 8,2 kg.



Graf 13 – Průměrný váhový úbytek za 6 měsíců v závislosti na BMI

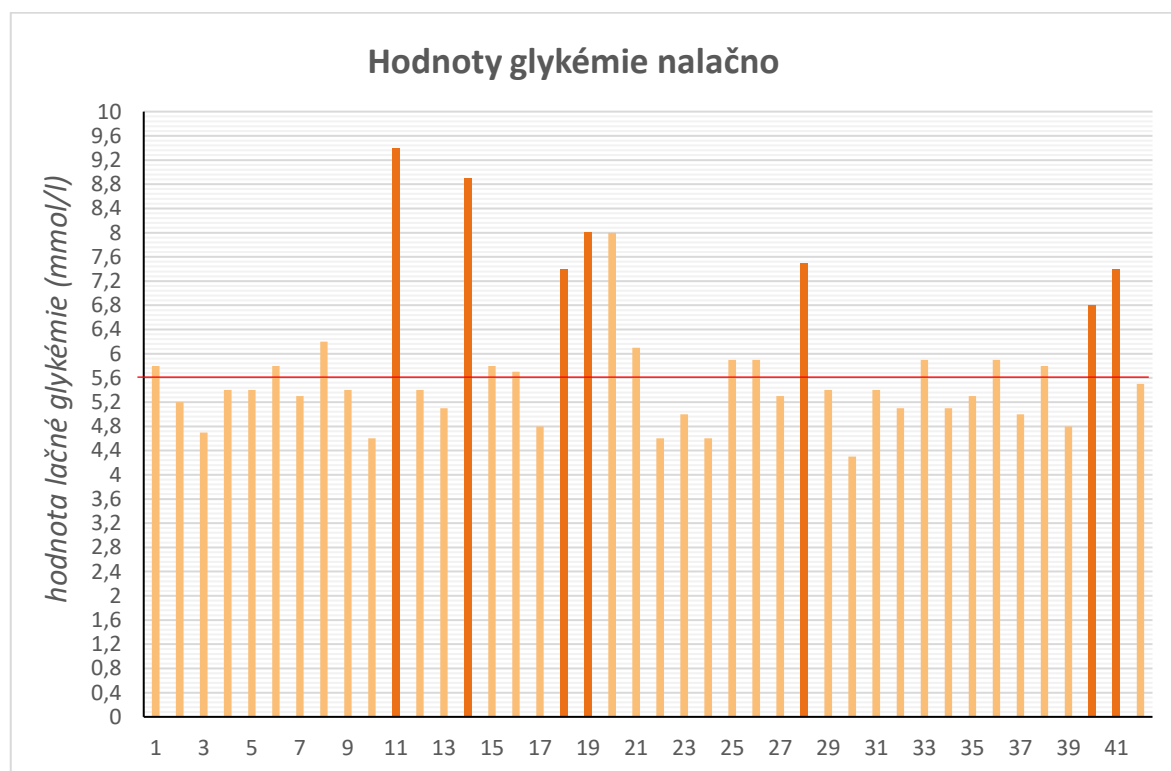
Kromě velikosti váhových úbytků byla u jednotlivých probandů zjišťována také rychlost redukce hmotnosti. U každého byl proto vypočten průměrný váhový úbytek za 1 měsíc. Průměrně probandí redukovali hmotnost o 1,6 kg měsíčně. Nejvyšší dosažený měsíční úbytek byl 3,3 kg měsíčně, nejnižším byl naopak přírůstek hmotnosti 0,1 kg za měsíc. Ve skupině diabetiků 2. typu byl zjištěn průměrný úbytek hmotnosti za 1 měsíc 1,3 kg.

Přístroj Tanita BC-418 MA dokáže změřit i útrobní, takzvaný viscerální tuk, který souvisí zejména s abdominální obezitou. Probandům byla naměřena průměrná hodnota viscerálního tuku level 12. Nejnižší hodnota byla level 6, nejvyšší 23. Po šesti měsících dodržování dietních doporučení došlo ke změně viscerálního tuku průměrně o 2,5 levelu. Nově naměřenou nejnižší hodnotou byl level 5 a nejvyšší level 18. Ve skupině diabetiků 2: typu byly naměřené hodnoty viscerálního tuku výrazně vyšší. Průměrná hodnota činila level 17, nejnižší hodnota byla 10 a nejvyšší 23. Za 6 měsíců došlo ke snížení viscerálního tuku průměrně o 2,3. Tabulka s naměřenými hodnotami viscerálního tuku je znázorněna v Příloze 6.

6.3.3. Vyhodnocení výsledků získaných z laboratorních vyšetření

Na začátku výzkumu se všichni probandi zúčastnili odběru venózní krve. Krev byla následně vyhodnocena v laboratoři EUC. Jednalo se o krevní rozbor a biochemické krevní vyšetření, které zahrnovalo parametry ledvin, jater, lipidového profilu, metabolismu glukózy, štítné žlázy a dny (Příloha 3). Z pohledu předkládané bakalářské práce byly nejdůležitějšími parametry glykémie nalačno a glykovaný hemoglobin.

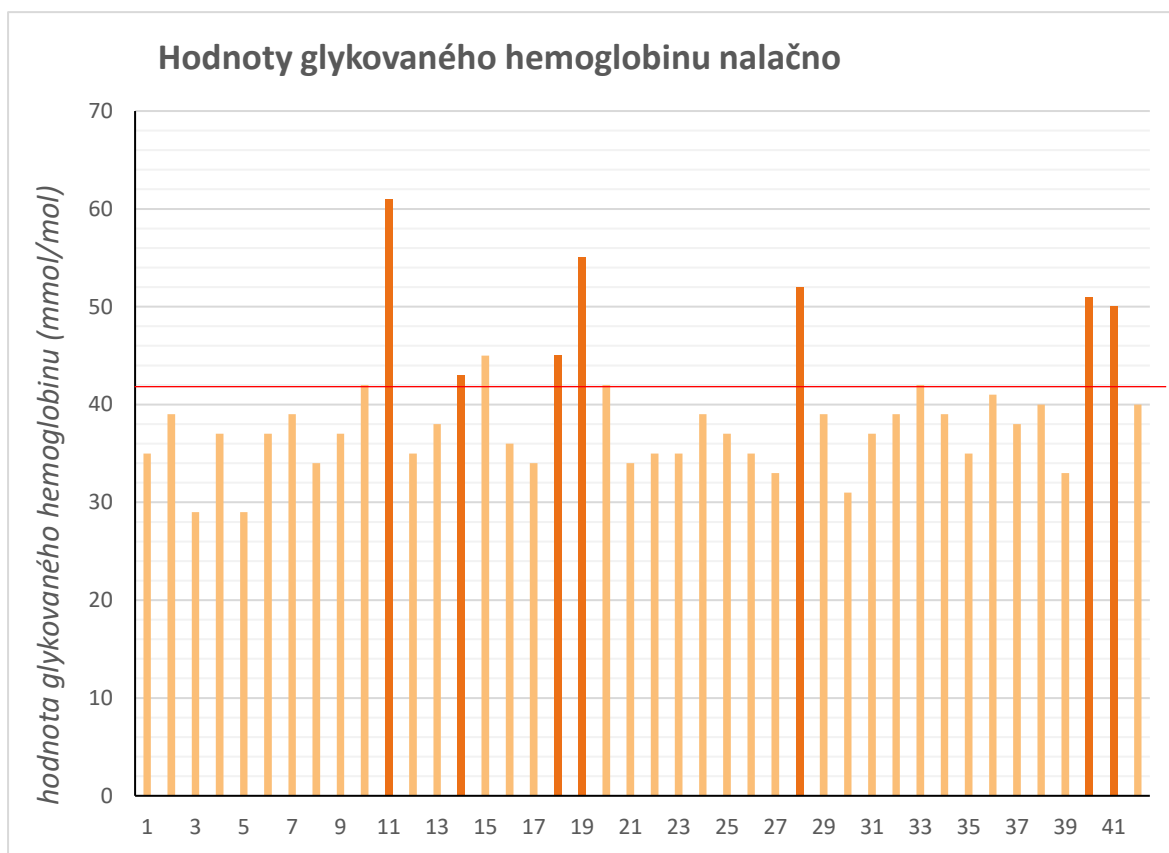
Zjištěné hodnoty lačné glykémie se pohybovaly v rozmezí 4,8-9,4 mmol/l. Průměrná hodnota lačné glykémie byla 5,8 mmol/l. Nad hodnotou 5,6 mmol/l, která představuje horní hranici referenčního rozmezí, se pohybovalo celkem 19 probandů. U diabetiků 2. typu (vyznačení tmavším odstínem) byly naměřené hodnoty lačné glykémie výrazně vyšší. Průměrná hodnota lačné glykémie v této skupině byla 7,9 mmol/l. Nejnížší naměřenou hodnotou glykémie na lačno u diabetiků byla 6,8 mmol/l, nejvyšší 9,4 mmol/l. (Graf 14).



Graf 14 – Zjištěné hodnoty glykémie na lačno, probandi s DM 2. typu vyznačení tmavším odstínem

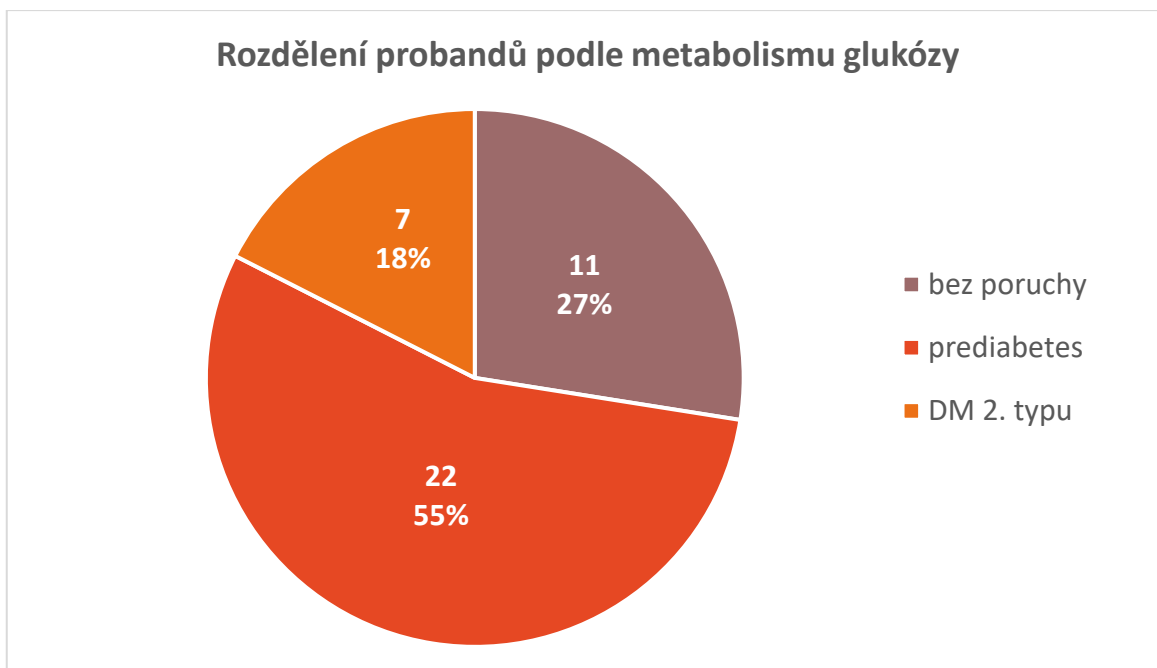
Hodnoty glykovaného hemoglobinu byly zjištěny v rozmezí 29-61 mmol/mol, průměrná hodnota byla 42 mmol/mol, tedy odpovídala horní hranici referenčního rozmezí. Nad touto hranicí se pohybovalo 8 probandů (Graf 15). Na základě zjištěných hodnot lačné glykémie a glykovaného hemoglobinu byli probandi rozděleni do třech skupin. V první skupině byli probandi, kteří měli hodnotu lačné glykémie i glykovaného hemoglobinu v referenčním rozmezí, tedy glykémii na lačno do 5,6 mmol/l a glykovaný hemoglobin do 37 mmol/mol.

Tato skupina zahrnovala 11 osob. Do druhé skupiny jsem zařadila probandy, kteří splňovali kritéria prediabetu, tedy hodnotu lačné glykémie v rozmezí 5,6-6,9 mmol/l a/nebo hodnotu glykovaného hemoglobinu v rozmezí 38-47 mmol/mol (Svačina, 2018). Podle získaných výsledků byl prediabetes potvrzen u 22 probandů. Třetí skupina zahrnovala probandy s výsledky splňujícími kritéria diagnózy onemocnění DM 2. typu, tedy v případě tohoto výzkumu glykémii nalačno vyšší než 7,0 mmol/l. Tato skupina zahrnovala celkem 7 osob. Z nich 3 nevěděli o diagnóze DM 2. typu a dozvěděli se jí až po absolvování těchto laboratorních vyšetření a 4 z nich měli diagnózu již stanovenou a dodržovali farmakologickou léčbu. Počty probandů v jednotlivých skupinách a procentuální zastoupení je vyjádřeno v Grafu 16.

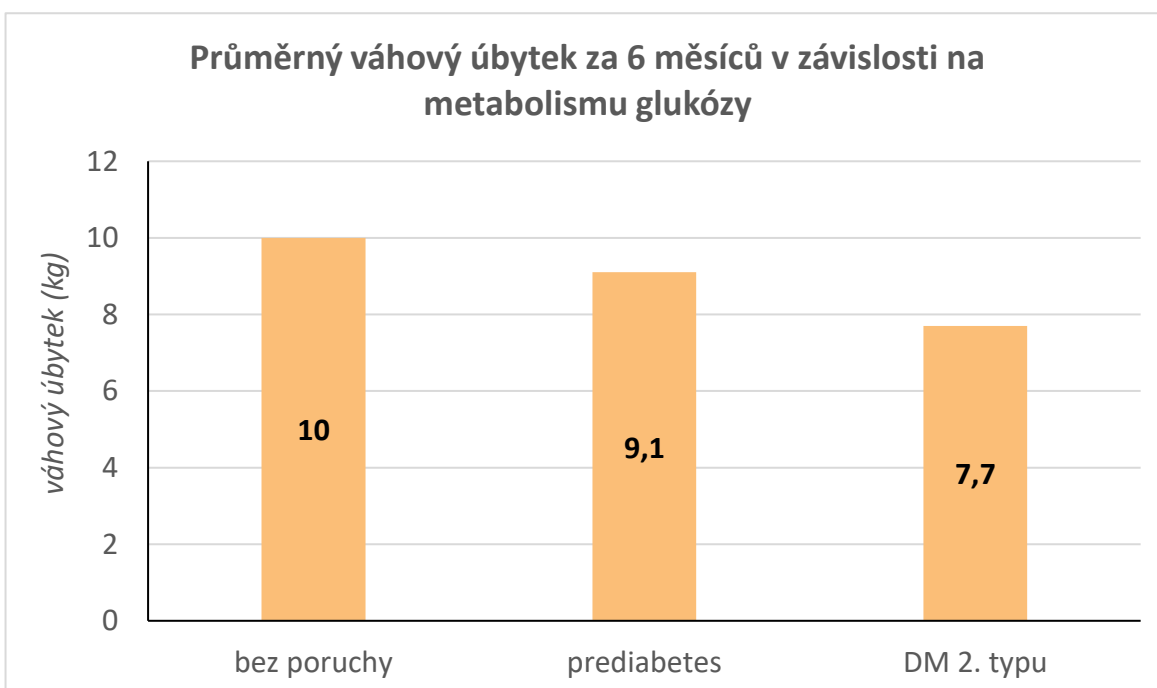


Graf 15 – Zjištěné hodnoty glykovaného hemoglobinu nalačno, probandi s DM 2. typu vyznačení tmavším odstínem

V souvislosti s poměrně velkým množstvím probandů trpících prediabetem nebo diabetem byl také porovnán celkový průměrný váhový úbytek osob bez poruch metabolismu glukózy s průměrným váhovým úbytkem u probandů s prediabetem a DM 2. typu. Bylo zjištěno, že v porovnání s celkovým průměrným úbytkem hmotnosti „zdravých“ probandů byl průměrný úbytek tělesné hmotnosti u probandů s prediabetem a DM 2. typu nižší. Probandi bez poruch metabolismu glukózy snížili tělesnou hmotnost průměrně o 10 kg, probandi s prediabetem o 9,1 kg a diabetici 2. typu pouze o 7,7 kg za 6 měsíců (Graf 17).



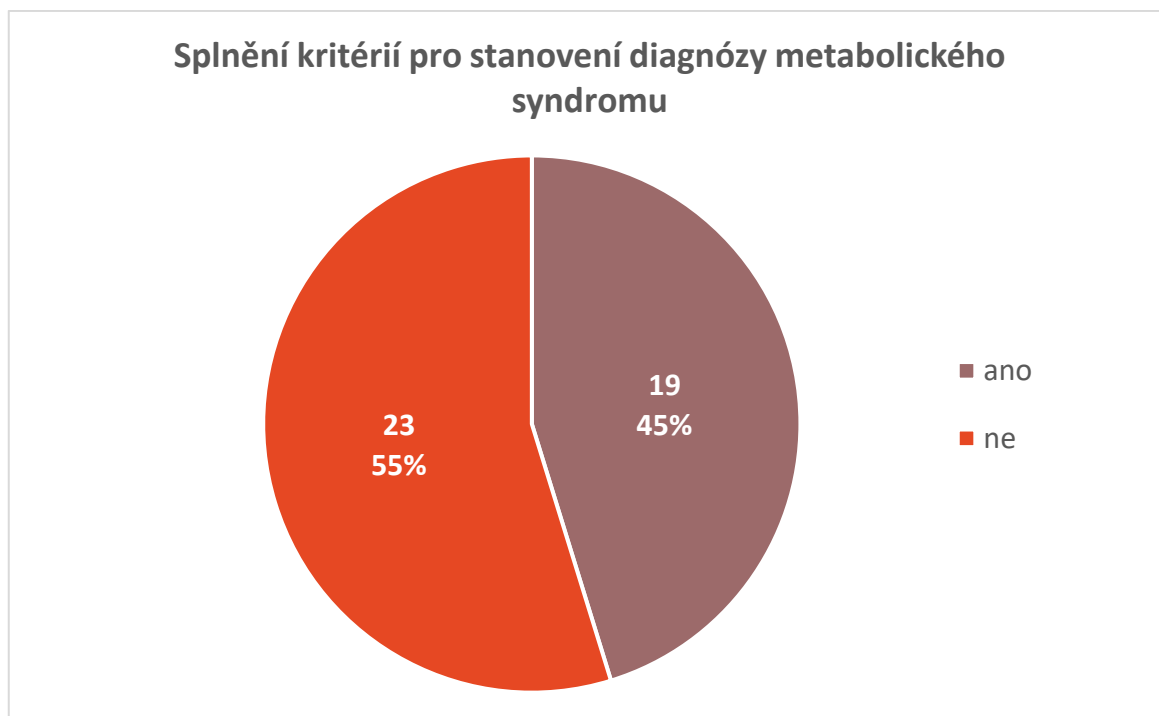
Graf 16 – Rozdělení probandů podle metabolismu glukózy



Graf 17 – Průměrný váhový úbytek za 6 měsíců v závislosti na metabolismu glukózy

Kromě parametrů metabolismu glukózy byla věnována ve výsledcích laboratorního vyšetření pozornost také dalším složkám metabolického syndromu, tedy snížené hladině HDL cholesterolu pod 1,1 mmol/l u žen a 0,9 mmol/l u mužů, zvýšenou hladinu triglyceridů nad 1,7 mmol/l. Další kritéria diagnózy metabolického syndromu, tedy obvod pasu vyšší než 80 cm u žen a 94 cm u mužů a léčená hypertenze byla zjištěna z fyzikálního vyšetření a dotazníkového šetření. Z výsledků vyplynulo, že alespoň jedno kritérium pro diagnostiku metabolického syndromu bylo přítomno u 100 % probandů, tedy u všech 42.

Dostatečný počet kritérií pro stanovení diagnózy metabolického syndromu splňovalo celkem 19 probandů, tedy 45 % (Graf 18). Všech 7 probandů, kteří byli zařazeni do skupiny s onemocněním DM 2. typu, trpělo zároveň také metabolickým syndromem.



Graf 18 – Splnění kritérií pro stanovení diagnózy metabolického syndromu

6.4. Diskuse

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo zjistit, jaký vliv má nutriční edukace a následná šestiměsíční intervence probandů na úpravu stravy a na redukci tělesné hmotnosti a jejich tělesné složení. Dalším cílem bylo porovnání výsledků u probandů trpících nadváhou či obezitou a u probandů trpících obezitou a zároveň DM 2. typu. Posledním cílem mělo být zjištění vlivu redukce hmotnosti a úprav tělesného složení na hodnotu glykémie a glykovaného hemoglobinu nalačno.

Prvním dílčím cílem bylo provést vstupní pohovor s probandy a zjistit informace o jejich současném stravování, zdravotním stavu, pohybové aktivitě a rodinné anamnéze. Tento cíl se podařilo splnit v období od listopadu 2019 do října 2020. Původně se mělo výzkumu zúčastnit 61 osob, ale z důvodu pandemie onemocnění Covid-19 se podařilo získat kompletní data od menší skupiny probandů. Konkrétně jich bylo 42 a jednalo se o klienty Centra výživy s.r.o. na Praze 2, kteří toto centrum vyhledali za účelem snížení hmotnosti, úpravy kondice nebo zlepšení zdravotního stavu. Kritéria pro účast na výzkumu byla věk nad 18 let, BMI nad 24,9 kg/m² a motivace ke změně stravovacích návyků a tělesného složení. Celkem prošlo šestiměsíčním sledováním 32 žen a 10 mužů ve věku 26-79 let, průměrný věk výzkumného souboru byl 49,9 let a průměrná tělesná hmotnost 96,4 kg.

Z těchto 42 osob měly 4 osoby diagnostikovaný DM 2. typu a dodržovaly farmakologickou léčbu stanovenou lékařem. Musím uznat, že výzkumný vzorek není příliš velký, a že pro větší vypovídající hodnotu výsledků by bylo vhodnější mít více probandů, alespoň 50. Pravdou však je, že během roku 2020 byla pobočka Centra výživy na několik měsíců uzavřena z důvodu vládních nařízení a toto uzavření pokračovalo i v prvních měsících roku 2021, proto nebylo možné získat větší množství probandů. Ideální není ani poměr mužů a žen ve výzkumném vzorku, vzhledem k převaze ženského pohlaví. Důvodem může být to, že výživové poradny a podobná zařízení za účelem redukce hmotnosti navštěvují obecně častěji ženy než muži. Ze statistik Centra výživy s.r.o. vyplývá, že klienti, kteří toto centrum pravidelně navštěvují, jsou zastoupeni cca z 80 % ženami a mužů je podstatně méně. Dále vidím nedostatek ve velkém věkovém rozpětí probandů a také v jejich hodnotách BMI. Pokud bych tento výzkum prováděla znovu, upravila bych vstupní kritéria tak, aby byl výzkumný soubor více jednotný. Například bych omezila věkové rozmezí na 40-65 let a do výzkumného souboru bych zařadila pouze osoby s BMI vyšším než 29,9, tedy s obezitou. Se všemi ze 42 probandů se úspěšně podařilo provést vstupní pohovor a shromáždit informace nezbytné pro další postup.

Dalším dílčím cílem bylo provést měření na přístroji Tanita BC-418 MA, který pracuje na principu bioelektrické impedanční analýzy. Probandi byli předem poučeni, aby zhruba dvě hodiny před plánovaným měřením nejedli ani nepili a aby se ideálně dostavili nalačno. Nejsem si však jistá, zda všichni probandi tuto podmínku splnili. Centrum výživy má otevírací dobu od 8 hodin ráno do 20 hodin večer, proto pro probandy objednané na odpolední a večerní termíny nebylo možné dostavit se na měření nalačno. Zároveň jsem se již v minulosti setkala s tím, že někteří na lačnění před měřením zapoměli. Existují však i další věci, které mohou ovlivnit výsledek bioelektrické impedance. Kromě náplně střev to mohou být například otoky nebo pocení, kterému se zvláště v horkých letních dnech nelze vyhnout. Dá se proto předpokládat, že měření na přístroji Tanita BC-418 MA nebyla zcela přesná, avšak pro účely tohoto výzkumu a vytvoření představy o tělesném složení každého z probandů posloužila velmi dobře. Vstupní měření na tomto měření teda úspěšně absolvovalo všech 42 probandů. Všem byl také ve stejný den změřen obvod pasu krejčovským metrem o délce 150 cm. Snahou bylo změřit všem obvod ve stejném místě, tedy v polovině vzdálenosti mezi posledním žebrem a vrcholem kyčelní kosti. Vzhledem k odlišným typům postav probandů a také k tomu, že měření prováděl člověk, a nikoliv přístroj ovšem nebylo možné zaručit absolutně přesné výsledky. Nakonec byly každému probandovi předány žádanky na krevní odběr, se kterými poté nalačno navštívil libovolnou pražskou pobočku EUC laboratoře, kde mu odebrali krev v potřebném množství a já jsem poté obdržela výsledky prostřednictvím elektronické databáze výsledků ELVYS. Výsledky jsou obdržela od všech testovaných probandů. Díky těmto výsledkům jsem zjistila, že další tři probandi splňují dostatek kritérií pro stanovení diagnózy DM 2. typu. Zároveň jsem díky těmto výsledkům mohla vyhodnotit, kolik probandů splňuje kritéria diagnostiky

metabolického syndromu a tato dala jsem poté využila také při sestavování dietních doporučení. Tento dílčí cíl lze tedy považovat za úspěšně splněný.

Třetím dílčím cílem této práce byla nutriční edukace probandů a doporučení vhodných individuálních stravovacích opatření. V podstatě se jednalo o nefarmakologickou léčbu obezity (případně nadváhy), která zahrnovala režimová opatření. Nutriční edukace probandů probíhala formou šedesátiminutové konzultace, během které byla vysvětlena nově nastavená výživová doporučení, probandi byli poučeni o vhodných a nevhodných potravinách a seznámeni s tím, jaké množství potravy a v jakém počtu denních jídel budou v příštích 6 měsících konzumovat. Dietní doporučení byla vytvořena každému z probandů individuálně na základě vyhodnocení výsledků fyzikálních vyšetření (měření na přístroji Tanita BC-418 MA a měření obvodu pasu), výsledků laboratorního vyšetření a dotazníku pro zahájení programu na úpravu hmotnosti. Dietní doporučení všech probandů splňovala zásady redukční diety, tedy zejména zajištění negativní energetické bilance, pravidelnost příjmu stravy, antisklerotický charakter stravy, omezení příjmu potravin s vysokou energetickou densitou, omezení jednoduchých cukrů, omezení soli a příjmu alkoholu. Důraz byl kladen na konzumaci celozrnných obilovin a nenasycených MK. Množství přijímané energie bylo nastaveno na hodnotu o 500-1000 kJ vyšší, než byla naměřená hodnota BMR. Konkrétní hodnota závisela na množství prováděné pohybové aktivity jednotlivými probandy. Poměry makroživin byly nastaveny u všech probandů následovně – 20 % bílkovin, 30 % tuků, 50 % sacharidů. Příjem ovoce a zeleniny byl nastaven na 500 g denně v poměru 150-200 g ovoce a 300-350 g zeleniny. Bylo doporučeno dodržovat pitný režim v optimálním množství tekutin, tedy 30 ml na 1 kg tělesné hmotnosti za den, avšak nikdy méně než 1,5 l tekutin denně. Přestože každý z probandů dostal mou e-mailovou adresu i telefon, aby mě mohl kontaktovat v případě dotazů, bylo by pro ně i pro zajištění ještě lepších výsledků vhodnější, pokud by takových šedesátiminutových konzultací proběhlo více než pouze jedna. Na to však bohužel již nezbyl čas, mimo jiné z důvodu probíhající pandemie onemocnění Covid-19. Nedá se přesně posoudit, na kolik procent jednotliví probandi dodržovali nastavená výživová doporučení, neboť získat taková data by bylo velmi obtížné a nepřesné. Avšak vzhledem k tomu, že se tohoto výzkumu účastnili dobrovolně a přicházeli s cílem snížit tělesnou hmotnost, dá se předpokládat, že minimálně některých doporučení se držel každý z nich. O dodržování doporučení svědčí také výsledky, kterých bylo po dobu šesti měsíců dosaženo. Pokud si každý z probandů odnesl z mé nutriční edukace alespoň jednu užitečnou informaci, která mu pomohla snížit hmotnost a upravit tělesné složení, považuji tento dílčí cíl za splněný.

Dalším dílčím cílem bylo pravidelně provádět kontrolní měření na přístroji Tanita BC-418 MA zhruba v měsíčních intervalech. Tento krok jsem měla velmi pečlivě naplánovaný, avšak nepočítala jsem s pandemií onemocnění Covid-19, která přišla do Evropy v březnu 2020. Kvůli epidemiologické situaci a následným vládním opatřením byla pobočka Centra

výživy během roku 2020 několikrát uzavřena, proto bylo velmi těžké kontinuálně měřit všechny probandy v měsíčních intervalech a zároveň hledat nové vhodné adepty. Nakonec se proto podařilo získat pravidelná měření pouze u již zmíněných 42 probandů. Tento vzorek není příliš velký, ale na druhou stranu jsem ráda, že se mi v této nelehké situaci podařilo získat alespoň některá adekvátní data a tento výzkum uskutečnit, i když na menším výzkumném vzorku.

Posledním z dílčích cílů bylo vyhodnotit výsledky po šesti měsících a u vybraných probandů porovnat vstupní a výsledné hodnoty glykémie a glykovaného hemoglobinu nalačno. K vyhodnocení shromážděných dat jsem využila program Microsoft Excel a zvolila jsem metodu popisné statistiky. Vliv nutriční edukace a úprav složení stravy na tělesnou hmotnost a tělesné složení byl ověřen, neboť došlo k průměrnému snížení hmotnosti o 9,2 kg, což odpovídá snížení o 9,5 %. U diabetiků došlo k průměrnému snížení tělesné hmotnosti o 7,7 kg, tedy 7,2 %. Podle Svačiny má největší vliv při prevenci a léčbě obezity a DM 2. typu redukce tělesné hmotnosti o 5-10 %, což bylo v tomto výzkumu splněno (Svačina, 2018). Tělesná hmotnost byla zredukována u všech probandů až na jednoho. Nedá se však tvrdit, že by intervence tohoto jedince byla neúspěšná. Přestože se jeho tělesná hmotnost zvýšila o 0,5 kg, byl zaznamenán úbytek tělesného tuku 4,9 kg a viscerální tuk byl snížen o dvě jednotky z 20 na 18. Pravděpodobně u tohoto jedince došlo k nárůstu množství svalové hmoty, proto tělesná hmotnost zůstala stejná, avšak množství tělesného tuku bylo sníženo. Měření však mohlo být ovlivněno konzumací jídla před měřením nebo vlhkostí kůže z důvodů pocení. Úplně u všech probandů byl zaznamenán úbytek tělesného tuku, průměrně o 7,4 kg. U diabetiků to bylo o něco méně, pouze 5,9 kg. Podle Matoulka je ideální rychlost váhového úbytku 1-4 kg měsíčně, v závislosti na hmotnosti a zdravotním stavu daného pacienta (Matoulek, a kol., 2019). Podle Braunerové a Hainera je optimální měsíční váhový úbytek 2-4 kg (Braunerová & Hainer, 2010). Ve studii, kterou publikoval v roce 2016 Moncrieft a kolektiv, a které se účastnilo 111 probandů s DM 2. typu, bylo zjištěno, že pouze 24 % probandů po dvanácti měsících intervence snížilo tělesnou hmotnost o více než 5 %. V prvních šesti měsících intervence byl průměrný měsíční hmotnostní úbytek 0,32 kg, tedy ne příliš významný (Moncrieft, et. al., 2016). Při šestiletém sledování muže, kterému se věnovali Hlúbik & Hlúbik, došlo v prvních šesti měsících k průměrné redukci hmotnosti o 3,2 kg za měsíc (Hlúbik & Hlúbik, 2017). V mém výzkumném souboru byl průměrný úbytek tělesné hmotnosti 1,6 kg za měsíc, což považuji za uspokojivou a bezpečnou rychlost redukce hmotnosti. Diabetici redukovali průměrnou rychlostí 1,3 kg měsíčně. Vlivem nutriční edukace došlo také v celém výzkumném souboru ke snížení nebezpečného viscerálního tuku. Pokud tedy porovnáme probandy s neporušeným metabolismem glukózy s diabetiky, lze potvrdit, že u diabetiků byl průměrný váhový úbytek výrazně nižší, než u „zdravých“ jedinců. Zatímco probandi s hodnotami glykémie i glykovaného hemoglobinu nalačno v normě shodili průměrně za 6 měsíců 10,0 kg, u diabetiků byl váhový úbytek pouze 7,7 kg. Nutriční edukace a úprava stravy měla tedy vliv na obě skupiny probandů, avšak

diabetici měli ve všech parametrech o něco horší výsledky v porovnání s výsledky celé skupiny nebo pouze „zdravých“ probandů. Příčinou pomalejší redukce hmotnosti u diabetiků je dle mého názoru vyšší hladina glykémie, která vede k vyšší inzulinemii, jež souvisí s ukládáním nadbytečného množství tuků. Na druhou stranu může mít pomalejší redukce hmotnosti i výhodu v tom, že pacient se lépe vyrovná se změnou svého těla, která není náhlá, a dokáže si na ni bez problému zvyknout.

Bohužel nebylo možné porovnat vliv redukce hmotnosti na snížení hodnot glykémie a glykovaného hemoglobinu u vybraných probandů s DM 2. typu. Jelikož došlo v říjnu 2020 z důvodů vládních opatření k uzavření provozovny Centra výživy a dosud (duben 2021) nedošlo k jejímu opětovnému opatření, nebylo možné dokončit poslední krok sběru dat a zajistit u těchto sedmi probandů kontrolní krevní odběr. Nepřítomnost těchto cílových hodnot vnímám jako problém, avšak absence těchto dat neměla výrazný vliv na kvalitu výzkumu, pouze nebylo možné výzkum kompletně dokončit a vyhodnotit. Gummesson a kolektiv v roce 2017 publikovali rešerši studií z let 1990-2012, ve které byl prokázán lineární vztah mezi redukcí hmotnosti a snížením hodnoty glykovaného hemoglobinu. Při redukcí hmotnosti o 1 kg dochází průměrně ke snížení hodnoty glykovaného hemoglobinu o 0,1 %. Čím větší je tedy úbytek tělesné hmotnosti, tím dochází k výraznějšímu snížení hodnoty glykovaného hemoglobinu nalačno (Gummesson, et al., 2017). V roce 2015 byla publikována rešerše jedenácti studií zkoumajících vliv redukce hmotnosti na hodnoty glykovaného hemoglobinu, lipidový profil a krevní tlak. Bylo zjištěno, že snížení tělesné hmotnosti o méně než 5 % nevede ke změně hodnot glykovaného hemoglobinu, lipidového profilu nebo krevního tlaku. Naopak u probandů, kteří snížili hmotnost o více než 5 %, měla tato redukce významný vliv na snížení těchto parametrů. Pro zlepšení prognózy diabetu je proto nezbytné snížit tělesnou hmotnost o více než 5 % (Franz, et al., 2015). V mém výzkumném souboru došlo u diabetiků po šesti měsících intervence k průměrnému snížení tělesné hmotnosti o 7,2 %. Lze proto předpokládat, že u nich došlo také ke snížení hodnoty glykovaného hemoglobinu nalačno. Pokud k této změně došlo, a jak výrazná byla, však nebylo možné zjistit, jak již bylo zmíněno výše.

Až na část posledního z dílčích cílů, který nebylo možné splnit kvůli současné epidemické situaci, byly všechny zbývající dílčí cíle splněny. Vzhledem k menšímu, a ne úplně vhodně zvolenému výzkumnému souboru nemusí být průměrná data vypovídající, avšak u jednotlivých probandů došlo k shromáždění poměrně velkého objemu dat, která by mohla být využita také pro další případové studie.

7. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zjistit vliv nutriční edukace na úpravu stravy, a tím na redukci tělesné hmotnosti a úpravu tělesného složení. Dále bylo cílem zjistit vliv této intervence na parametry DM 2. typu, tedy hodnoty glykémie a glykovaného hemoglobinu nalačno. Efekt vlivu nutriční edukace se podařilo prokázat jak u osob bez diabetu mellitu, tak u diabetiků, u kterých však byla rychlost redukce nižší. Průměrně došlo u všech probandů ke snížení tělesné hmotnosti o 9,5 %, což je ideální redukce pro snížení rizika vzniku metabolických komplikací.

Přestože se kvůli pandemii onemocnění Covid-19 nepodařilo ověřit vliv redukce hmotnosti a úprav tělesného složení na hodnoty lačné glykémie a glykovaného hemoglobinu, věřím, že jsem edukovaným diabetikům pomohla alespoň částečně k lepší prognóze onemocnění a oddálení vzniku komplikací DM 2. typu.

Obezita a DM 2. typu jsou celosvětovým problémem a jejich incidence se celosvětově zvyšuje. Jedná se o onemocnění, u kterých mají dietní opatření velký vliv na snížení rizika vzniku metabolických komplikací a na zlepšení prognózy. Proto by měla být široká veřejnost edukována o zásadách zdravého životního stylu, aby každý rok nepřibývalo tak velké množství nově diagnostikovaných.

Seznam použité literatury

1. ADA (2018). Statistics About diabetes. Dostupné z: <https://www.diabetes.org/resources/statistics/statistics-about-diabetes?loc=db-slabnav>
2. ADA (2021 a). Understanding A1C: Diagnosis. Dostupné z: <https://www.diabetes.org/a1c/diagnosis>
3. ADA (2021 b). Diabetes overview. Dostupné z: <https://www.diabetes.org/diabetes>
4. Bays, H. E., et al. (2007). The relationship of body mass index to diabetes mellitus, hypertension and dyslipidemia: comparison of data from two national surveys. *International Journal of Clinical Practise*, 61 (5), 737-747.
5. Bender, D. A. (2008). *Introduction to nutrition and metabolism*. Boca Raton, FL: CRC Press.
6. Boldrin, M. N., et al. (2004). XENical in the Prevention od Diabetes in Obese Subjects Study A randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients. *Diabetes care* 27 (1), 155-161.
7. Brát, J. (2015). Vývoj výživových doporučení pro tuky. *Výživa a potraviny* 6/2015, 146-149.
8. Brát, J. (2018). Tuky v potravinách z pohledu zdraví. *AtheroRev* 3 (1), 7-14.
9. Braunerová, R., Hainer, V. (2010). Obezita – diagnostika a léčba v praxi. *Medicína pro praxi* 7 (1), 19-22.
10. ČDS (2007). Standardy dietní léčby pacientů s diabetem. Dostupné z: <http://www.diab.cz/dokumenty/dieta2007.pdf>
11. DeNardi, A. T., et al. (2018). High-Intensity interval training versus continuous training on physiological and metabolic variables in prediabetes and type 2 diabetes. A meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practise* 137, 149-159.
12. Ding, M., et al. (2014). Caffeinated and Decaffeinated Coffee Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and a Dose-Response Meta-analysis. *Diabetes care* 37 (2), 569-586.
13. Dlouhý, P., a kol. (2021). Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky – Zdravá 13. Společnost pro výživu. Dostupné z: <https://www.vyzivapol.cz/zdrava-trinactka-strucna-vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo/>

14. Franz, M. J., et al. (2015). Lifestyle weight-loss intervention outcomes in overweight and obese adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 115 (9), 1447-1463.
15. Fried, M. (2011). *Bariatrická a metabolická chirurgie: nové postupy v léčbě obezity a metabolických poruch*. Praha: Mladá fronta.
16. Grofová, Z. (2010). Mastné kyseliny. *Medicína pro praxi* 7 (10), 388-390.
17. Gummesson, A., et al. (2017). Effects of weight reduction on glycated haemoglobin in weight loss trials in patients with type 2 diabetes. *Diabetes, obesity & metabolism* 19 (9), 1295-1305.
18. Hainer, V. (2011). *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada.
19. Hlavatá, K. (2018). Úskalí režimových opatření u diabetu. *Kazuistiky v diabetologii* 16 (2), 48-50.
20. Hlúbik, J., Hlúbik, P. (2017). Životní styl a změny tělesného složení. *Hygiena* 62 (2), 50-53.
21. Huerta, J. M., et al. (2013). Risk of the type 2 diabetes according to traditional and emerging anthropometric indices in Spain, a Mediterranean country with high prevalence of obesity results from a large-scale prospective cohort study. *BMC Endocrine Disorders* 13 (7).
22. Kasper, H., Burghard, W. (2015). *Výživa v medicíně a dietetika*. Přeložil Procházka, K. Praha: Grada.
23. Kissová, V. (2016). Přehľad dietných odporúčaní používaných pre manažment obezity. *Forum diabetologicum* 5 (1), 12-16.
24. Kittnar, O., Mlček, M. (2009). *Atlas fyziologických regulací: 329 schémat*. Praha: Grada.
25. Masopust, J. (2012). Obezita jako nemoc – 2. díl – Regulace příjmu potravy, přidružená onemocnění, prevence a terapie. *Labor Aktuell*, 1/12, 12-18.
26. Matoulek, M., a kol. (2019). *Manuál praktické obezitologie nejen pro praktické lékaře*. Praha: NOL.
27. Moncrieft, A. E., et al. (2016). Effects of a Multicomponent Life-style Intervention on Weight, Glycemic Control, Depressive Symptoms, and Renal Function in Low-Income, Minority Patients with Type 2 Diabetes: Results of the Community Approach to Lifestyle Modification for Diabetes. Randomized Controlled trial. *Psychosomatic Medicine* 78 (7), 851-860.

28. Monteneiro, C. A., et al. (2018). Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutrition* 22 (5), 936-941.
29. Nelms, M. (2010). *Nutrition therapy and pathophysiology*. Pacific Grove, California: Brooks/Cole.
30. Nichols, G.A., et al. (2008). Normal Fasting Plasma Glucose and Risk of Type 2 Diabetes Diagnosis. *The American Journal of Medicine* 122 (6), 519-524.
31. NIDDK (2002). *Diabetes Prevention Program*. Dostupné z: <https://www.niddk.nih.gov/about-niddk/research-areas/diabetes/diabetes-prevention-program-dpp>
32. Pichlerová, D. (2013). Novinky v obezitologii – obézní pacient v ordinaci praktického lékaře. *Medicína pro praxi* 10 (5), 183-186.
33. Pi-Sunyer, X., et al. (2015). A Randomized, Controlled Trial of 3,0 mg Liraglutide in Weight Management. *The New England Journal of Medicine* 2015 (373), 11-22.
34. Skipper, A. (2012). *Dietitian's handbook of enteral and parenteral nutrition*. Canada: Jones & Barlett Learning.
35. Společnost pro výživu (2012). *Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky*. Dostupné z: <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>
36. Svačina, Š. (2018). *Léčba obézního diabetika*. Praha: Mladá fronta.
37. Svačina, Š. (2013). *Obezitologie a teorie metabolického syndromu*. Praha: Triton.
38. Szabó, M. (2012). Léčba obezity u pacientů s diabetes mellitus – 1. část. *Praktické lékařství* 2012, 8 (1), 15-17.
39. van Dam, R. M., Feskens E. JM. (2002). Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus. *The Lancet* 360 (9344), 1477-1478.
40. Webber, L. D., et al. (2014). The future burden of obesity-related diseases in the 53 WHO European-Region countries and impact of effective interventions: a modeling study. *BMJ Open* 4 (7).
41. WHO (2018). *Healthy diet*. Fact sheet n. 394
42. WHO Europe (2019 a). *% of total energy available from protein*. Dostupné z: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_443-3220-of-total-energy-available-from-protein/

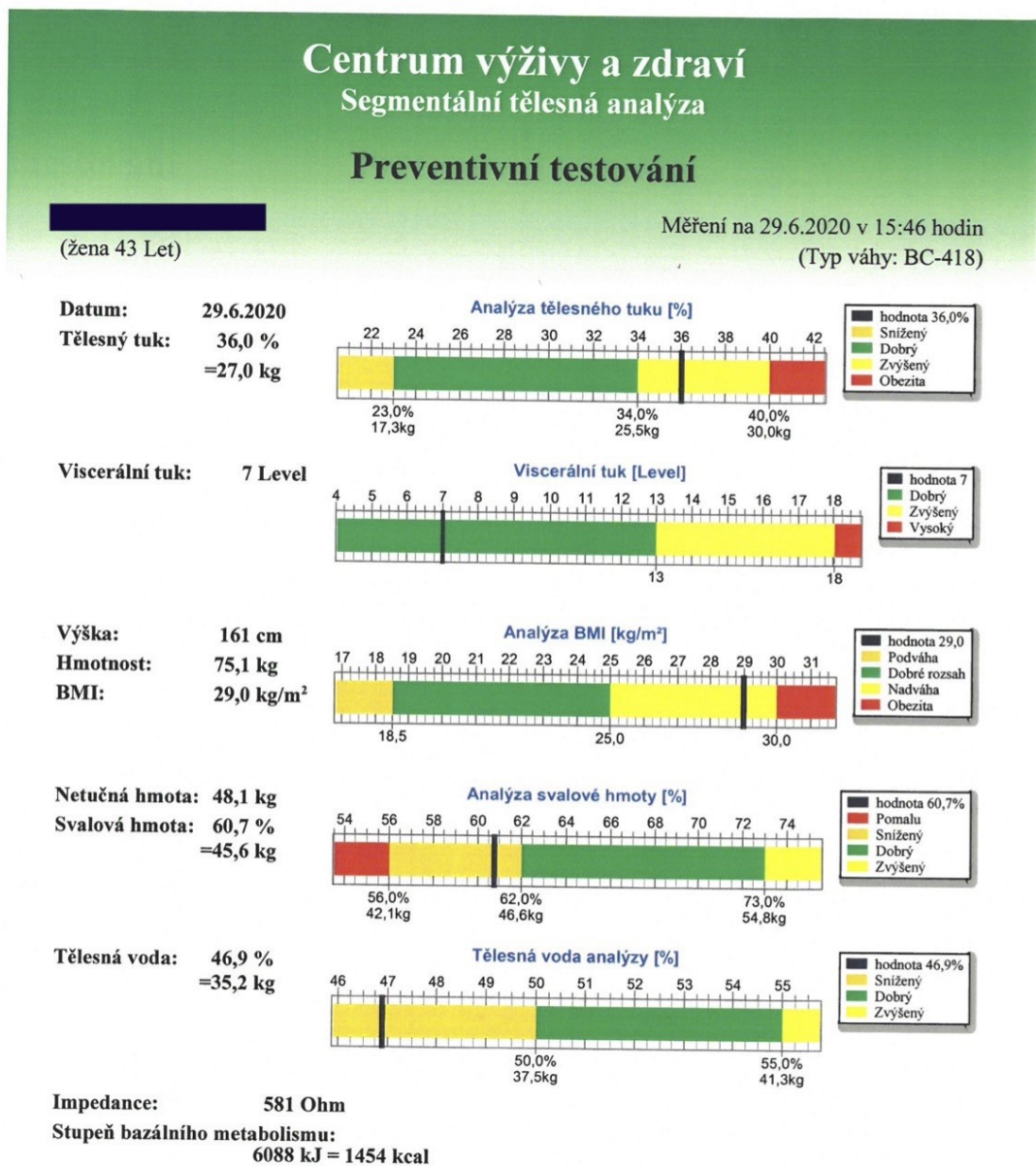
43. WHO Europe (2019 b). *% of total energy available from fat*. Dostupné z: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_441-3210-of-total-energy-available-from-fat/
44. WHO Europe (2019 c). *Fat available per person per day (g)*. Dostupné z: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_442-3211-fat-available-per-person-per-day-g/
45. WHO Europe (2020 a). *Age-standardized prevalence of obesity (defined as BMI = 30 kg/m²), age 18+, WHO estimates (%)*. Dostupné z: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_630-3023-age-standardized-prevalence-of-obesity-defined-as-bmi-30-kgm2-in-people-aged-18-years-and-over-who-estimates/
46. WHO Europe (2020 b). *Prevalence of diabetes mellitus (%)*. Dostupné z: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_379-2370-prevalence-of-diabetes-mellitus/
47. WHO Europe (2020 c). *SDR, diabetes, all ages, per 100 000*. Dostupné z: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_248-1880-sdr-diabetes-all-ages-per-100-000/
48. WHO Europe (2021). *Beer consumed in pure alcohol, age 15+*. Dostupné z: <https://gateway.euro.who.int/en/hfa-explorer/#AWTAAfb4bW>
49. WHO (2020). *Diabetes fact sheet*. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
50. Xiao-ren P., et. al. (1997). Effects of Diet and Exercise in Preventing NIDDM in People With Impaired Glucose Tolerance. *Diabetes care* 20 (4), 537-544.
51. Zlatohlávek, L., a kol. (2019). *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current media.
52. Zlatohlávek, L., a kol. (2017). *Interna pro bakalářské a magisterské obory*. Praha: Current media.

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1 – Typy bariatrických výkonů	30
Tabulka 1 – Rozdělení podle hodnoty BMI	14
Tabulka 2 – Základní rozdělení bariatrických výkonů	28
Tabulka 3 – Hodnocení lačné glykémie a glykémie ve 120. minutě oGTT	32
Graf 1 – Frekvence pohybové aktivity	48
Graf 2 – Rozdělení probandů dle typu zaměstnání	49
Graf 3 – Rozdělení probandů z hlediska počtu denních jídel	50
Graf 4 – Pravidelná konzumace snídaně	51
Graf 5 – Místo přípravy oběda	51
Graf 6 – Počet konzumovaných šálků kávy za den	52
Graf 7 – Hmotnostní úbytek za 6 měsíců	53
Graf 8 – Průměrný váhový úbytek za 6 měsíců	54
Graf 9 – Průměrný úbytek tuků za 6 měsíců	55
Graf 10 – Rozdělení probandů podle BMI	56
Graf 11 – Rozdělení probandů podle BMI po 6 měsících	57
Graf 12 – Změna BMI za 6 měsíců	57
Graf 13 – Průměrný váhový úbytek za 6 měsíců v závislosti na BMI	58
Graf 14 – Zjištěné hodnoty glykémie nalačno	59
Graf 15 – Zjištěné hodnoty glykovaného hemoglobinu nalačno	60
Graf 16 – Rozdělení probandů podle metabolismu glukózy	61
Graf 17 – Průměrný váhový úbytek za 6 měsíců v závislosti na metabolismu glukózy	61
Graf 18 – Splnění kritérií pro diagnostiku metabolického syndromu	62

Seznam příloh

Příloha 1 – Výsledky měření z přístroje Tanita BC-418 MA



Zdravý člověk, krásný život.
www.poradcehubnuti.cz

DOTAZNÍK PRO ZAHÁJENÍ PROGRAMU NA ÚPRAVU HMOTNOSTI

Jméno a příjmení _____

Motivace ke vstupu do programu _____

Životní styl:

Sportujete pravidelně, alespoň 2x týdně? _____

Jste spokojen/a se svojí hmotností? ANO - NE chci snížit hmotnost o _____ kg

Jaké tělesné partie Vás trápí nejvíce? _____

Máte sedavé zaměstnání? ANO – NE Vaše zaměstnání _____

Užíváte léky nebo potravinové doplňky? Pokud ano, jaké? _____

Máte od lékaře zakázané některé potraviny? Máte nějakou potravinovou alergii? _____

Kouříte? ANO – NE Pokud ano, kolik cigaret denně? _____

Trápí Vás některé z těchto zdravotních komplikací?

častá únava a nespavost, lámání nehtů a padání vlasů

pálení žáhy, nadýmání, zácpa nebo průjem

onemocnění jater, ledvin, slinivky břišní, žlučníku

bolesti hlavy, bolesti zad, bolesti kloubů, artróza

problémy se štítnou žlázou, gynekologické nebo urologické potíže, časté záněty

vysoký krevní tlak, srdeční arytmie, zvýšený cholesterol, zvýšená hladina cukru v krvi

otoky končetin, křečové žíly, strie, celulitida, nadměrné pocení

Prodělal/a jste infarkt, cévní mozkovou příhodu nebo nádorové onemocnění?

Prodělal/a jste nějakou operaci? _____

Máte v rodině nějaká dědičná onemocnění? _____

Jaká je historie tělesné hmotnosti v rodině? (prarodiče, rodiče, sourozenci) _____

Současné stravovací návyky:

Kolikrát týdně konzumujete:

- Maso _____
- Uzeniny _____
- Ryby _____
- Zeleninu _____
- Ovoce _____

Váš obvyklý den:

Čas vstávání: _____

Čas usínání: _____

	čas	obvyklé jídlo
Snídaně		
Svačina		
Oběd		
Svačina		
Večeře		
Pochutiny		

Potraviny, které nemáte rád/a: _____

Oblíbené potraviny: _____

Kam chodíte obvykle nakupovat? _____

Pitný režim:

Kolik tekutin denně vypijete? _____ litrů

Jaké druhy tekutin pijete? _____

Pijete kávu? ANO – NE Pokud ano, kolikrát denně? _____

Pijete mléko? ANO – NE

Pijete alkohol? ANO – NE Pokud ano, jak často? _____ týdně

Dne: _____

Podpis: _____

Příloha 3 – Výsledky laboratorního vyšetření – EUC laboratoř



Provádějící laboratoř: 01321001 EUC Lab. - biochemie
 Požadující lékař: 98002001 .Centrum výživy
 Pacient: XXXXXXXXXX
 Zdravotní pojišťovna: 300 samoplátce
 Diagnózy: Z000 Celkové lékařské vyšetření (prohlídka)

NUMERICKÉ HODNOTY

Odběr	Vzorek	NČLP	Název	Hodnota	Jednotka	Ref.rozmezí
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03085	Urea	5,0	mmol/L	2,8-8,1
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	01511	Kreatinin	56	umol/L	44-80
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03077	Kyselina močová	155	umol/L	143-339
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	08556	GF CKD-EPI	1,86	ml/s/1,73m2	1,00-3,00
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	00581	ALT	0,37	ukat/L	0,10-0,55
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	00920	AST	0,46	ukat/L	0,10-0,53
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	01960	GGT	0,28	ukat/L	0,10-0,70
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	01349	Cholesterol	6,46	mmol/L	2,90-5,00
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	02035	HDL cholesterol	3,23	mmol/L	1,20-2,70
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	17357	non-HDL cholesterol	3,23	mmol/L	0,00-3,80
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	02324	LDL cholesterol	2,87	mmol/L	1,20-3,00
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03025	Triglyceridy	0,79	mmol/L	0,45-1,70
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	01896	Glukóza	4,8	mmol/L	3,9-5,6
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03365	Glyk. hemoglobin	30	mmol/mol	20-42
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	02380	WBC - leukocyty	4,0	10 ⁹ /L	4,0-10,0
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	01673	RBC - erytrocyty	4,47	10 ¹² /L	3,80-5,20
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	01990	HB - hemoglobin	143	g/L	120-160
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	02095	HCT - hematokrit	0,405	L/L	0,350-0,470
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	02417	MCV-stř.obj.ery	90,6	fl	82,0-98,0
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03390	MCHC - st.bar.k.	353	g/L	320-360
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03389	MCH - bar.k.ery	32	pg	28-34
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	02686	PLT - trombocyty	221	10 ⁹ /L	150-400
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	26364	RDW	12,2	%	10,0-15,2
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03620	Neutrofilý	64,1	%	45,0-70,0
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03593	Lymfocyty	26,8	%	20,0-45,0
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03598	Monocyty	7,4	%	2,0-12,0
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03503	Eosinofily	1,5	%	0,0-5,0
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03472	Basofily	0,2	%	0,0-2,0
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	30012	Neutrofilý abs.	2,58	10 ⁹ /L	2,00-7,00
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	30013	Lymfocyty abs.	1,08	10 ⁹ /L	0,80-4,00
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	30014	Monocyty abs.	0,30	10 ⁹ /L	0,08-1,20
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	30015	Eozinofily abs.	0,06	10 ⁹ /L	0,00-0,50
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	30016	Bazofily abs.	0,01	10 ⁹ /L	0,00-0,20
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	03048	TSH	1,680	mU/L	0,270-4,200
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	01520	CRP	0,5	mg/L	0,0-5,0

NEFORMALIZOVANÉ TEXTOVÉ HODNOTY

Odběr	Vzorek	NČLP	Název	Hodnota
22.09.2020 07:53	2653/OKB_BU/22	30574	Centrum výživy a zdraví - Balíček A1	provedeno

Příloha 4 – naměřené hodnoty obvodu pasu a míra rizika

PROBAND	POHLAVÍ	OBVOD PASU (cm)	RIZIKO METABOLICKÝCH KOMPLIKACÍ
1	žena	93,0	VYSOKÉ
2	žena	86,0	MÍRNÉ
3	žena	98,0	VYSOKÉ
4	žena	96,0	VYSOKÉ
5	žena	100,0	VYSOKÉ
6	žena	84,0	MÍRNÉ
7	žena	117,0	VYSOKÉ
8	žena	120,0	VYSOKÉ
9	žena	116,0	VYSOKÉ
10	žena	109,0	VYSOKÉ
11	žena	122,0	VYSOKÉ
12	žena	100,0	VYSOKÉ
13	žena	109,0	VYSOKÉ
14	žena	112,0	VYSOKÉ
15	žena	106,0	VYSOKÉ
16	žena	91,0	VYSOKÉ
17	žena	91,0	VYSOKÉ
18	žena	102,0	VYSOKÉ
19	žena	138,0	VYSOKÉ
20	žena	115,0	VYSOKÉ
21	žena	103,0	VYSOKÉ
22	žena	89,0	VYSOKÉ
23	žena	109,0	VYSOKÉ
24	žena	89,0	VYSOKÉ
25	žena	108,0	VYSOKÉ
26	žena	88,0	MÍRNÉ
27	žena	87,0	MÍRNÉ
28	žena	132,0	VYSOKÉ
29	muž	109,0	VYSOKÉ
30	žena	123,0	VYSOKÉ
31	žena	109,0	VYSOKÉ
32	žena	84,0	MÍRNÉ
33	muž	109,0	VYSOKÉ
34	žena	88,0	MÍRNÉ
35	muž	120,0	VYSOKÉ
36	muž	95,0	MÍRNÉ
37	muž	101,0	MÍRNÉ
38	muž	102,0	MÍRNÉ
39	muž	108,0	VYSOKÉ
40	muž	122,0	VYSOKÉ
41	muž	118,0	VYSOKÉ
42	muž	141,0	VYSOKÉ

Příloha 5 – Naměřené hodnoty tělesné hmotnosti a tělesného tuku

PROBAND	POHLAVÍ	POČÁTEČNÍ TH (kg)	CÍLOVÁ TH (kg)	TUK POČÁTEK (kg)	TUK CÍL (kg)
1	žena	85,5	80,4	31,3	27,9
2	žena	72,0	64,0	27,5	21,2
3	žena	104,0	96,6	46,9	40,0
4	žena	103,0	91,2	44,4	33,4
5	žena	78,0	70,9	29,6	23,9
6	žena	78,5	74,2	31,3	28,4
7	žena	105,2	90,9	42,9	30,1
8	žena	108,5	97,7	50,5	41,1
9	žena	77,4	68,1	33,5	24,5
10	žena	93,8	79,4	37,8	26,0
11	žena	118,1	107,6	59,0	50,4
12	žena	100,4	89,5	45,8	38,2
13	žena	106,2	92,5	45,4	33,5
14	žena	76,2	68,6	29,7	23,9
15	žena	87,5	75,7	34,8	26,5
16	žena	74,6	63,9	29,9	21,8
17	žena	98,5	78,8	38,4	23,7
18	žena	103,0	94,4	50,3	44,6
19	žena	104,1	89,4	51,7	42,6
20	žena	94,4	80,1	44,6	36,0
21	žena	85,3	77,8	36,1	29,5
22	žena	74,1	69,4	27,7	23,3
23	žena	104,8	98,1	44,2	39,0
24	žena	69,7	64,9	22,7	18,1
25	žena	103,2	91,8	52,1	44,5
26	žena	83,8	80,1	30,6	26,5
27	žena	75,1	66,7	27,0	20,8
28	žena	123,5	113,9	61,6	55,4
29	muž	92,6	84,1	27,1	20,0
30	žena	117,6	98,8	56,9	38,2
31	žena	85,9	76,3	40,5	32,0
32	žena	76,0	65,3	28,1	21,3
33	muž	104,5	97,3	28,0	23,9
34	žena	88,1	82,9	35,5	31,8
35	muž	126,0	114,3	27,0	18,1
36	muž	90,8	88,5	20,1	16,8
37	muž	92,0	78,1	22,2	10,3
38	muž	109,8	100,8	24,5	21,4
39	muž	91,2	84,6	22,0	19,4
40	muž	113,5	109,4	38,3	37,2
41	muž	120,5	121,0	40,7	35,8
42	muž	150,7	141,1	68,2	57,4

Příloha 6 – Naměřené hodnoty viscerálního tuku

PROBAND	POHLAVÍ	VT POČÁTEK	VT KONEC	ROZDÍL VT
1	žena	7	6	1
2	žena	7	6	1
3	žena	11	9	2
4	žena	11	9	2
5	žena	8	7	1
6	žena	6	5	1
7	žena	12	9	3
8	žena	13	11	2
9	žena	10	8	2
10	žena	10	7	3
11	žena	17	15	2
12	žena	9	7	2
13	žena	11	9	2
14	žena	10	8	2
15	žena	9	7	2
16	žena	9	7	2
17	žena	9	5	4
18	žena	15	13	2
19	žena	19	16	3
20	žena	16	13	3
21	žena	12	10	2
22	žena	7	6	1
23	žena	10	9	1
24	žena	8	6	2
25	žena	13	11	2
26	žena	8	7	1
27	žena	7	5	2
28	žena	16	14	2
29	muž	14	11	3
30	žena	12	8	4
31	žena	13	11	2
32	žena	9	7	2
33	muž	12	11	1
34	žena	7	7	0
35	muž	11	8	3
36	muž	11	9	2
37	muž	10	5	5
38	muž	11	9	2
39	muž	9	8	1
40	muž	23	22	1
41	muž	20	18	2
42	muž	23	16	7