

**Univerzita Karlova**

**1. lékařská fakulta**

Specializace ve zdravotnictví

Nutriční terapeut



**Bc. Lukáš Černohlávek**

**Změny zdatnostních parametrů po bariatrických výkonech**

**Changes in fitness parameters after bariatric surgery**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí závěrečné práce: prof. MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.

Praha, 2023

**Prohlášení:**

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

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

V Praze, 1. 6. 2023

Bc. Lukáš Černohlávek

**Identifikační záznam:**

ČERNOHLÁVEK, LUKÁŠ. Změny zdatnostních parametrů po bariatrických výkonech. [Changes in fitness parameters after bariatric surgery]. Praha, 2023. 66 s., Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, III. Interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF a VFN v Praze. Vedoucí práce prof. MUDr. Martin Matoulek, Ph.D.

## **Poděkování**

Tímto způsobem bych chtěl poděkovat vedoucímu své bakalářské práce prof. MUDr. Martinu Matoulkovi, Ph.D. za odborné vedení při tvorbě této práce a cenné připomínky při konzultacích. Také bych chtěl poděkovat mé rodině za podporu během celého studia.

## Abstrakt

**Úvod:** Obezita je charakterizována jako nadměrné hromadění tuku, které může zhoršovat zdraví. V dnešní době se obezita považuje za velmi závažný problém, který neustále nabývá na významu, protože obézních lidí přibývá. Jedna z možností, jak těžkou obezitu léčit, je chirurgická léčba, resp. provádění bariatrických operací. Ty umožňují výrazný pokles hmotnosti s dlouhotrvajícím účinkem, takže jsou pro vysoce obézní lidi velmi dobrým řešením.

**Cíl:** Cílem této intervenční studie je porovnat změny ve zdatnosti a složení těla před a po bariatrické operaci u pacientů nacházejících se v registru bariatrických pacientů III. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, u kterých byla provedena bariatrická operace v roce 2022. Cílem je také podrobně seznámit čtenáře s problematikou obezity, a to především s bariatrickou léčbou obezity.

**Metodika:** Výsledný sledovaný soubor tvořilo 11 respondentů z registru bariatrických pacientů III. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. U těchto 11 respondentů byly zhodnoceny zdatností změny na základě chodeckých testů a změny tělesného složení pomocí InBody měření, a to před bariatrickou operací a 3 měsíce po operaci. Následně z těchto 11 respondentů bylo vyselektováno 5 respondentů, u kterých bylo možné sledovat tyto změny i 6 měsíců od provedené operace. Jednalo se obézní jedince s  $BMI \geq 35 \text{ kg/m}^2$ , u kterých byla provedena bariatrická operace v roce 2022. Získaná data byla následně porovnána a vyhodnocena.

**Výsledky:** Průměrná zdolaná vzdálenost v chodeckém testu se ve sledovaném souboru po 3 měsících od provedení bariatrické operace zvětšila o  $28,6 \pm 57,0$  metrů. Po 6 měsících od operace došlo k zvětšení průměrné zdolané vzdálenosti dokonce o  $47,6 \pm 44,8$  metrů. Průměrný pokles tělesné hmotnosti po 3 měsících od provedení bariatrické operace činil u výzkumného souboru  $22,0 \pm 12,1$  kg, zatímco pokles tělesné hmotnosti po 6 měsících od operace byl  $30,9 \pm 18,1$  kg. Pokles tělesného tuku po 3 měsících od operace činil průměrně  $10,5 \pm 10,6$  kg a 6 měsíců po operaci  $13,1 \pm 14,8$  kg. Hodnoty průměrného procenta tělesného tuku poklesly u sledovaného souboru po 3 měsících od bariatrické operace o  $2,7 \pm 4,2$  %. Po 6 měsících činil průměrný pokles procenta tělesného tuku  $5,1 \pm 5,4$  %. Množství svalové hmoty se po 3 měsících od operace průměrně snížilo o  $2,7 \pm 3,3$  kg. Po 6 měsících došlo k průměrnému snížení svalové hmoty o  $1,9 \pm 2,8$  kg. U sledovaného souboru došlo po 3 měsících od provedené operace ke snížení průměrného BMI o  $4,6 \pm 3,7$   $\text{kg/m}^2$ . Průměrný pokles BMI byl po 6 měsících od operace  $4,8 \pm 4,5$   $\text{kg/m}^2$ .

**Závěr:** Na základě tohoto výzkumu lze říct, že u sledovaného souboru obézních pacientů vše napovídá tomu, že po bariatrických operacích dochází k zvětšení zdolané vzdálenosti (posuzované chodeckým testem), což má pozitivní vliv na fyzickou zdatnost, a také, že bariatrická operace vede k pozitivním změnám v tělesném složení.

**Klíčová slova:** obezita, bariatrická operace, fyzická aktivita, redukce hmotnosti, zdatnost

## Abstract

**Introduction:** Obesity is characterized as an excessive accumulation of fat that can impair health. Nowadays, obesity is considered to be a very serious problem that is becoming increasingly important as the number of obese people increases. One of the options for treating severe obesity is surgical treatment or performing bariatric surgery. These allow significant weight loss with a long-lasting effect, so they are a very good solution for highly obese people.

**Aim:** The aim of this interventional study is to compare changes in fitness and body composition before and after bariatric surgery in patients in the bariatric patient register of the 3rd Internal Clinic of the General Faculty Hospital in Prague who underwent bariatric surgery in 2022. The aim is also to introduce in detail readers with obesity issues, especially with bariatric obesity treatment.

**Methodology:** The monitored group consisted of 11 respondents from the register of bariatric patients of the 3rd internal clinic of the General University Hospital in Prague. For these 11 respondents, changes in fitness based on walking tests and changes in body composition using InBody measurements were evaluated before bariatric surgery and 3 months after surgery. Subsequently, from these 11 respondents, 5 respondents were selected, in whom it was possible to monitor these changes even 6 months after the operation. These were obese individuals with a BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> who underwent bariatric surgery in 2022. The obtained data were subsequently compared and evaluated.

**Results:** The average distance covered in the walking test increased by  $28.6 \pm 57.0$  meters in the observed group 3 months after bariatric surgery. After 6 months from the operation, the average distance traveled increased by even  $47.6 \pm 44.8$  meters. The average weight loss 3 months after bariatric surgery was  $22.0 \pm 12.1$  kg in the research group, while the weight loss 6 months after surgery was  $30.9 \pm 18.1$  kg. The decrease in body fat after 3 months after surgery averaged  $10.5 \pm 10.6$  kg and 6 months after surgery  $13.1 \pm 14.8$  kg. The values of the average percentage of body fat decreased by  $2.7 \pm 4.2\%$  in the observed group after 3 months from bariatric surgery. After 6 months, the mean decrease in body fat percentage was  $5.1 \pm 5.4\%$ . The amount of muscle mass decreased on average by  $2.7 \pm 3.3$  kg after 3 months from the operation. After 6 months, there was an average reduction in muscle mass of  $1.9 \pm 2.8$  kg. 3 months after the operation, the observed group had a decrease in average BMI of  $4.6 \pm 3.7$  kg/m<sup>2</sup>. The average decrease in BMI after 6 months from surgery was  $4.8 \pm 4.5$  kg/m<sup>2</sup>.

**Conclusion:** On the basis of this research, it can be said that in the studied group of obese patients everything suggests that after bariatric surgery there is an increase in the distance covered (as assessed by the walking test), which has a positive effect on physical fitness, and also that bariatric surgery leads to positive changes in body composition.

**Keywords:** obesity, bariatric surgery, physical activity, weight reduction, fitness



## **Seznam použitých zkratk**

apod. – A podobně

atd. – A tak dále

např. - Například

kg – Kilogram

m – Metr

g – Gram

% - Procenta

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

WHO – Světová zdravotnická organizace

EKG – Elektrokardiograf

RTG – Rentgenové záření

BMI – Body Mass Index

MET – Metabolický ekvivalent

ml – Mililitr

cm – Centimetr

T0 – Měření před bariatrickou operací

T3 – Měření 3 měsíce po bariatrické operaci

T6 – Měření 6 měsíců po bariatrické operaci

# Obsah

TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1 ÚVOD.....	9
2 OBEZITA .....	10
2.1 PŘÍČINY OBEZITY .....	10
2.2 KLASIFIKACE A DIAGNOSTIKA OBEZITY.....	11
2.3 ZDRAVOTNÍ KOMPLIKACE OBEZITY .....	14
3 LÉČBA OBEZITY .....	16
3.1 DIETA.....	16
3.2 PSYCHOTERAPIE.....	17
3.3 FARMAKOTERAPIE .....	18
3.4 POHYBOVÁ AKTIVITA.....	18
3.4.1 Zdatnost .....	19
3.4.2 Základní parametry zdatnosti.....	19
3.4.3 Zdatnost a mortalita .....	20
3.5 CHIRURGICKÁ LÉČBA OBEZITY .....	20
4 BARIATRIE .....	22
4.1 INDIKACE A KONTRAINDIKACE BARIATRICKÝCH OPERACÍ .....	22
4.2 PŘEDOPERAČNÍ VYŠETŘENÍ PACIENTA.....	23
4.3 TYPY VÝKONŮ.....	24
4.4 TYPY BARIATRICKÝCH OPERACÍ .....	24
4.4.1 Adjustabilní žaludeční bandáž .....	25
4.4.2 Tubulizace žaludku (sleeve gastrektomie) .....	26
4.4.3 Plikace žaludku.....	27
4.4.4 Gastrický bypass .....	28
4.4.5 Biliopankreatická diverze .....	30
4.5 VÝSLEDKY CHIRURGICKÉHO LÉČENÍ OBEZITY .....	31

4.6 REŽIM PO BARIATRICKÉ OPERACI .....	32
4.7 STRAVA PŘED BARIATRICKOU OPERACÍ .....	32
4.8 STRAVA PO BARIATRICKÉ OPERACI .....	33
4.9 ROLE NUTRIČNÍHO TERAPEUTA .....	35
4.10 POHYBOVÁ AKTIVITA PO BARIATRICKÝCH VÝKONECH .....	36
<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>37</b>
<b>5 CÍL PRÁCE .....</b>	<b>37</b>
5.1 DÍLČÍ CÍLE A HYPOTÉZY .....	37
5.2 ÚKOLY .....	37
<b>6 METODIKA PRÁCE .....</b>	<b>38</b>
6.1 SBĚR DAT O CHODECKÝCH TESTECH .....	38
6.2 SBĚR DAT O TĚLESNÉ HMOTNOSTI A SLOŽENÍ TĚLA .....	38
6.3 ANALÝZA DAT .....	38
<b>7 VÝZKUMNÝ SOUBOR .....</b>	<b>39</b>
<b>8 VÝSLEDKY .....</b>	<b>42</b>
8.1 CÍL Č. 1 .....	42
8.2 OVĚŘENÍ HYPOTÉZY Č. 1 .....	44
8.3 CÍL Č. 2 .....	46
8.4 OVĚŘENÍ HYPOTÉZY Č. 2 .....	53
<b>9. DISKUZE .....</b>	<b>54</b>
<b>10. ZÁVĚR .....</b>	<b>57</b>
<b>11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>59</b>
<b>12 SEZNAM OBRÁZKŮ: .....</b>	<b>64</b>
<b>13 SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>65</b>
<b>14 SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>66</b>

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Úvod

V současné době chybí většině lidské populace dostatečný spontánní pohyb. Naopak potravin je v rozvinutých zemích nadbytek, jsou dostupné na každém rohu. Kombinací těchto dvou faktorů může vznikat nadbytečný energetický příjem a nedostatečný energetický výdej. To se u mnoha lidí projevuje vznikem obezity, která se tak řadí mezi nejrozšířenější civilizační onemocnění. Na světě je dokonce už více obézních lidí než těch, kteří trpí podvýživou. Existují tři stupně obezity a všechny vedou ke vzniku více či méně závažných zdravotních komplikací. Problémy s obezitou se projevují jak po fyzické, tak i po psychické stránce. Mohou mít negativní dopad na celkovou kvalitu života, proto se jedná o velmi aktuální problém, kterým se v dnešní době zabývá stále více odborníků. Těžce obézní jedinci, u kterých opakovaně selhává předchozí konzervativní léčba, stále více využívají chirurgickou léčbu obezity, která se nazývá bariatrie. Bariatrické operace jsou jednou z moderních možností léčby obezity a ukazují se jako velmi efektivní. To proto, že při správném využití mají nejlepší dlouhodobý efekt z hlediska snížení hmotnosti i jejího následného udržení.

Tato práce je rozdělena na dvě části. První, teoretická část, shromažďuje a popisuje informace ohledně problematiky obezity a jednotlivých možností její léčby. Především jde o chirurgickou neboli bariatrickou, léčbu obezity. Podrobně jsou zpracované poznatky o jednotlivých typech bariatrických operací, jejich výhody či rizika.

Praktická část se věnuje zpracování a porovnání změn ve zdatnosti před a po bariatrických operacích, které jsou hodnocené šestiminutovým chodeckým testem a také změnami hmotnosti a složení těla před a po bariatrických operacích, pro které bylo využito měření Inbody.

Cílem práce je zjistit, zda dochází k pozitivním změnám ve zdatnosti a složení těla u pacientů po bariatrických operacích.

## 2 Obezita

Obezita se považuje za nejrychleji se šířící civilizační chorobu. Vyskytuje se nejen u obyvatel rozvinutých států, ale v dnešní době i v rozvojovém světě. Obezita již není neobvyklá ani u dětí, které jsou touto chorobou postiženy čím dál více. Počet nových případů stále roste a zdravotní komplikace s obezitou spojené představují značný ekonomický problém.

Podle Světové Zdravotnické organizace (WHO, 2021) je nadváha a obezita definována jako: *abnormální nebo nadměrné hromadění tuku, které může zhoršovat zdraví.*

Obezita se na začátku 21. století stala kvůli životnímu stylu a životním podmínkám, které zapříčinily převládající pozitivní bilanci, jednou z nejčastějších metabolických chorob (Hainer, 2021). Fried (2005) také zdůrazňuje, že obezita výrazně zvyšuje riziko vzniku přidružených nemocí, jako je diabetus mellitus druhého typu, hypertenze, syndrom spánkové apnoe, deprese, předčasná artróza nosných kloubů a mnoho dalších.

Svačina, Bretšnajdrová (2008) definují obezitu jako nadměrné uložení tuku v organismu, přičemž podíl tuku je standardně u mužů do 20 procent a u žen do 30 procent. Dále dodávají, že obezita patří k nejčastějším onemocněním v České republice a jinak tomu není ani v Evropě či Severní Americe. V poslední době se uvádí, že v České republice trpí obezitou či nadváhou až tři třetiny obyvatel nad osmnáct let, kvůli čemuž se řadíme do popředí v celé Evropě.

### 2.1 Příčiny obezity

Obezita je obvykle onemocnění, které je podmíněné mnoha vzájemně působícími faktory, kde vliv prostředí společně s dědičnými predispozicemi vede ke kladné energetické bilanci a ta zapříčiňuje hromadění přebytečné tukové tkáně (Hainer, 2021).

Základní příčinou obezity a nadváhy je energetická nerovnováha mezi energetickým příjmem a výdejem organismu (Berková, Berka, 2011). Svačina a Bretšnajdrová (2008) vysvětlují příčinu obezity tak, že se v dnešní době všichni přejídají a málo sportují. Což potvrzuje i světová zdravotnická organizace (WHO, 2021), která udává, že celosvětově došlo ke zvýšenému příjmu potravin s vysokým obsahem tuků a cukrů, a naopak ke snížení fyzické aktivity v důsledku stále sedavějšího způsobu práce a měnících se způsobů dopravy.

Obezita je výsledkem složitých vztahů mezi genetickými, socioekonomickými a kulturními vlivy či může být důsledkem onemocnění nebo farmakologické léčby (Apovian, 2016).

Dříve se předpokládalo, že poměr mezi faktory genetických vlivů a vlivů prostředí daných okolím, jako je stres či přejídání, je 2:1. Následně se tento poměr změnil na 1:1. V dnešní době je evidentní, že převažují faktory prostředí. Genetická báze zůstává ovšem nezměněná, geny se nemění, což se nedá říci o nevhodné stravě. Ta může genetické vlivy nastartovat, napomáhají tomu především tučná jídla. Pro hodnocení vnějších faktorů je nutné posoudit jídelníček a množství pohybu a u faktorů genetických zase posoudit výskyt obezity a přidružených nemocí v rodině (Svačina, Bretšnajdrová, 2008).

Svačina, Bretšnajdrová (2008) rozdělují působení vlivů na obezitu na:

- **Vnitřní:** výskyt obezity, hypertenze a cukrovky 2. typu v rodině
- **Vnější:** nižší vzdělání, menší fyzická aktivita, pracovní a rodinné problémy
- **Smíšené vlivy:** geny ovlivněné nevhodnou stravou a nízkou fyzickou aktivitou

Také Šafránková, Nejedlá (2006) popisují mnoho příčin, které vedou k obezitě. Mezi ně řadí například zvýšený příjem potravy, nedostatek pohybu nebo nedodržování léčebného režimu.

Obezitu lze dělit podle mnoha hledisek například z etiopatogenetického hlediska, a to na kategorie:

- **Běžná obezita:** multifaktoriálně podmíněná
- **Obezita navozená léky:** léky, které ovlivňující regulaci hmotnosti či adipogenezi tukové tkáně
- **Obezita endokrinně podmíněná:** vzácný typ obezity (obezita u Cushingova syndromu)
- **Monogenní obezita:** vzácná onemocnění vznikající na podkladě mutace jednoho genu
- **Syndromy provázané obezitou:** vzácná mendelovsky děděná onemocnění
- **Obezita podmíněná jinými patogenetickými faktory:** charakter mikrobiomu, nepřiměřená doba spánku (Hainer, 2012)

## 2.2 Klasifikace a diagnostika obezity

Šafránková a Nejedlá (2006) poukazují na fakt, že na základě anamnestických údajů lze objevit mnohé problémy ve výživě, a proto považují anamnézu jako počáteční krok k řešení problému spojeného se stravou. Také zmiňují, že je důležité posoudit stav pacienta orientačně pohledem a fyzikálním vyšetřením. Zaměřit se na celkový vzhled, ale i na klinické symptomy jako jsou stav nehtů, vlasů, vyšetření srdečního a trávicího traktu nebo také vitalitu pacienta. Matoulek (2019) uvádí jako důležité dbát na to, zda se vyskytují strie, jakou mají barvu, či zda je přítomnost chronické žilní insuficience, otoků nebo ortopedických vad. Podstatnou roli hraje i biochemické vyšetření krve a moči, a to

například cholesterolu, hemoglobinu, glykémie atd. (Hainer, 2021). Podle Kunešové a kolektivu (2005) představuje biochemické vyšetření možnost zjistit, zda se u pacienta vyskytuje komorbidita či jiné komplikace. Jako základní vyšetření považuje sledování sérových hladin celkového cholesterolu, kyseliny močové nebo také kreatinu.

Pro správnou diagnostiku se používá index tělesné hmotnosti, stanovení obsahu tuku v těle či zjištění rozložení tuku v těle (Hainer, 2021).

Matoulek (2019) dodává, že jednotlivé části anamnézy mohou být velice prospěšné v řešení problému obezity. Z rodinné anamnézy lze vyzorovat dispozice obezity, ale také přítomnost přidružených onemocnění, mezi které se např. řadí diabetes 2. typu. Vyzorovat jdou ovšem i podobné stravovací návyky, které bývají zakořeněné v rodinách, a to především u lidí s nižším vzděláním. Osobní anamnéza je důležitá k odhalení souvisejících onemocnění, a proto je potřebné se aktivně tázat jak na kvalitu spánku kvůli spánkové apnoe, tak na depresivní stavy, zajištění a zapíjení stresu. Dalším důležitým prvkem, který získáváme z obezitologické anamnézy, je graf vývoje hmotnosti. Na ten má vliv mnoho faktorů, jako je například uzavření manželství, rozvod, úmrtí v rodině či úraz, který omezí hybnost. A důležitá je i sportovní anamnéza, podle které lze naplánovat další pohybové aktivity. Kunešová a kolektiv (2020) zmiňují také důležitost znalosti anamnézy léčby obezity, která zahrnuje již proběhlé redukční režimy, druh léčby obezity a zda byl docílen úbytek hmotnosti. Pokud ano, tak po jakou dobu byla hmotnost udržena.

Kunešová (2004) rozděluje obezitu na primární, která se objevuje v 95 % případů a nemá jednoznačnou příčinu. A obezitu sekundární, která je spjata s některými monogeneticky podmíněnými syndromy, jako je například syndrom Prader – Willi.

Fried (2005) uvádí jako základní určující parametr obezity tělesnou váhu. Ovšem podle Berkové a Berky (2011) je nejjednodušší indikátor obezity body mass index, který se označuje jako BMI a počítá se vydělením hmotnosti dané osoby v kilogramech druhou mocninou jeho výšky v metrech. I Hainer (2021) potvrzuje, že tento index se v klinické praxi využívá nejčastěji k určení stavu výživy. A jak uvádějí ve své knize Šafránková a Nejedlá (2006), tento index hodnotí, zda je tělesná hmotnost přiměřená výšce. A poskytuje nám možnost zařadit pacienty do kategorií (Matoulek, 2019).

**Obrázek č. 2:** Výpočet body mass indexu (Berková, Berka, 2011)

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

Tento index se v dnešní době používá po celém světě a za normální váhu považuje rozmezí hodnot BMI 18,5 až 24,9 kg na metr krychlový. Hodnoty nad BMI 30 kg na metr krychlový pak považuje za obezitu, jak je znázorněné na následujícím obrázku číslo 1. Důležité je ovšem zdůraznit, že tyto hodnoty neplatí pro děti.

U členění obezity podle hmotnosti je dokázané, že čím jsou hodnoty BMI vyšší, tím se zvyšuje pravděpodobnost úmrtnosti. U osob s BMI více jak 40 je úmrtnost vyšší až 1,5krát (Svačina, Bretšnajdrová, 2008).

**Obrázek č. 1:** Kategorie BMI (Doležalová, 2012)

<b>Kategorie</b>	<b>BMI</b>
<i>Podváha</i>	<i>&lt;18,5</i>
<i>Normální váha</i>	<i>18,5-24,9</i>
<i>Nadváha</i>	<i>25,0-29,9</i>
<i>Obezita I. Stupně</i>	<i>30,0-34,9</i>
<i>Obezita II. Stupně</i>	<i>35,0-39,9</i>
<i>Obezita III. Stupně</i>	<i>Nad 40</i>

Důležité je i členění kvalitativní, které diferencuje obezitu na závažnou a méně závažnou neboli androidní, a gynoidní - označovanou také jako mužskou, která je přirovnávána k jablku, a ženskou - přirovnávanou k hrušce. Ovšem jednotlivé formy nejsou spjaty s pohlavím, což znamená, že mužský typ může mít i žena a naopak (Svačina, Bretšnajdrová, 2008). K měření se využívá obvod pasu, který nám napomáhá k určení kvantity viscerálního tuku (Hainer, 2021). Na základě doporučení se za horní hranici normy považuje u mužů obvod pasu nad 94 cm a u žen nad 88 cm. Vyšší hodnoty představují zvětšené riziko kardiovaskulární i metabolické. Androidní obezita je charakteristická zřetelným břichem a je spojována s mnoha zdravotními komplikacemi, jako je rozvoj cukrovky či ateroskleróza. Oproti androidní obezitě je gynoidní obezita méně závažná, což platí hlavně pro lehké formy této obezity. U těžkých forem, kde se BMI pohybuje nad 35, se rizika zdravotních komplikací také vyskytují (Svačina, Bretšnajdrová, 2008).

Obvod pasu, který se měří mezi lopatkou kyčelní kosti a posledními žebry, což zhruba odpovídá oblasti pupku, nejlépe popisuje riziko viscerálního tuku nahromaděného v oblasti břicha, a to především u pacientů s nadváhou či prvním stupněm obezity.



Pacienti s vyšším stupněm obezity se automaticky řadí do nejrizikovější kategorie, a proto u nich tento parametr téměř ztrácí smysl.

Metody složení těla se provádějí ke zjištění obsahu tukové tkáně v těle, ale i ke zjištění beztukové tělesné hmoty, vody či minerálů. Ke stanovení obsahu tukové tkáně se využívá metoda zvaná antropometrické měření, které spočívá v měření kožních řas pomocí kaliperu. Další metoda, která se využívá ke změření složení těla, se nazývá bioelektrická impedance. Ta na základě odporu těla vůči nízké intenzitě a vysoké frekvenci procházejícího proudu měří složení lidského těla (Kasalický, 2007).

### **2.3 Zdravotní komplikace obezity**

Obezita se pojí s hojným výskytem mnoha závažných onemocnění. Vyšší index tělesné hmotnosti má vliv na vznik diabetu 2. typu, a to až ze 60 %. Obezita se podílí také na vzniku hypertenze, ischemické choroby srdeční či některých nádorů (Hainer, 2021). Machová a Kubátová (2015) říkají, že obezita zkracuje i délku života, ovšem závisí na fázi obezity a také na rozložení tuku v těle.

Je potvrzené, že obezita je rizikovým činitelem kardiovaskulárních onemocnění, ať je to již zmíněná ischemická choroba srdeční nebo arytmie, srdeční selhávání či náhlá smrt (Hainer, 2021). Svačina a Bretšnajdrová (2008) dodávají, že nejčastějším onemocněním vyskytujícím se společně s obezitou je zvýšený krevní tlak. S obezitou je spojován i výskyt zhoubných nádorů. U mužů se nejčastěji uvádí karcinom tlustého střeva nebo prostaty. U žen gynekologické nádory či o nádory žaludku, u kterých se riziko zvětšuje se stoupající obezitou. V poslední době je s obezitou spojován i karcinom ledvin a jícnu.

Hošková (2012) zmiňuje také zdravotní komplikace spojené s obezitou, mezi které řadí například poruchy hybného aparátu, psychosociální poruchy nebo také kožní onemocnění. Hainer (2021) doplňuje endokrinní poruchy, ortopedické komplikace či anesteziologická rizika.

Svačina, Bretšnajdrová (2008) dělí komplikace obezity na dva typy, a to na mechanické a metabolické. U mechanických komplikací jde o vážné problémy, které jsou spojovány s nadměrnou tělesnou hmotností. Mezi ně se řadí bolesti kloubů či zad, které vznikají jako přímý dopad obezity, a spánková apnoe. K metabolickým komplikacím patří například cukrovka či hypertenze. Vznikají paralelně s obezitou a příčinou může být genetika nebo nedostatek pohybu. Pro tyto komplikace je využíván název metabolický syndrom.

Za typické složky metabolického syndromu se podle Svačiny a Bretšnajdrové (2008) považuje:

- *Obezita s kumulací tuku v břiše*
- *Zvýšení krevního tlaku*
- *Snížení HDL cholesterolu*
- *Zvýšení triglyceridů*
- *Necitlivost na inzulín*
- *Cukrovka 2. typu*

Se zvyšující se obezitou dochází také k zvýšení zdravotních rizik. Větší riziko metabolických a oběhových onemocnění je prokázáno hlavně u pacientů s androidním typem obezity, tedy se zřejmým tukem uloženým v břiše (Machová, Kubátová, 2015). Pichlerová (2018) uvádá, že život obézního člověka bývá zkrácen o 5 až 20 let, záleží ovšem také na pohlaví, věku a rase.

Pokles tělesné hmotnosti o 5 % vede již k velkému snížení zdravotních rizik, a to hlavně spojených s krevním tlakem a hladinou cholesterolu (Machová, Kubátová, 2015). Ovšem jak uvádí Svačina a Bretšnajdrová (2008), co se týče rizik spojených s onemocněním pohybového aparátu, je potřeba daleko větší snížení váhy.

### 3 Léčba obezity

V dnešní době lze obezitu léčit pěti způsoby: dietoterapií, fyzickou aktivitou, psychoterapií, farmakoterapií a chirurgickou léčbou. Jde o změnu životního stylu, a to hlavně o zvýšení fyzické aktivity a zvolení vhodné diety. Neodmyslitelnou součástí je také dostatečná motivace (Svačina, Bretšnajdrová, 2008). Pozitivní motivace tvoří jeden z hlavních pilířů k úspěšnému hubnutí, ovšem nesmí se zapomínat ani na důležitost individuálního léčebného režimu či na vytyčení reálných cílů (Kunešová a kol., 2005).

Za primární způsob léčby lehčích forem obezity se považuje snížení energetického příjmu a naopak zvýšení energetického výdeje (Fried, 2005).

Ke zvolení správné léčebné metody je nutné brát v potaz věk, stupeň obezity, rozložení tuku, ale také výskyt zdravotních komplikací spojených s obezitou (Kasalický, 2007). Podle Kunešové (2004) je léčba obezity velice náročná a jde o dlouhodobou kooperaci s pacientem. Hlavní je ovšem prevence obezity. Svačina (2022) považuje léčbu obezity za zlepšení životní kvality obézního člověka a vyzdvihuje důležitost celkového snížení rizik s obezitou spojených.

#### 3.1 Dieta

Jako základ léčby obezity se považuje úprava stravy. Existuje mnoho diet na hubnutí, které zahrnují různé varianty vedoucí k omezení příjmu energie, makronutrientů, potravin a způsobů příjmu potravy. Kalorická restrikce je běžným způsobem vedoucím ke snížení hmotnosti. Vytvoření negativní energetické bilance se považuje za základní podmínku hubnutí (Chao, Quigley, Wadden, 2021). Hainer (2021) dodává, že při dlouhodobém hubnutí je nutno vytvořit novou energetickou rovnováhu, a tak zachovat snížení hmotnosti.

V dnešní době existuje mnoho dietních opatření, která jsou energeticky příliš striktní či nevyvážená. Tyto diety jsou postavené na prudkém zhubnutí a nevedou ke změně stravovacích návyků. Jsou nevhodné a téměř vždy vedou k opětovnému nárůstu tělesné hmotnosti. Doporučována je hlavně dlouhodobá léčba obezity, při které dochází ke změnám jak v životním stylu, tak v jídelních zvycích. Jde hlavně o pravidelnou a pestrou stravu, ve které se omezují tučné potraviny a jednoduché cukry (Kasalický, 2007).

Obvyklá léčba obezity spočívá v klasické nízkoenergetické dietě, při které dochází ke změně přijímané stravy, především snížením konzumace potravin jako jsou plnotučné mléčné výrobky, tučné uzenářské výrobky, sladké výrobky či slazené nápoje a alkohol. Je nezbytné také dbát na složení nízkoenergetické diety, jelikož musí být zachována vhodná nutriční hodnota (Kunešová a kol., 2005).

Jelikož neexistuje všeobecný návod pro univerzální jídelníček vedoucí ke snížení hmotnosti, je nutné při sestavování dietního režimu dbát na individualitu každého jedince. Za redukční dietu se považuje taková dieta, která vede ke snížení tělesné hmotnosti, tedy dieta, u které dochází k menšímu energetickému příjmu, než je dosavadní. Dietní režim by se měl odvíjet od podrobné anamnézy, denního režimu pacienta, chuťových preferencí či komorbidit (Matoulek, 2019). Podle Matoulka (2019) je prvním krokem ke změně stravování získání podrobného jídelního záznamu a jeho následný rozbor. Poté dochází k propočtu počátečního příjmu energie a následně k jeho snížení obvykle o pět až deset procent a také ke stanovení poměru makronutrientů. Jako hlavní zdroj energie se považují sacharidy, které by měly odpovídat 50 procentům celkového energetického příjmu, tuky přibližně 25 až 30 procentům, a potřeba bílkovin se pohybuje kolem 0,8 gramu na jeden kilogram hmotnosti. Každé hlavní jídlo by mělo obsahovat komplexní sacharidy, kvalitní zdroj bílkovin, tuků a také vlákniny.

V současnosti mají velkou oblibu takzvané nízkosacharidové diety či bezlepkové diety. Ty spočívají ve značném a bezprostředním poklesu energetického příjmu, který má za následek snížení hmotnosti. Jde ovšem o diety, které jsou navrženy především na krátkou dobu, tudíž není možné je považovat za žádoucí. Nejsou dlouhodobě udržitelné a velmi často u nich po ukončení dietního režimu dochází k opětovnému nárůstu hmotnosti. Co se týče přísných nízkenergetických diet, je potřeba při jejich delším užívání doplňovat vitaminy a mikronutrienty. Tyto diety by měly být používány pouze při hospitalizaci pod lékařským dozorem, přičemž jsou doporučovány hlavně u pacientů s vyšším stupněm obezity. Dříve byly také často využívány k léčbě obezity hladovky, které se již kvůli zdravotním komplikacím a častému opětovnému nárůstu hmotnosti nepoužívají (Matoulek, 2019).

## **3.2 Psychoterapie**

Redukce hmotnosti je spojovaná také se změnou návyků, proto nelze zapomínat na psychiku. Psychoterapie se snaží pomoci pacientovi nastolit životní rovnováhu a hraje důležitou roli i při snižování hmotnosti (Hainer, 2021). Velký význam má při problémech s motivací, nedostatku úbytku hmotnosti či nárůstu hmotnosti. Vyzdvihuje se hlavně strategie behaviorální terapie, která při léčbě obezity vede ke změně životního stylu, především stravovacího chování (Tuefel, Becker, Rieber et al., 2011). Kognitivně behaviorální terapie předpokládá, že nežádoucí stravovací návyky jsou naučené a lze je odnaučit. Tyto návyky jsou ovlivňovány mnohými vnějšími faktory, které je nutné analyzovat a následně změnit. Behaviorální terapie je nedílnou součástí při léčbě obezity (Kasalický, 2007). Jak uvádí Svačina (2022), psychologická podpora je nesmírně důležitá pro dlouhodobý efekt léčby obezity.

### 3.3 Farmakoterapie

Farmakoterapie slouží jako podpůrná metoda k léčbě obezity. Je využívána v případech, nezabírá-li dietní, pohybová a behaviorální terapie (Hainer, 2021). K její indikaci většinou dochází u pacientů s BMI větším jak 30 kg/m<sup>2</sup> nebo také u pacientů s přidruženými onemocněními, u kterých je možné zahájit léčbu již u BMI 27 kg/m<sup>2</sup> (Matoulek, 2019). Hainer (2021) také dodává, že takzvaná antiobezitika by neměla být podávána seniorům starším 65 let, ani dětem.

V dnešní době existuje pouze omezené množství léků, u kterých jsou prokázány pozitivní účinky při léčbě obezity (Matoulek, 2019). Kunešová (2004) zmiňuje některé nežádoucí účinky těchto léků, mezi které řadí nespavost, závratě či sucho v ústech.

Matoulek (2019) dělí léky na obezitu podle mechanismu účinku, a to na:

- *Centrálně působící látky (noradrenergní, serotoninergní, opioidní)*
- *Látky omezující vstřebávání živin (blokátory střevních lipáz)*
- *Látky zvyšující výdej energie (termogenní farmaka)*
- *Látky podobné hormonům trávicího traktu (inkretiny)*

Matoulek (2019) podotýká, že ostatní volně dostupné přípravky nejsou považovány za antiobezitika, a tudíž jejich vliv při redukci hmotnosti není prokázán.

### 3.4 Pohybová aktivita

Pravidelná fyzická aktivita přispívá k udržení i zlepšení zdraví. Fyzická aktivita má také výrazně pozitivní vliv v oblasti úmrtnosti. Zahrnuje jakoukoli formu pohybu, při níž dochází ke kontrakci kosterních svalů, která vede ke zvýšení spotřeby energie (Miko, Zillmann, Ring-Dimitriou et al., 2020).

Dostatečná pohybová aktivita je při léčbě obezity nesmírně důležitá. Tvoří jednu ze složek denního energetického výdeje, a proto je nedílnou součástí při snižování hmotnosti. Nejenže pohybová aktivita přispívá k redukci hmotnosti, ale zvyšuje také fyzickou zdatnost, napomáhá kompenzaci krevního tlaku či snižuje úmrtnost, a to hlavně z kardiovaskulárních příčin (Matoulek, 2019). Ovšem, jak uvádějí autoři Svačina a Bretšnajdrová (2008), průměrná pohybová aktivita je u obyvatel České republiky velice nízká, za což může především malý spontánní pohyb. A tudíž zvyšování spontánního mimopracovního pohybu, čímž dochází ke zvýšení denního energetického výdeje, je nesmírně důležité (Kunešová a kol., 2005).

Nízká pohybová aktivita přispívá ke vzniku civilizačních onemocnění, mezi které se řadí také obezita. Pravidelná fyzická aktivita snižuje riziko vzniku některých nádorů, jako je karcinom prsu, tlustého střeva nebo prostaty. Mezi další výhody pravidelné

pohybové aktivity se řadí pozitivní psychologický efekt, zmnožení svalových vláken a snížení obsahu tuku ve svalech (Svačina a Bretšnajdrová, 2008).

Na působivosti fyzické aktivity při léčbě obezity má vliv frekvence, intenzita, doba trvání a druh pohybové aktivity (Matoulek 2019). Fried a Svačina (2018) považují za důležité indikovat pohybovou aktivitu pacientům individuálně, a to podle aktuální hmotnosti, fyzické kondice či přidružených onemocněních. Kunešová (2004) doporučuje obézním jedincům aktivity jako je chůze, plavání, jízda na kole nebo na rotopedu. Hošková (2012) zmiňuje i nevhodné pohybové aktivity, mezi které řadí poskoky, skoky nebo přeskoky.

Při redukci hmotnosti se doporučuje fyzická aktivita aerobního charakteru střední intenzity, s delší dobou trvání, a to 250–300 minut za týden (Hainer, 2021). Frekvence fyzické aktivity by měla být třikrát až čtyřikrát týdně, ideální je ovšem každý den (Matoulek, 2019). Pohybová aktivita by ovšem měla být indikována individuálně, a to na základě stupně obezity a přítomnosti komorbidit s obezitou spojených. Měla by být kontinuálně zvyšována, pokud to zdraví dovoluje (Kunešová a kol., 2005).

### **3.4.1 Zdatnost**

Svačina a Bretšnajdrová (2008) říkají, že fyzická zdatnost jedince je důležitější, než redukce hmotnosti, jelikož zlepšuje prognózu obézního, především ohledně onemocnění srdce. Matoulek, Cibulková, Kádě a kol. (2020) potvrzují, že zdatnost je nesmírně důležitá a efekt pravidelné pohybové aktivity lze vypočítat již po krátké době. Ovšem nárůst fyzické zdatnosti se dostaví až po pár měsících. To ale nemění nic na tom, že fyzická zdatnost je v dlouhodobém měřítku dobrá prevence kardiovaskulární mortality či onkologických onemocnění. A zákonitě vzestupem fyzické zdatnosti dochází i ke snížení tělesné hmotnosti.

Osoba považovaná za zdatnou má tedy zdravé a výkonné srdce a plíce, dostačující svalstvo, dobrou pohyblivost kloubů a udržuje si správnou tělesnou hmotnost (Machová, Kubátová, 2015).

### **3.4.2 Základní parametry zdatnosti**

Úroveň fyzické zdatnosti souvisí s věkem, pohlavím a genetickými predispozicemi, ovšem jako klíčový činitel je považován objem vykonané pohybové aktivity (Hainer, 2021).

Machová a Kubátová (2015) uvádějí základní složky tělesné zdatnosti, mezi které řadí:

- *Vytrvalostní neboli aerobní zdatnost*
- *Svalovou sílu*
- *Pohyblivost kloubů, šlach a vazů*
- *Koordinaci pohybu*

Tito autoři považují za rozhodující složku vytrvalost, jelikož je ovlivněna výkonností srdce, krevního oběhu či plic. Také říkají, že tuto složku lze nejlépe hodnotit pomocí tepové frekvence, neboli tepu. Hainer (2021) doplňuje, že hodnocení svalové síly se provádí pomocí dynamometrie.

### **3.4.3 Zdatnost a mortalita**

Hainer (2021) popisuje studii Paffenbergera a kolektivu, která potvrzuje, že jedinci, kteří zvýšili svou pohybovou aktivitu, měli o 24 % menší úmrtnost oproti jedincům, kteří pohybovou aktivitu nenavýšili, a dokonce o 43 % nižší oproti jedincům, kteří svou pohybovou aktivitu snížili. Další studie dává do úzkého vztahu změnu fyzické zdatnosti a úmrtnost. Ze sledování je patrné, že ti, u kterých nastalo zvýšení fyzické zdatnosti, měli o 44 % menší úmrtnost než ti, u kterých ke změně nedošlo.

## **3.5 Chirurgická léčba obezity**

Chirurgická léčba obezity neboli bariatricie, se uplatňuje u pacientů s těžkou obezitou, kde konzervativní (nechirurgická) léčba dostatečně nezabírá. V dnešní době je chirurgická léčba také označována jako bariatrická či metabolická chirurgie. Za hlavní cíl u bariatrické chirurgie se považuje u pacientů, u kterých se ještě nevyskytla žádná přidružená onemocnění, značné dlouhodobé snížení tělesné hmotnosti. Co se týče chirurgie metabolické, za důležitý cíl se klade především vyléčení či zlepšení metabolického syndromu. Jedná se o operativní intervenci na zdravém orgánu či orgánech s cílem navodit nemocnému jedinci lepší zdravotní stav (Kasalický, 2020). Hlavním cílem tedy není redukce hmotnosti nebo kosmetický efekt, ale jde hlavně o léčbu a prevenci přidružených onemocnění, které mohou ohrožovat život pacienta (Kasalický, 2007).

Kasalický (2007) také vyzdvihuje bariatrické výkony a uvádí, že v poslední době se jejich význam stále zvyšuje hlavně díky lepším chirurgickým možnostem, kdy dochází k co nejmenšímu zásahu do organismu jedince, což umožňuje rychlejší zotavení pacienta a snižuje pooperační rizika. Což potvrzuje i dvojice autorů Lodhia, Morton (2012), kteří říkají, že chirurgická léčba obezity v současné době nabývá na popularitě. Dále také uvádějí, že bariatrická chirurgie je často uváděna jako konečná možnost léčby obezity, což je způsobeno tím, že chirurgie dosud není brána jako tradiční možnost léčby.

Bariatrická chirurgie se dostala do většího povědomí především díky stále vyšší bezpečnosti a širšímu využití laparoskopického přístupu. I přes bezpečnost a účinnost ovšem není bariatrická chirurgie dostatečně využívána, postoupí ji méně než 1 % dospělých s obezitou. A vzhledem k tomu, že vývoj obezity je celosvětová hrozba, měla by se dostupnost bariatrické chirurgie rozšířit (Panteliou, Miras, 2017). Je ovšem potřeba mít na vědomí, že bariatrické zákroky nejsou kosmetický či estetický výkon, a proto by pacient neměl být motivován k výkonu především z tohoto důvodu (Hainer, 2021).



## 4 Bariatrie

Bariatrické operace jsou pro určité obézní pacienty velice přínosné, a to zvláště pro ty, kterým se nedaří udržet redukováná váha. Jde zejména o jedince, kteří opakovaně dokázali snížit svou hmotnost, ovšem následně ji opět nabrali zpátky, mnohdy dokonce měli i hmotnost vyšší. Nebo také pro obézní pacienty, kteří trpí některým k obezitě přidruženým onemocněním, jako je například cukrovka 2. typu. Tyto bariatrické operace jsou určené hlavně pro pacienty s vyšším stupněm obezity, pro které bývá toto řešení zdraví prospěšné (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021).

### 4.1 Indikace a kontraindikace bariatrických operací

Na indikaci k chirurgické léčbě by se kromě pacienta měla podílet i řada odborníků. Mezi ně se řadí lékaři, a to přesněji obezitolog, chirurg a anesteziolog, dále nutriční specialista a také klinický psycholog (Fried, 2005).

Při výběru druhu bariatrické operace by se mělo postupovat individuálně na základě psychosociálních vlastností a životního stylu pacienta, což by mělo zajistit lepší dlouhodobý úspěch (Fried, 2005).

Před zákrokem je důležitá edukace pacienta a jeho příprava na život po operaci, informování o pozitivních účincích, ale také možných rizicích operace (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021). Důležité je, aby byl pacient způsobilý a schopen se o sebe postarat, dodržovat pooperační režim a pravidelné kontroly (Kasalický, 2007).

Bariatrický výkon je určen pro pacienty, kteří jsou ve věku 18–60 let a splňují určitá kritéria. Jde o pacienty s BMI vyšším než 40 kg/m<sup>2</sup> nebo s BMI nad 35 kg/m<sup>2</sup>, jestliže jsou přítomna další přidružená onemocnění, které jsou riziková (Kasalický, 2020). Jde tedy o možnost léčby pro pacienty, kteří splňují klinické doporučení pro těžkou obezitu (Lodhia, Morton, 2012). Fried (2005) dodává, že v dnešní době, kdy se prodlužuje průměrný věk života, je možné původní hranici šedesáti let řešit individuálně. Matoulek (2019) dokonce uvádí možný věk pro indikaci bariatrické operace lehce vyšší než šedesát pět let.

V poslední době došlo k výraznému úbytku kontraindikací spojených s bariatrickými výkony (Fried, 2005). Ovšem každý pacient, který zvažuje bariatrickou operaci, musí počítat s povinností následného dodržování určitých dietních opatření a další spolupráce s lékaři, bez toho se bariatrický výkon nedoporučuje provádět. (Kasalický, 2007). Nyní se mezi hlavní kontraindikace řadí především psychické poruchy chování, mezi které patří například poruchy příjmu potravy, alkoholismus, užívání drog či psychózy. Bariatrické výkony se také nedělají u osob se závažnými onemocněními, které ohrožují na životě (Kasalický, 2020). Matoulek (2019) zařazuje mezi kontraindikace

těhotenství a přítomnost malignity. Srdeční aktivní vředová choroba a gastroezofageální reflux se také považují za kontraindikace (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021).

## 4.2 Předoperační vyšetření pacienta

Matoulek (2019) uvádí, že pro správný a dlouhodobý efekt bez komplikací, je stejně jako před každým jiným operativním zákrokem nutné provést mnoho vyšetření. Jako základní se považuje obezitologické vyšetření, kde se využívá životní hmotnostní graf, který udává vývoj tělesné váhy již od mládí, či specifikování problému, zda podnětem k jídlu je chuť nebo hlad. Dále také nutriční vyšetření, RTG vyšetření jícnu a dvanáctníku a ultrasonografie břicha. Vzhledem k tomu, že operace probíhá v celkové anestezii, mezi nezbytná vyšetření se řadí i spirometrie. Každý pacient by měl být vyšetřen také gastrokopicky, aby se vyloučila vředová choroba. Kasalický (2007) doplňuje, že v poslední době nabírá na významu i to, aby se před plánovaným výkonem provedlo i psychologické vyšetření. Poslední studie totiž ukazují, že psychosociální problémy mívají vliv při následné redukci hmotnosti. Dále také považuje jako důležité před plánovaným výkonem zjistit anamnézu pacienta, provést laboratorní vyšetření či EKG vyšetření. Autoři Varbanova, Maggard, Lenhardt (2022) připomínají důležitost provedení důkladného anesteziologického posouzení s případným přizpůsobením komorbiditám pacienta.

Mezi důležité prvky se před provedením operace řadí i edukace. Je nezbytné, aby pacient chápal rozdíly mezi chutí a hladem, a především rozdíly mezi dílčími bariatrickými výkony. Proto je obvyklé, že příprava na bariatrické zákroky bývá poněkud delší, aby došlo k nastolení ideálních podmínek (Matoulek, 2019). Fried (2005) považuje předoperační edukaci také za velice důležitou a říká, že každý chirurg by měl věnovat čas laickému vysvětlení výkonu pacientovi, přičemž je vhodné používat i různé pomůcky jako je model žaludku. Potřebné je i seznámit pacienta s následky výkonu na organismus, změnami životosprávy po výkonu nebo také s komplikacemi, které se po operaci mohou vyskytnout.

Edukace před operací může probíhat v mnoha formách. Kromě osobních setkání lze využít edukační videa, webové stránky nebo různé písemné materiály. Není stanovené, jak dlouho by edukace měla probíhat, ovšem je důležité, aby byly pacientovi poskytnuty všechny potřebné informace (Dagan a kolektiv., 2021).

Všechna předoperační vyšetření pacienta by měla proběhnout v dostatečném časovém předstihu před plánovanou operací, aby bylo případně možné upravit předoperační postup bez nutnosti odkládat termín operace (Varbanova, Maggard, Lenhardt, 2022).

### 4.3 Typy výkonů

Obecně se bariatrické výkonů rozdělují na restriktivní, malabsorbční a kombinované. U restriktivních výkonů dochází ke zmenšení objemu žaludku, což zajistí omezení množství přijaté stravy. Malabsorbční výkonů zmenšují úsek trávicího traktu, který je schopen absorbovat živiny, dochází tedy k omezení vstřebávání živin ze stravy. Zbylé výkonů spočívají v kombinaci jak restriktivních, tak malabsorbčních prvků (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021).

Hainer (2021) řadí mezi restriktivní výkonů bandáž žaludku, tubulizaci žaludku, plikaci žaludku a za kombinované výkonů, u kterých převládá malabsorbce, považuje gastrický bypass a biliopankreatickou diverzi a její úpravy.

### 4.4 Typy bariatrických operací

Existuje mnoho operačních metod tykajících se bariatrických operací. Všechny jsou z hlediska dosažení výrazného poklesu hmotnosti u těžce obézních pacientů velice účinné, ovšem je vždy důležité zvolit pro pacienta tu nejvhodnější. Při volbě typu bariatrické operace se nahlíží na stupeň obezity, rizikovost daného výkonu, metabolický stav pacienta, ale také na přítomnost komorbidit (Kasalický, 2007). Různé chirurgické metody působí jinými mechanismy, které jsou přímo spojeny nejen s plánovaným úbytkem hmotnosti, ale také mohou souviset i se strukturálními a endokrinními změnami (Ji, Lee, Kaura a kol., 2021).

Podle Frieda (2005) se v dnešní době v chirurgické léčbě používají především tři druhy bariatrických výkonů. Jedná se o různé úpravy bandáže žaludku, gastrického bypassu a primární Scopinarovy biliopankreatické diverze. Autoři Čmerdová, Sadílková, Matoulek (2021) zařazují do bariatrických výkonů pět zákroků, které považují za nejčastěji prováděné a které jsou podrobněji rozebrané v následujících kapitolách. Jedná se o adjustabilní žaludeční bandáž, tubulizaci žaludku neboli sleeve gastrektomii, plikaci žaludku, gastrický bypass a biliopankreatickou diverzi.

V současné době se za nejčastěji prováděné bariatrické výkonů považuje tubulizace žaludku a gastrické bypassy (Kasalický 2020).

Kasalický (2007) říká, že všechny tyto výkonů se v současnosti z velké části provádějí laparoskopickou metodou, která se považuje za miniinvazivní. Je možné s ní provádět i obtížné zákroky. Kasalický (2020) dodává, že díky této metodě se snižují komplikace nejenom v průběhu operace, ale i po ní, a dochází k rychlému zotavení.

#### 4.4.1 Adjustabilní žaludeční bandáž

Tato metoda se považuje za nejstarší soudobě používanou, úplně nahradila prvotní fixní bandáž žaludku. Jedná se o zmenšení žaludku manžetou, kdy dochází k rozdělení žaludku na dvě části, které jsou spojené úzkým kanálem (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021). Matoulek (2019) uvádí, že právě díky manžetě se žaludek rozdělí na horní menší část, kde dochází k zadržení stavy a vyvolání pocitu sytosti, a dolní větší část. Existuje neadjustabilní a adjustabilní žaludeční bandáž, ovšem dnes se využívá převážně adjustabilní, neboli utažitelná bandáž žaludku. A to kvůli možnosti individuální regulace (utažením manžety) i po operaci. Dochází k tomu pomocí naplnění tekutinou podkožně uloženého portu. Takovouto úpravu bývá nutné při správném redukčním režimu uskutečnit většinou dvakrát, přičemž napodruhé dojde k přitáhnutí bandáže. Dále dodává, že se jedná o laparoskopicky prováděnou operaci a jde o miniinvazivní metodu.

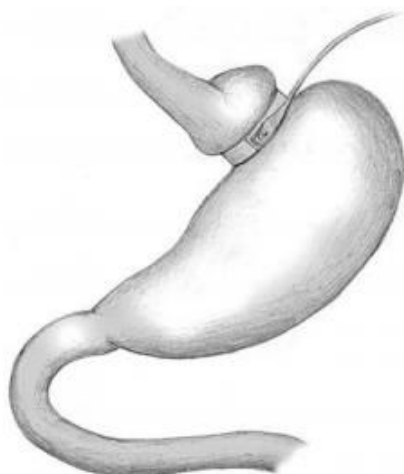
Tento zákrok se nepovažuje za techniky náročný a je zatížen minimální morbiditou a mortalitou. Za výhodu se považuje možnost poměrně snadné ambulantní nastavitelnosti či likvidace bandáže, přičemž dochází k téměř úplné anatomické návratnosti do původního stavu (Fried, 2005).

Cílem této operace je tedy způsobit zpomalení příjmu potravin, což zapříčiní i pokles celkového objemu stravy. Ovšem v dnešní době se tento restriktivní výkon kvůli výskytu opětovné obezity u pacientů používá poměrně málo, což je způsobené i tím, že při adjustabilní žaludeční bandáži dochází oproti jiným bariatrickým operacím k poměrně častým reoperacím (Kasalický, 2020).

Při žaludeční bandáži je potřeba omezit řadu potravin. Mezi ty se například řadí zelenina se slupkou, pomeranče nebo také pečivo, a to kvůli možnému riziku uzavření průchodu bandáže (Matoulek, 2019). Autoři Čmerdová, Sadílková, Matoulek (2021) upozorňují, že při této metodě bariatrické operace je nutná velká změna způsobu stravování, a tudíž není vhodná pro každého. Především je určena pro pacienty, kteří jsou disciplinovaní a dokáží dodržovat vhodný stravovací režim. Nebo také pro pacienty, u kterých není konzumace stravy vyvolána chutí, ale především hladem, jelikož je potřeba konzumovat i správné velikosti porcí. Zda je tato metoda pro pacienta vhodná, lze předpovědět z jeho vzorového zápisu jídelníčku či předoperační přípravy.

Po provedené operaci by se měly provádět pravidelné kontroly, a to ideálně každé tři měsíce v průběhu prvního roku. Dále je potřeba dbát na metabolický a výživový stav pacienta kvůli možným vitaminovým deficitům, kterým je potřeba zabránit (Hainer, 2021).

**Obrázek č. 3:** Adjustabilní žaludeční bandáž (Kasalický, 2012)



#### **4.4.2 Tubulizace žaludku (sleeve gastrektomie)**

Tubulizace žaludku se jako samostatná operace začala provádět v mnoha zemích již od roku 2003, ovšem v České republice našla své uplatnění až lednu roku 2006 (Kasalický, Koblíhová, Pažin, 2018).

V současnosti je tubulizace žaludku považována za jeden z nejpoužívanějších zákroků ze všech bariatrických operací. Jedná se o restriktivní bariatrickou operaci, při které dochází k zmenšení objemu žaludku a tím pádem i objemu stravy. Při tomto výkonu nastává odstranění velkého zakřivení žaludku, zbylý objem žaludku zůstane okolo 80–120 ml. (Matoulek, 2019). Resekce tedy zahrnuje téměř 80 % žaludku (Benaiges, Lorenzo, Goday a kolektiv, 2015).

Kasalický (2020) dodává, že u zmíněné metody se strava, která není úplně natrávena, urychleně posouvá do tenkého střeva, za což může tvar žaludku, který po tomto výkonu připomíná trubici, respektive tvar rukávu. Dále se také projevuje hormonální účinek, který vede ke snížení hodnot hormonu ghrelinu. To je způsobené odstraněním části žaludku, kde je tento hormon převážně produkován.

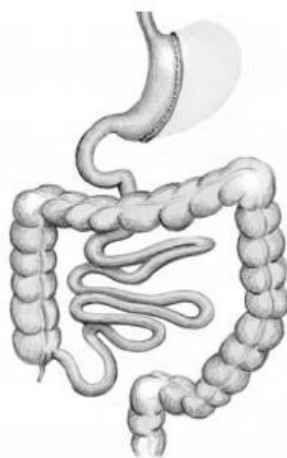
Tato metoda napomáhá pacientovi dodržovat správný redukční režim tím, že se obvykle nedostavuje nezvladatelný pocit hladu, což podle Čmerdové, Sadílkové a Matoulka (2021) je zapříčiněné sníženou hladinou zmíněného hormonu ghrelinu, který je za normálních podmínek zodpovědný za hlad a také zvyšuje člověku apetit.

Tubulizace žaludku patří mezi nevratné výkony. Pouze ho lze postupem času pozměnit na kombinovaný výkon, což pacienti volí v případě, když jejich váhový úbytek stagnuje či ho považují za nedostatečný. Tento zákrok se doporučuje především pacientům, kteří nejsou tolik ovlivněni chutí a vnímají spíše hlad. Za pozitivum se považuje skutečnost, že výběr potravin u této bariatrické operace není tolik omezen (Čmerdová,

Sadílková, Matoulek, 2021). Ovšem, jak uvádí Kasalický (2007), i u této metody jsou jistá omezení, které je nutné dodržovat. Mezi ně patří například eliminace potravin a nápojů bohatých na kalorie, tudíž i alkohol. Dále podotýká, že po operaci je možné najednou sníst znatelně menší porce potravin. A také zmiňuje, že k největším změnám dochází v pitném režimu, jelikož není doporučováno pít hned po jídle, ale hlavně v období mezi jednotlivými pokrmy, což ovšem platí po všech bariatrických výkonech. To upřesňuje Hlavatá (2021), která říká, že tekutiny je ideální přijímat třicet minut před jídlem a následně hodinu po jídle.

Kasalický, Koblíhová, Pažin (2018) uvádějí, že téměř všechny tubulizace žaludku jsou v dnešní době prováděné laparoskopicky s minimálním množstvím komplikací. A proto je tato metoda považována za velice bezpečnou s pozitivními dlouhodobými účinky na snižování hmotnosti. Vede ale také ke zlepšení nebo dokonce k úplnému vyléčení cukrovky 2. typu (Kasalický, Koblíhová, Pažin, 2018). Pacienti po této operaci mohou pociťovat některé rozdílné účinky, a to například snížení BMI, krevního tlaku nebo také zlepšení spánkové apnoe. U mnoha pacientů dochází i k vymizení chrápaní (Kheirvari, Nikroo, Jaafarinejad a kolektiv, 2020).

**Obrázek č. 4:** Tubulizace žaludku (Kasalický, 2012)



#### 4.4.3 Plikace žaludku

Plikace žaludku se také řadí mezi restriktivní druhy bariatrických operací a je téměř identická s tubulizací žaludku. Rozdíl vychází pouze ze způsobu provedení, přičemž při plikaci žaludku nedochází k likvidaci velkého zakřivení žaludku, pouze k jeho složení a prošíání. Při této metodě se zmenší žaludek, a tudíž i objem konzumované stravy, nastává ovšem i pokles pocitu hladu, za což může snížení produkce hormonu ghrelinu. V krátké době po operaci je tento výkon ještě reverzibilní, ovšem jakmile nastane srůst stěn žaludku, už není návratu. V dnešní době je potvrzené, že pokud pacient dodržuje všechna doporučení a nenastanou žádné komplikace, jde o srovnatelný výkon s tubulizací žaludku.

Zda zvolit plikaci žaludku či tubulizaci žaludku, bývá obvykle na pacientovi či preferencích zdravotnického zařízení (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021). Matoulek (2019) doplňuje, že jde o účelnou metodu a říká, že důvod, proč tato metoda byla zavedena, je kvůli menší cenové náročnosti, než je tomu u tubulizace žaludku.

Z dosavadních poznatků vychází, že plikace žaludku přináší spíše pozitiva než negativa. Navíc jde o výkon, který není tak rizikový, jako tubulizace žaludku, a z technické stránky se považuje za lehčí výkon (Holéczy, Bolek, Chripková a kolektiv, 2011).

**Obrázek č. 5:** Plikace žaludku (Kasalický, 2012)



#### 4.4.4 Gastrický bypass

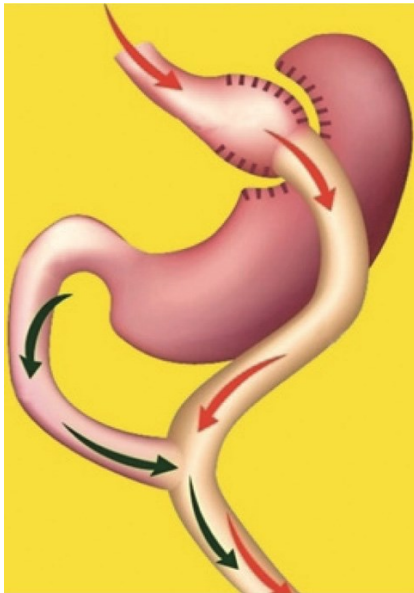
Gastrický bypass byl poprvé proveden v roce 1966 a je dnes považován za nejčastější a nejpoblárnější bariatrickou operaci. Řadí se mezi kombinované výkony, tudíž při něm dochází jak ke snížení objemu zkonsumované stravy, tak i k restrikci resorpce zkonsumované stravy. Tato operace je brána jako takzvaný zlatý standard v chirurgické léčbě obezity, jelikož jde o jakýsi kompromis mezi restriktivním a malabsorbčním výkonem, při kterém dochází k výrazně pozitivním dlouhotrvajícím účinkům (Brychta, Stanek, 2014). Kasalický (2020) uvádí, že momentálně jsou populární dva typy gastrických bypassů, a to je typický Roux-Y žaludeční bypass a minigastrický bypass.

U bariatrických zákroků zvaných gastrické bypassy se také prokázalo, že mají dlouhodobý účinek na snížení hmotnosti u dospělých pacientů, a kromě toho také výrazný vliv na snížení hladiny glukózy v krvi či snížení cirkulujících triglyceridů (Ji, Lee, Kaura a kol., 2021).

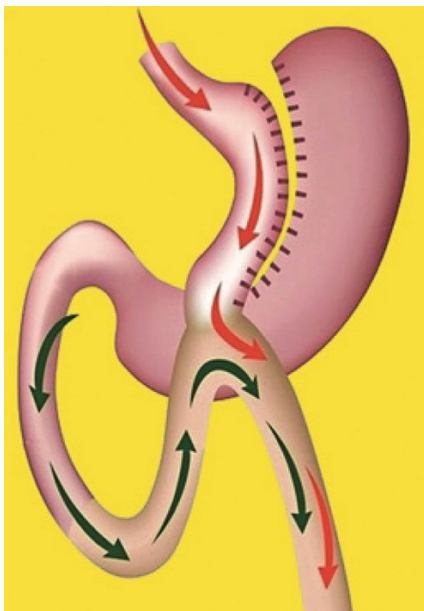
Během této operace se žaludek rozděluje na proximální a distální část, přičemž menší proximální část tvoří přibližně 15-20 ml (Fried, 2005). Principem je vyřazení dvanáctníku a části tenkého střeva z procesu trávení a resorpce. Dochází k přímému napojení horní části žaludku na kličku lačnicku, a to po přibližně 150 cm, čímž zbylé části

žaludku jsou z procesu příjmu potravy vyřazeny. Z druhé části žaludku, která je eliminována, vedou druhou kličkou pouze trávicí šťávy a žluč. Následně se potrava po spojení kliček promísí, dochází k smíchání potravy a trávicích šťáv a nastane vstřebávání (Čmerdová, Sadílková a Matoulek, 2021). Minigastrický bypass je jednodušší varianta, u které je využita pouze jedna klička (Brychta, Stanek, 2014).

**Obrázek č. 6:** Roux-Y gastrický bypass (Kasalický, 2020).



**Obrázek č. 7:** Minigastrický bypass (Kasalický, 2020).



Díky dostatečně dlouhé kličce tenkého střeva dochází k odpovídajícímu vstřebávání, a tudíž nastává spíše omezení objemu přijaté potravy, než vstřebávání. Tato bariatrická operace je nevratná a určena je hlavně pro pacienty, kteří mají problém s potlačením chutí k jídlu (Čmerdová, Sadílková a Matoulek (2021).



Pooperační kontroly jsou velice důležité i u gastrických bypassů. První kontrola by se měla uskutečnit po měsíci od operace, následně každé tři měsíce, a to po dobu jednoho roku. V druhém roce od operace je kontrola až po šesti měsících a ve třetím roce pouze jednou ročně (Hainer, 2021) Při pooperačních kontrolách je potřeba dbát i na správné hodnoty vitaminů a minerálů (Čmerdová, Sadílková a Matoulek (2021).

#### 4.4.5 Biliopankreatická diverze

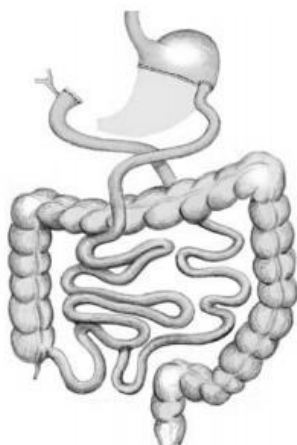
Jde o kombinovaný bariatrický výkon, u kterého převažuje malabsorpce. Považuje se za velice radikální. Existuje několik modifikací této operace, ovšem i tak je ve světě prováděna v malé míře (Kasalický, 2020). Biliopankreatická diverze je považována za bariatrický výkon, u kterého dochází k nejznatelnějším úbytkům na váze. Uvádí se dokonce až 80 % pokles nadváhy, a to v řádu deseti a více let od operace. Naopak váhová recidiva je u tohoto výkonu ze všech bariatrických zákroků nejmenší (Fried, 2005). Toto tvrzení potvrzují i autoři Brychta, Stanek (2014), kteří ve své publikaci uvádějí, že biliopankreatická diverze dosahuje nejlepších výsledků, co se týče snižování hmotnosti u morbidně obézních pacientů.

Během zmíněného zákroku nastává nejenom zmenšení plochy pro vstřebávání živin, ale i zmenšení objemu žaludku. Redukovaný žaludek se připojuje na tenké střevo a tím pak zkonzumovaná strava postupuje dále do zažívacího ústrojí. Dvanáctník, kterým prochází žaludeční šťáva, zůstává neměnný, ovšem zbylá část žaludku je odstraněna. Jsou tedy vytvořené dvě kličky tenkého střeva, přičemž jednou prochází potrava z redukovaného žaludku a druhou jsou dvanáctníkem vedeny trávicí šťávy. Poté jsou tyto kličky spojeny a dochází k smíšení potravy a trávicích šťáv. Vzhledem k tomu, že jednotný úsek tenkého střeva je kratší, než tomu bývá za normálního stavu, dochází k menšímu vstřebávání živin (Čmerdová, Sadílková a Matoulek, 2021).

K indikaci tohoto zákroku dochází například u pacientů, u kterých se dá předpokládat zhoršená pooperační spolupráce či nedodržování doporučeného režimu. Pozitivem je poměrně dobrá snášenlivost k občasnému nedodržování určené stravy. Z pohledu nutričních deficitů je tato operace považována za poměrně nebezpečnou, především z hlediska vitaminů či minerálů, jelikož dochází pouze k částečné resorpci a hrozí jejich nedostatečné množství v těle. Tudíž jejich kontrola a případná náhrada je nemírně důležitá, v mnoha případech se doporučuje preventivní suplementace (Čmerdová, Sadílková a Matoulek, 2021). S tím souhlasí i Hainer (2021), který zdůrazňuje důležitost laboratorních vyšetření v souvislosti s kontrolou metabolického a nutričního vývoje.

Brychta a Stanek (2014) upozorňují, že se následně u mnoha pacientů objevují řídké a silně páchnoucí průjmy, za což je zodpovědná zrychlená pasáž potravy a nedostatečné trávení. Proto, jak uvádějí autoři Čmerdová, Sadílková a Matoulek (2021), i po biliopankreatické diverzi hraje podstatnou úlohu dieta.

**Obrázek č. 8:** Biliopankreatická diverze (Kasalický, 2012)



#### **4.5 Výsledky chirurgického léčení obezity**

Výsledky chirurgického léčení obezity jsou v poslední době stále efektivnější, a to především díky zlepšení v anesteziologii a v laparoskopickém provedení bariatrických operacích, což snížilo operační a pooperační rizika. Po chirurgické léčbě dochází ke značným úbytkům na váze a také k pozitivnímu působení na metabolický, fyzický i psychický stav. Hlavní výhodou bariatrických zákroků je, že na rozdíl od konzervativní léčby obezity, kde časem dochází až u 80 % morbidně obézních pacientů k opětovnému nárůstu nežádoucí váhy, má chirurgická léčba poměrně dobrou prognózu dlouhodobého udržení požadované váhy. Je uváděno, že u velmi obézních pacientů dochází v bezprostředním časovém úseku 12–18 měsíců po bariatrickém zákroku k váhovému úbytku 30–60 % pacientovi nadváhy v závislosti na druhu provedené bariatrické operace. Dále je také konstatováno, že z dlouhodobého pohledu dochází u pacientů k udržení 50 % ztracené nadváhy, a to po dobu více než 10 let od provedené operace. Navíc je to provázeno zlepšením nebo dokonce celkovým vyléčením mnoha přidružených onemocnění, mezi které se například řadí diabetes mellitus 2. typu. Ukazuje se, že se snižují i rizika výskytu mnoha karcinomů (Fried, 2005). Hainer (2021) poukazuje na studie, které potvrzují kladné ovlivnění tělesné váhy po bariatrických operacích a také příznivé ovlivnění mortality či morbidity. Výsledky chirurgické léčby obezity ovlivňuje i dostupnost pooperační péče a ochota pacienta celoživotně spolupracovat, dodržovat pravidelné kontroly a doporučení. Kasalický (2007) považuje za nejdůležitější dodržování pooperační životosprávy a uvádí, že v případě laparoskopické operace je vhodné již po dvou týdnech započít s lehkou formou pohybové aktivity. Čmerdová, Sadílková, Matoulek (2021) dodávají, že po bariatrických operacích se dostavuje mnoho výhod, mezi které patří například zlepšení migrén, dyslipidémie, metabolického syndromu nebo také zlepšení venostázy či degenerativních onemocnění kloubů.

## 4.6 Režim po bariatrické operaci

Bariatrické výkony jsou jako mnohé chirurgické operace prováděny téměř všechny laparoskopicky a jedná se o poměrně velký zásah do organismu. Proto je nesmírně důležité dbát na správný pooperační režim. V počátečních šesti týdnech od operace by neměly být prováděny žádné náročné pohybové aktivity, avšak chůze je pacient schopen již několik dnů od výkonu. Není neobvyklé, že mnoho pacientů bývá propouštěno ze zdravotního zařízení domů již druhý den po operaci. Nicméně jestliže není dodržován předepsaný režim a je vykonávána neadekvátní fyzická aktivita, hrozí výskyt břišní kýly. Tudíž dodržování pooperačního režimu je velice žádoucí. Vzhledem k tomu, že prvních šest týdnů od výkonu je většinou obtížných, a to hlavně ohledně stavování, nebývá zvykem, že by pacienti velkou fyzickou námahu vykonávali (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021).

Pokud u těchto miniinvazivních laparoskopických zákroků nenastanou žádné komplikace, bývá pacient převeden do nemocničního pokoje, kde jsou sledovány všechny jeho životní funkce. A to až do doby, než nastane kompletní stabilizace, čímž se rozumí nabytí dostatečného vědomí a odpovídající svalové síly. Pár hodin od operace je již pacient schopen vstát a s dopomocí učinit první kroky a také zprvu perorálně přijímat malé doušky čaje či vody (Kasalický, 2007).

Matoulek (2019) zdůrazňuje důležitost následné dlouhodobé pooperační spolupráce mezi pacientem a nutričním terapeutem, čímž se zvyšuje pravděpodobnost dosažení požadovaného váhového úbytku a také zmenšuje riziko nutričních nedostatků, čemuž napomáhají i pravidelné zápisy stravy. Dlouhodobé konzultace mohou sloužit i k udržení potřebné motivace, která je při dodržování správného pooperačního režimu nezbytná.

Obvykle jsou pacienti na pracovní neschopnosti sedm až deset dnů od operace. V těchto dnech bývá také první kontrola pacienta, kde nastává opětovná edukace ohledně budoucího životního stylu, a především stravovacích změn (Fried, 2005).

## 4.7 Strava před bariatrickou operací

Strava hraje v životě nezbytnou roli a ovlivňuje zdraví každého jedince. Je tedy zřejmé, že správná vyvážená strava je velice důležitá a měla by být dodržována ve všech případech. Jde o získávání odpovídající energie i všech potřebných látek z potravy, čemuž napomáhá upřednostnění nezpracovaných či minimálně zpracovaných potravin před potravinami průmyslově zpracovanými.

Před bariatrickou operací je velice žádoucí redukce hmotnosti, což snižuje riziko komplikací během operace, ale i po jejím skončení. Proto je potřebné se naučit zásady správného stravování již před plánovanou operací. Jedná se například o plánování stravy, správný výběr potravin, pravidelné stravování či dodržování pitného režimu (Čmerdová,

Sadílková, Matoulek, 2021). Dagan a kolektiv (2021) také považují předoperační výživovou přípravu za nesmírně důležitou k dosažení snížení hmotnosti a prevenci komplikací. Vyzdvihují důležitost stravovacích návyků, kterým by podle nich měla být věnována největší pozornost.

Podle Frieda a Svačiny (2018) by mělo před bariatrickou operací dojít k redukci hmotnosti alespoň o pět až deset procent. Před uskutečněním bariatrického výkonu je tedy potřeba zajistit pravidelné stravování pacienta, hlavně nevynechávání hlavních jídel. Dále také upravit skladbu jídla, kde je potřeba se zaměřit na navýšení příjmu bílkovin a zeleniny, snížení tuků a jednoduchých sacharidů. Nelze zapomenout ani na úpravu velikostí porcí. Jde o nastolení takového režimu, který zajistí snížení denního kalorického příjmu a zdokonalí skladbu jídelníčku. S čímž souhlasí i Matoulek (2019) který úpravu stravovacích návyků před bariatrickou operací považuje také za potřebnou. A říká, že by mělo docházet k denní konzumaci tří až pěti jídel, pít tekutiny v průběhu celého dne, a naopak by si pacienti měli dávat pozor na konzumaci nadměrně energetických potravin.

Některé metody pro předoperační období zahrnují nízkosacharidové diety, nízkokalorické diety či různé doplňky stravy, které mají vést k co největšímu váhovému úbytku. Ovšem cílem tohoto období má být kromě snížení hmotnosti především zjištění, zda je pacient schopen dodržovat lékařské rady. Je nezbytné, aby předoperační hubnutí bylo pod lékařským dohledem (Dagan a kolektiv, 2021).

Posouzení nutričního stavu před bariatrickou operací je nesmírně důležité, jelikož hraje podstatnou roli v pooperačním léčebném postupu. Mnoho studií prokázalo, že těžce obézní pacienti vykazují nedostatek mikroživin již před operací. Proto řádné posouzení stavu výživy a její korekce již před operací se považuje za důležitý prvek pro prevenci zdravotních komplikací po bariatrické operaci (Bettini a kolektiv, 2020).

#### **4.8 Strava po bariatrické operaci**

Během bariatrické operace dochází ke změnám v trávicím ústrojí, které mají výrazný vliv na život po operaci. Vzhledem k tomu je nezbytné se naučit dlouhodobě správně stravovat. Jedině při respektování potřebných zásad bude mít bariatrická operace vytoužený účinek. Za hlavní zásady po bariatrické operaci se považuje: pomalá jzení a dostatečné žvýkání potravy, dodržování velikostí porcí a počtu jídel za den i vhodný pitný režim (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021). Hlavatá (2021) uvádí, že by se nemělo pít najednou množství tekutin větší než 100 ml a především dodržovat doporučený redukční režim.

Za vhodnou pomůcku ke správné stravě po bariatrické operaci se považuje takzvaný bariatrický talíř, který nám značí vhodné zastoupení jednotlivých složek stravy v každém hlavním jídle. Bílkoviny zastupují přibližně polovinu talíře, sacharidy čtvrtinu

a poslední čtvrtina je věnována ovoci a zelenině. Jelikož tuky jsou obvykle přidávány během přípravy pokrmu, nemají na talíři vymezené žádné místo.

Matoulek (2019) říká, že pooperační režim je stanoven především postupným přechodem ze stravy tekuté, kašovitě, mleté a mixované až po stravu pevnou.

V prvních šesti dnech je přijímán pouze sipping, bílkovinná modulární diuretika a tekutá strava, která může zahrnovat čaj, neperlivou vodu, ředěné ovocné džusy či přeceděné vývary. Strava druhé fáze mezi sedmým až čtrnáctým dnem může kromě sippingu a bílkovinných modulárních diuretik obsahovat již i lehce zahuštěné vývary, řídké mléčné výrobky či řídké kaše. Patnáctý až třicátý den od operace se do stravy začleňuje mixovaná potrava kašovitě konzistence. Lze přidat potraviny měkké konzistence jako je maso nebo třeba vejce. Po pátém až šestém týdnu se již pomalu přechází na stravu normální konzistence, kde je ovšem důležité potravu důkladně rozkousávat. Od sedmého týdne už není nutné potraviny jakkoliv speciálně upravovat. Pacient si však musí dávat neustálý pozor na velikost jednotlivých porcí, jejich složení a dlouhodobě dbát na racionální zásady stravování (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021).

Je patrné, že v prvním měsíci od operace dochází k největším stravovacím změnám. Nejdříve je nutné, aby po chirurgickém zákroku nastalo uzdravení zažívacího traktu. V tomto období je strava podobná kojenecké, a proto je nezbytné být na to již předem připraven. Jedná se o stravu šetřící, která je dobře stravitelná a nedráždí trávicí ústrojí, a je žádoucí, aby obsahovala mnoho bílkovin a méně tuků (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021). Bettini a kolektiv (2020) uvádějí, že před propuštěním by měli být pacienti speciálně edukováni nutričním terapeutem ohledně následného stravování, aby se snížilo riziko pozdního návratu tělesné hmotnosti a aby došlo k co nejlepším výsledkům bariatrického výkonu.

Po bariatrických výkonech se mnohdy objevují nutriční nedostatky, které jsou zapříčiněné omezením energetického příjmu, vstřebáváním živin nebo nesprávnými nutričními zvyklostmi, které již existovaly před zákrokem. Stravovací deficity a jejich výskyt souvisí s typem provedeného zákroku i se stravovacími návyky pacienta. Mnohdy jsou nutriční deficity způsobené intolerancí určitých potravin a k jejich objevení nejčastěji dochází v prvním půlroce od provedené operace. Občas po zákroku nastává intolerance na mléko, což je způsobené rychlejším postupem potravy ze žaludku do tenkého střeva. Co se týče malabsorbčních výkonů, je u nich oproti restriktivním výkonům větší pravděpodobnost vzniku nutričních rizik, které jsou spojeny především s horším vstřebáváním vápníku, železa, vitaminů D a B12, ale i horším vstřebáváním zinku či hořčíku (Hlavatá, 2021).

Sledování hodnot vitaminů je velice podstatné i podle Matoulka (2019), který říká, že monitorování především vitaminu D, kterého má mnoho lidí nedostatek, je nezbytné. Po

kombinovaných bariatrických operacích, jako je gastrický bypass či biliopankreatická diverze, může dojít ještě k zvětšení nedostatku tohoto vitamínu, a proto je mnohdy nezbytná jeho suplementace. I hladina vitamínu B12 bývá často nedostatečná a v těchto případech je i jeho suplementace žádoucí. Ovšem pokud je dodržován správný doporučený pooperační režim, všechny vitamíny získá pacient ze stravy.

Po všech bariatrických operacích je patrný i pokles příjmu bílkovin. Větší bývá u malabsorbčních výkonů a dochází k němu především v prvním roce od operace, kdy se dostavuje největší váhový úbytek. Proteinový nedostatek může mít mnoho nežádoucích projevů, mezi které patří například snížení aktivní svalové hmoty, větší pocit hladu či únavy. Příjem bílkovin je tudíž důležitý a podle doporučení by měla být denní dávka ve výši minimálně 70 g. Po biliopankreatické diverzi je příjem bílkovin doporučován ještě větší. Pro správný příjem bílkovin je významná práce nutričního terapeuta, který by měl pacientovi vysvětlit důležitost bílkovin a poučit ho o možných zdrojích (Hlavatá, 2021). Čmerdová, Sadílková, Matoulek (2021) uvádějí, že po bariatrické operaci je příjem bílkovin neopominutelný, a to zvláště kvůli udržení dostatečné imunity a správnému fungování organismu.

Fried a Svačina (2018) popisují několik doporučení a jejich dodržování považují po bariatrické operaci za velice podstatné. Mezi ně se řadí například odměřování porcí, přičemž u restriktivních typů operace by jedna porce neměla být větší než 150 ml. Nedoporučuje se pít perlivé vody a konzumovat mezi jídly. Naopak je doporučováno plánování jídel, pravidelná fyzická aktivita a popíjení malých dávek tekutin po celý den.

Aby po operaci nevznikaly nutriční nedostatky, je potřeba dbát na již zmíněné správné stravovací zásady po bariatrické operaci. Je tedy zřejmé, že nedodržování vymezených pooperačních stravovacích zásad může vést ke zdravotním komplikacím, které mohou mít za následek opětovný nárůst tělesné hmotnosti či neuspokojivý úbytek váhy.

## **4.9 Role nutričního terapeuta**

Nutriční terapeut je nelékařský zdravotnický pracovník, který ovšem patří do zdravotnického týmu. Pomocí osobních konzultací se snaží dovést pacienta k požadovaným stravovacím změnám. Usiluje o to, aby pacient pochopil zásady správného stravování, a tím změnil svůj dosavadní životní styl. Jedná se o individuální doporučení o vhodném stravování, skladbě jídelníčku či výběru potravin. Nutriční terapeut se také zabývá nutriční anamnézou, která by měla zahrnovat několikadenní záznam jídelníčku pacienta. Ten následně napomáhá k sestavení budoucího stravovacího režimu. Zápis jídelníčku se považuje za první krok k dosažení vytyčeného cíle. Nutriční terapeut se snaží zjistit všechny dostupné informace ohledně životního stylu pacienta, které by mu mohly pomoci v sestavování stravovacího plánu. Sem se řadí například stravovací zvyky, denní

režim pacienta, prováděné pohybové aktivity, konzumace alkoholu, ale i vývoj hmotnosti či již proběhlé pokusy o redukci. Věnuje se také edukaci pacientů, jak před bariatrickými výkony, tak i po nich, a stanovuje správné stravovací režimy (Sadílková, Čmerdová, Hásková, 2020).

#### **4.10 Pohybová aktivita po bariatrických výkonech**

Provádění fyzické aktivity je žádoucí v jakékoliv části života a není tomu jinak ani po bariatrické operaci. V dnešní době dochází díky pokroku medicíny po bariatrických výkonech k poměrně rychlému hojení, proto si mnoho pacientů myslí, že lze ihned začít s fyzickou aktivitou či nastoupit do pracovního režimu, což není pravda. Bariatrická operace je zásah do organismu, proto je nutné mít na vědomí, že během ní dochází k narušení břišní stěny. I přestože pacient vidí po operaci pouze malou jizvu, je potřeba čas na kompletní zahojení, obvykle čtyři až šest týdnů. Během tohoto hojícího procesu by se neměla vykonávat jakákoliv namáhavá fyzická aktivita, jelikož může dojít k zvětšení nitrobřišního tlaku a vzniknout břišní kýla. Ovšem chůze se neřadí mezi náročné fyzické aktivity, a tudíž ji lze vykonávat již po pár dnech. Svaly břicha je možné zvolna zatěžovat od čtvrtého týdne od operace, ale na těžší fyzickou aktivitu je nutné počkat až po šestém týdnu. Vzhledem k tomu, že po bariatrické operaci dochází k poměrně velkému váhovému úbytku, nastává i změna držení těla, což se může projevit bolestí kloubů, které jsou najednou zatěžovány jinak, než tomu bylo před operací. Tyto bolesti obvykle zmizí, jakmile se hmotnost ustálí. Bývá zvykem, že pacienti po provedeném zákroku nemívají na fyzickou aktivitu ani myšlenky, což je zapříčiněné redukovanou pooperační stravou, a tudíž nedostatečnou silou. Proto je důležité přijímat dostatek bílkovin, které napomáhají k hojení a udržení svalové hmoty (Čmerdová, Sadílková, Matoulek, 2021).

Za optimální pohybovou aktivitu se považuje chůze, a to nejlépe s nordic walking holemi, díky nimž dochází k větší aktivaci svalových partií. Samozřejmě je u pacientů po bariatrické operaci potřeba dbát na dostatečnou motivaci a správné provedení jakékoliv fyzické aktivity (Matoulek, Cibulková, Kádě a kolektiv, 2020).

Fyzická aktivita prováděná po bariatrické operaci zlepšuje kardiorespirační zdatnost, svalovou sílu a přispívá ke snížení hmotnosti a tuku. Pooperační pohybová aktivita také zabraňuje opětovnému nárůstu hmotnosti. Nejvíce se doporučuje kombinovat odporové cvičení a aerobní trénink prováděný střední intenzitou (Bellicha a kolektiv, 2021).

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 5 Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit změny ve zdatnosti u obézních pacientů před a po bariatrické operaci pomocí chodeckých testů. Vedlejším cílem je zhodnocení změn ve složení těla, a to před a po bariatrické operaci.

### 5.1 Dílčí cíle a hypotézy

Ke splnění těchto cílů jsem stanovil následující hypotézy:

**Hypotéza 1:** Předpokládáme, že pacienti, kteří absolvovali bariatrický výkon, mají lepší fyzickou zdatnost po redukci hmotnosti.

**Hypotéza 2:** U pacientů po bariatrické operaci dochází k pozitivním změnám v tělesném složení.

**Cíl 1:** Zhodnotit vývoj zdatnostních změn u všech jedinců sledovaného souboru před bariatrickou operací a 3 měsíce po ní a u vyselektovaných jedinců před a 6 měsíců po bariatrické operaci.

**Cíl 2:** Zhodnotit změny tělesného složení u všech jedinců sledovaného souboru před bariatrickou operací a 3 měsíce po ní a u vyselektovaných jedinců před a 6 měsíců po bariatrické operaci.

### 5.2 Úkoly

Ke splnění stanovených cílů jsem stanovil následující úkoly:

**Úkol č 1:** Získat údaje o tělesném složení a data z chodeckých testů u vybraného souboru pacientů před provedením bariatrické operace, 3 měsíce od provedení operace a následně u vyselektovaných pacientů 6 měsíců od operace.

**Úkol č 2:** Sledovat změny ve zdatnosti a složení těla před bariatrickou operací a v průběhu 3 měsíců od provedení operace. U vyselektované skupiny i 6 měsíců od provedené operace. Získaná data vyhodnotit.



## 6 Metodika práce

Data pro výzkumnou část byla získávána pod dohledem prof. MUDr. Martina Matoulka, Ph.D., z registru bariatrických pacientů na III. interní klinice Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Jednalo se obézní pacienty před bariatrickou operací ve věku 18–60 let s  $\text{BMI} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ , u kterých opakovaně selhávala předchozí konzervativní léčba. Vybraní pacienti byli sledováni po dobu 3 až 6 měsíců od provedení bariatrické operace. Sběr dat byl uskutečněn v období od října 2022 do konce března 2023.

Získána byla základní osobní data o věku a pohlaví, dále údaje, které zahrnovaly tělesnou hmotnost, výšku, tělesný tuk (v kg), procento tělesného tuku, množství svalové hmoty a BMI hodnoty. Získány byly i výsledky z chodeckých testů zaznamenané v metrech.

### 6.1 Sběr dat o chodeckých testech

S jedinci ze sledovaného souboru byly prováděny šestiminutové chodecké testy v prostorách III. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Testy byly provedeny na rovině dlouhé 50 m a vyhodnocovány v metrech podle zdolané vzdálenosti během šestiminutového časového úseku. U pacientů byly před prováděním testu zjišťovány kontraindikace (neschopnost plynulé chůze, bolest při chůzi). Pokud nastaly, test nebyl s pacienty vykonán.

### 6.2 Sběr dat o tělesné hmotnosti a složení těla

Měření tělesné hmotnosti a složení těla byly prováděny pomocí neinvazivní bioimpedanční metody na tetrapolárním přístroji InBody 230. Ze získaných dat byly pro tuto práci využity údaje o tělesné hmotnosti, tělesném tuku (v kilogramech), procentu tělesného tuku, množství svalové hmoty a BMI hodnotách. Před provedením měření byl každý jedinec dotázán na kontraindikace, které představovaly například implantovaný kardiostimulátor či gravidita u žen. Pokud byly kontraindikace prokázány, měření nebylo uskutečněno.

### 6.3 Analýza dat

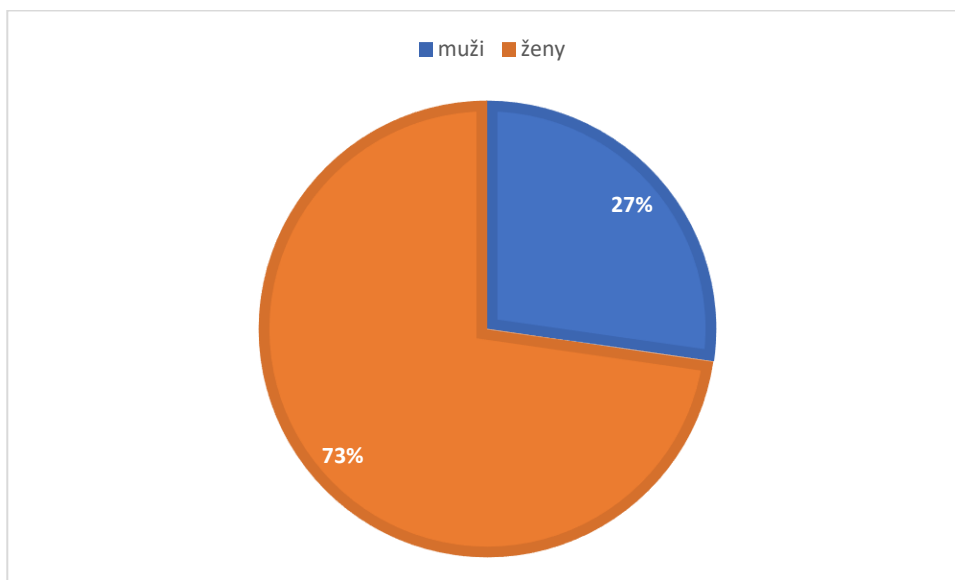
Ze získaných dat byla vytvořena tabulka, která byla základem pro jejich další zpracování a vyhodnocení, a to za použití programů Microsoft Excel a Statistica 12. Využity byly statistické metody, jako jsou popisné statistiky či párové  $t$ -testy.

## 7 Výzkumný soubor

Počáteční sledovaný soubor tvořilo 41 respondentů z registru bariatrických pacientů III. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, u kterých byla provedena bariatrická operace v roce 2022. Za kritérium pro zařazení do této práce byla považována aktivní účast na chodeckém testu a na měření tělesného složení, a to před bariatrickou operací (T0), 3 měsíce (T3) a 6 měsíců (T6) po bariatrické operaci. Ze 41 počátečních respondentů splnilo kritéria kompletních chodeckých testů a měření tělesného složení před a 3 měsíce po bariatrické operaci 11 respondentů. 30 respondentů nemohlo být dále sledováno z důvodu vynechání kontroly, a tudíž nesplnění některého z kritérií: chodecké testy, měření tělesného složení nebo neuběhnutí šesti měsíců od operace. Ze zmíněných 11 respondentů dále splnilo 5 respondentů všechna potřebná kritéria, a tudíž u nich mohly být sledovány změny i po šesti měsících od provedené bariatrické operace. Výsledný sledovaný soubor se skládá z 11 respondentů, u kterých jsou sledovány změny před a 3 měsíce po bariatrické operaci. U pěti z nich jsou hodnoceny změny i po 6 měsících od provedené operace.

Graf číslo 1 popisuje zastoupení žen a mužů v souhrnném sledovaném souboru. Z grafu je patrné, že ve sledovaném souboru převažují ženy. Mezi respondenty bylo osm žen (73 %) a tři muži (27 %).

**Graf č: 1** – Zastoupení žen a mužů v souhrnném souboru (n=11)



Tabulka číslo 1 zaznamenává sledované parametry celého souhrnného souboru, které se vztahují k počátečním měřením před bariatickou operací. Přesněji jde o parametry věk, váhu, tělesný tuk, % tělesného tuku, množství svalové hmoty, BMI hodnoty a chodecký test.

**Tabulka č: 1** – Souhrnný popis sledovaného souboru (n=11)

<b>Proměnná</b>	<b>Průměr</b>	<b>Medián</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Směrodatná odchylka</b>
<b>Věk</b>	44,09	44,00	29,00	52,00	6,08
<b>Váha (kg)</b>	146,00	128,00	107,00	211,00	35,47
<b>Tělesný tuk (kg)</b>	65,70	55,90	46,70	114,90	21,39
<b>% Tělesného tuku</b>	46,50	45,90	37,50	57,20	6,28
<b>Svalová hmota (kg)</b>	41,53	42,50	34,10	48,80	5,75
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	46,46	43,00	36,90	71,20	9,78
<b>Vzdálenost (m)</b>	448,81	470,00	308,00	600,00	79,72

V tomto souhrnném sledovaném souboru byl průměrný věk pacientů  $44,09 \pm 6,08$  let, nejnižší věk byl 29 let a nejvyšší 52 let. Průměrná hmotnost všech pacientů před operací činila  $146 \pm 35,47$  kg, přičemž pacient s nejnižší hmotností vážil 107 kg, a naopak pacient s vahou nejvyšší měl 211 kg. Podrobnější porovnání poskytuje index tělesné hmotnosti neboli BMI, kdy průměrné BMI všech respondentů činilo  $46,46 \pm 9,78$  kg/m<sup>2</sup>. Nejvyšší BMI bylo 71,20 kg/m<sup>2</sup> a nejnižší 36,9 kg/m<sup>2</sup>. Což značí, že i respondent s nejnižším BMI přesahuje hodnotu větší než 35 kg/m<sup>2</sup>, a tudíž spadá do kategorie druhého stupně obezity. Průměrná svalová hmota všech pacientů byla  $41,53 \pm 5,75$  kg. Nejvyšší hodnota svalové hmoty byla 48,80 kg a nejnižší 34,10 kg. Průměrný tělesný tuk činil  $65,70 \pm 21,39$  kg, nejvyšší hodnota činila 114,90 kg, nejnižší 46,70 kg. Průměrná hodnota procenta tělesného tuku byla u všech respondentů  $46,50 \pm 6,28$  %. Nejvyšší hodnota byla 57,20 % a nejnižší 37,50 %. U chodeckých testů byla průměrná zdolaná vzdálenost  $448,81 \pm 79,72$  metrů. Nejvyšší vzdálenost činila 600 m, nejnižší 308 m.

Tabulka číslo 2 zaznamenává popisnou charakteristiku sledovaných parametrů u pěti vyselektovaných probandů. Jedná se o počáteční hodnoty vztahující se k měřením před bariatrickou operací.

**Tabulka č: 2** – Souhrnný popis vyselektovaných pacientů sledovaného souboru (n=5)

<b>Proměnná</b>	<b>Průměr</b>	<b>Medián</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Směrodatná odchylka</b>
<b>Věk</b>	47,80	48,00	42,00	52,00	3,60
<b>Váha (kg)</b>	151,40	136,00	119,00	211,00	37,39
<b>Tělesný tuk (kg)</b>	60,08	55,30	49,90	79,60	11,83
<b>% Tělesného tuku</b>	44,38	44,70	37,50	49,60	5,36
<b>Svalová hmota (kg)</b>	42,58	46,30	35,90	46,80	5,44
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	43,68	41,70	40,60	52,00	4,73
<b>Vzdálenost (m)</b>	441,80	470,00	365,00	511,00	65,99

Průměrný věk v této skupině vyselektovaných pacientů činil 47,8 let, přičemž nejnižší věk byl 42 let a nejvyšší 52 let. Průměrná váha před operací byla  $151,4 \pm 37,3$  kg, pacient s nejvyšší tělesnou váhou měl 211 kg, s nejnižší tělesnou váhou 119 kg. Průměrné BMI všech pacientů z vybrané skupiny bylo  $43,7 \pm 4,7$  kg/m<sup>2</sup>. Nejvyšší BMI činilo 52 kg/m<sup>2</sup> a nejnižší 40,6 kg/m<sup>2</sup>. Tělesný tuk dosahoval průměrných hodnot  $60 \pm 11,8$  kg, přičemž nejvyšší byl 79,6 kg a nejnižší 49,9 kg. Průměrné hodnoty procenta tělesného tuku u pacientů činily  $44,4 \pm 5,3$  %. Nejvyšší procento tělesného tuku bylo 46,6 % a nejnižší potom 49,6 %. Průměrná hodnota svalové hmoty byla v této skupině  $42,6 \pm 5,4$  kg. Nejvyšší hodnota svalové hmoty byla u pacienta 46,8 kg, nejnižší 35,9 kg. Co se týče chodeckého testu, tak průměrná zdolaná vzdálenost těchto vyselektovaných pacientů byla během šestiminutového testu  $441,8 \pm 66$  metrů. Maximální zdolaná vzdálenost činila 511 metrů, minimální zdolaná vzdálenost byla 365 metrů.

## 8 Výsledky

### 8.1 Cíl č. 1

*Zhodnotit vývoj zdatnostních změn pomocí chodeckých testů u všech jedinců sledovaného souboru před a 3 měsíce po bariatrické operaci a u vyselektovaných jedinců před a po 6 měsících od bariatrické operace.*

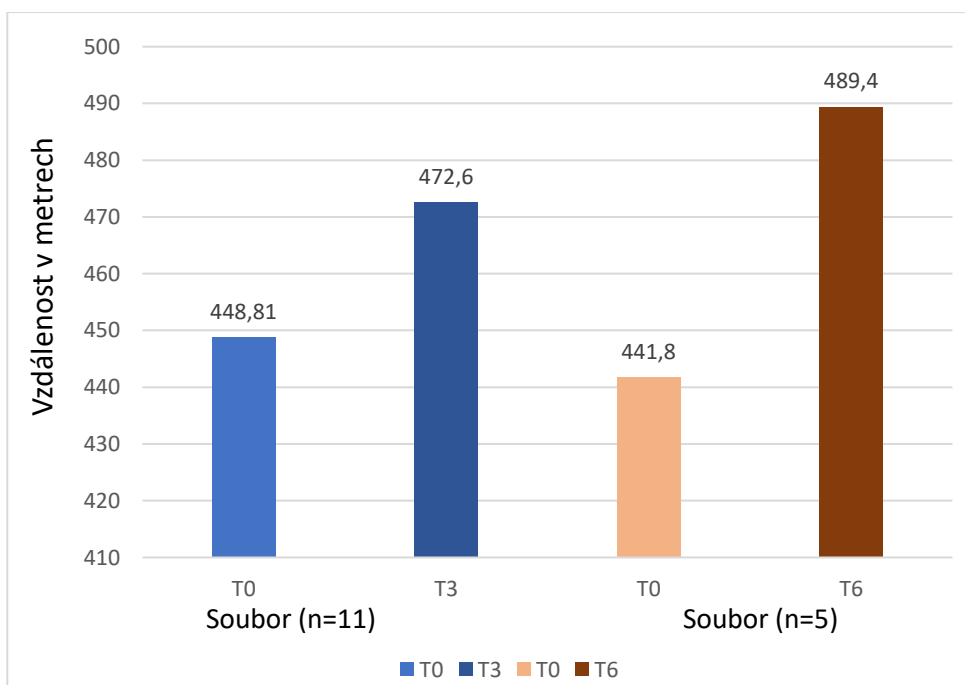
Tabulka číslo 3 popisuje průměrné hodnoty zdolané vzdálenosti při chodeckých testech, a to u celkového sledovaného souboru 11 pacientů před bariatrickou operací a 3 měsíce po operaci. Dále zaznamenává vývoj průměrných hodnot zdolané vzdálenosti u vybraných pěti pacientů před bariatrickou operací a 6 měsíců po operaci. Z tabulky je patrné, že průměrná zdolaná vzdálenost celého souboru před bariatrickou operací činila  $448,1 \pm 79,7$  metrů, přičemž maximální ušlá vzdálenost byla 600 metrů a minimální vzdálenost byla 308 metrů. Po 3 měsících došlo u souhrnného sledovaného souboru 11 pacientů ke zvětšení průměrné zdolané vzdálenosti na  $472,6 \pm 69,5$  metrů, tudíž došlo k nárůstu průměrné zdolané vzdálenosti celého souboru o  $28,6 \pm 57,0$  metrů. Zvětšila se také maximální zdolaná vzdálenost na 615 metrů a minimální na 365 metrů.

U vyselektovaných 5 pacientů ze sledované skupiny (Tabulka 3) byla průměrná zdolaná vzdálenost před provedením bariatrické operace  $441,8 \pm 65,9$  metrů. Maximální zdolaná vzdálenost činila 511 metrů a minimální 365 metrů. Po 6 měsících od provedení operace došlo u těchto pacientů k zvětšení průměrné zdolané vzdálenosti na  $489,4 \pm 40,5$  metrů. Za toto období tedy nárůst činil  $47,6 \pm 44,8$  metrů. Nárůst byl zaznamenán i u maximální zdolané vzdálenosti, a to na 540 metrů, i minimální zdolané vzdálenosti na 432 metrů.

**Tabulka č. 3** – Vývoj zdolané vzdálenosti v chodeckých testech před a po bariatrické operaci

Měsíce	Parametr	Průměr	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
<b>Soubor (n=11)</b>					
T0	Zdolaná vzdálenost v (m)	448,8	308,0	600,0	79,7
T3	Zdolaná vzdálenost v (m)	472,6	365,0	615,0	69,5
<b>Soubor (n=5)</b>					
T0	Zdolaná vzdálenost v (m)	441,8	365,0	511,0	65,9
T6	Zdolaná vzdálenost v (m)	489,4	432,0	540,0	40,5

**Graf č. 2** – Grafické znázornění průměrného vývoje zdolaných vzdáleností v chodeckých testech před a po bariatrické operaci



Z grafu číslo 2 je patrné, že u obou skupin došlo k výraznému zlepšení ve zdolané vzdálenosti během chodeckých testů po bariatrické operaci.

Tabulka číslo 4 popisuje vybrané hodnoty párového t-testu a určuje statisticky významné změny ( $p < 0,05$ ). Z tabulky je zřejmé, že při hodnocení celkového sledovaného souboru před bariatrickou operací a 3 měsíce po operaci nedošlo ke statisticky významným změnám. K nim nedošlo ani při sledování 5 vybraných pacientů před a 6 měsíců po bariatrické operaci.

**Tabulka č: 4** – Hodnoty párového t – testu

	T0	T3			
<b>Soubor (n=11)</b>					
Parametr	Průměr	Průměr	Rozdíl	Směrodatná odchylka rozdílu	p
Zdolaná vzdálenost (m)	448,8	472,6	28,6	57,0	0,1
<b>Soubor (n=5)</b>					
	T0	T6			
Parametr	Průměr	Průměr	Rozdíl	Směrodatná odchylka rozdílu	p
Zdolaná vzdálenost (m)	441,8	489,4	47,6	44,8	0,07

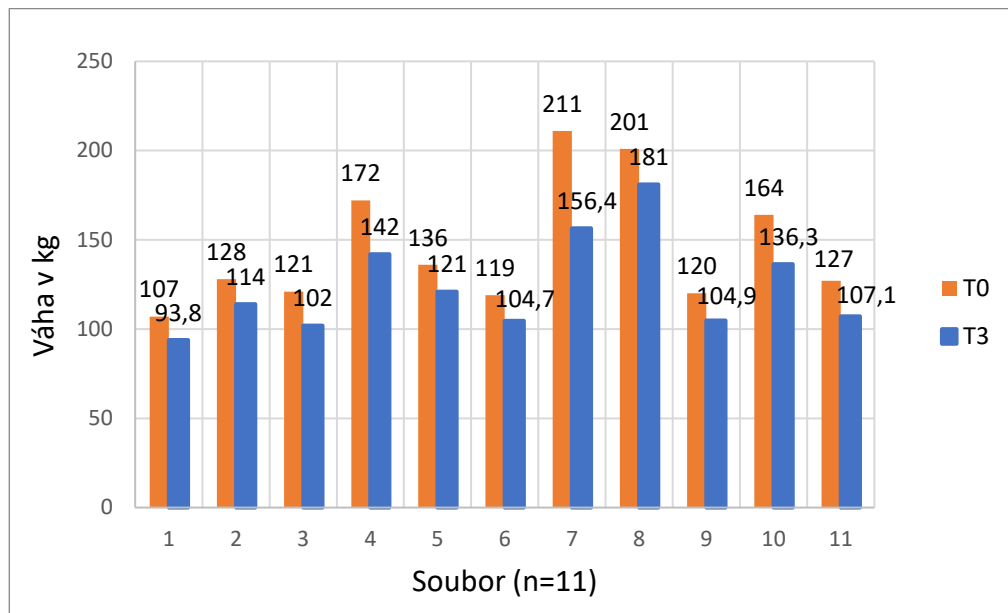
## 8.2 Ověření hypotézy č. 1

*Předpokládáme, že pacienti, kteří absolvovali bariatrický výkon mají lepší fyzickou zdatnost po redukci hmotnosti.*

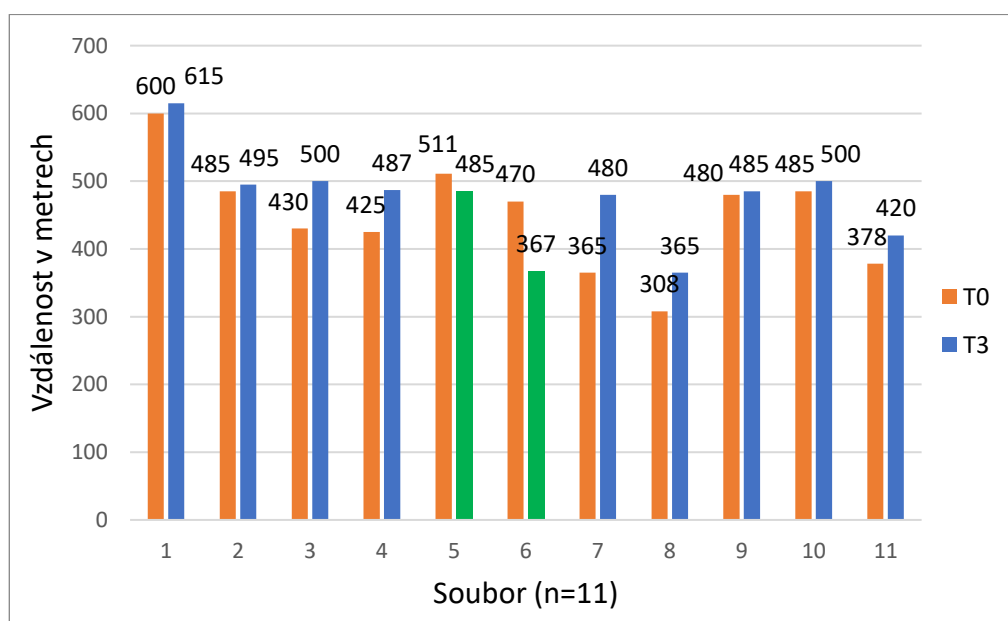
K ověření hypotézy číslo jedna byly vytvořeny grafy 3, 4, 5 a 6, které popisují vývoj tělesné hmotnosti a zdolané vzdálenosti v chodeckých testech před bariatrickou operací a 3 měsíce a 6 měsíců po bariatrické operaci. Z grafu číslo 3 je patrné, že po 3 měsících od bariatrické operace došlo ke snížení tělesné hmotnosti u všech 11 pacientů. Graf číslo 4 ukazuje vývoj zdolaných vzdáleností v chodeckých testech, z nichž je zřejmé, že u 9 z 11 pacientů došlo po 3 měsících od operace ke zlepšení. Výsledky dvou pacientů, u kterých došlo po 3 měsících ke snížení zdolané vzdálenosti v chodeckém testu jsou v grafu označeny zeleně. Hypotéza se u tohoto souboru pacientů potvrdila z 81,8 %.

Grafy číslo 5 a 6 popisují vývoj tělesné hmotnosti a zdané vzdálenosti u 5 vyselektovaných pacientů, a to před bariatrickou operací a 6 měsíců po bariatrické operaci. Z grafu 5 je zřejmé, že tělesná hmotnost byla během 6 měsíců od operace snížena u všech 5 pacientů. Graf 6 zaznamenává zlepšení ve zdané vzdálenosti během 6 měsíců od provedené operace u 4 z 5 pacientů. Výsledek pacienta, u kterého došlo po 6 měsících ke snížení zdané vzdálenosti v chodeckém testu, je v grafu označen zeleně. U tohoto souboru 5 vyselektovaných pacientů se hypotéza potvrdila z 80 %.

**Graf č: 3** - Vývoj hmotnosti před a 3 měsíce po bariatrické operaci (n=11)

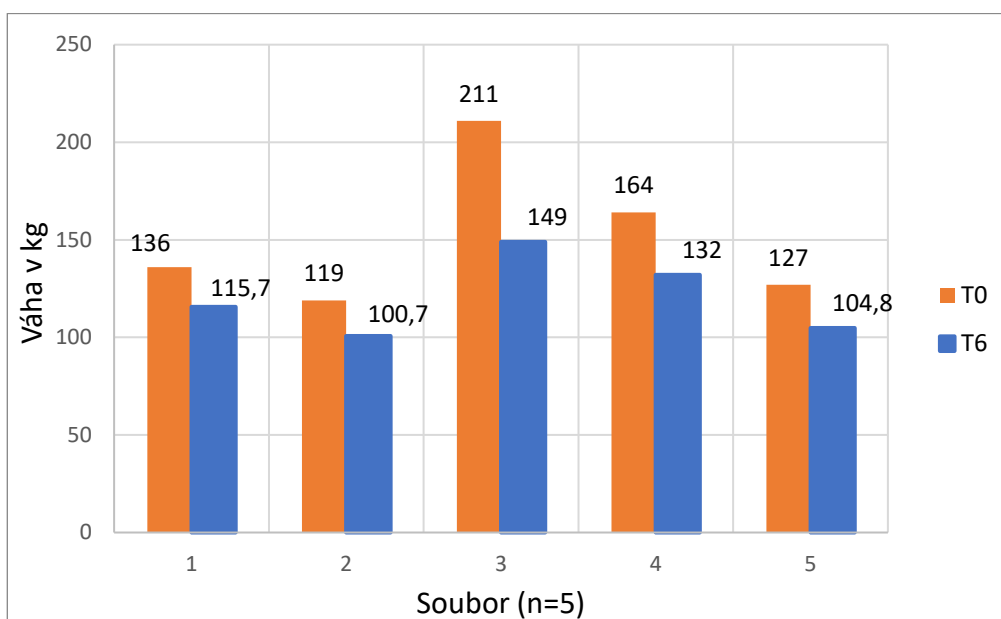


**Graf č: 4** – Vývoj zdané vzdálenosti během chodeckých testů před a 3 měsíců po bariatrické operaci (n=11)

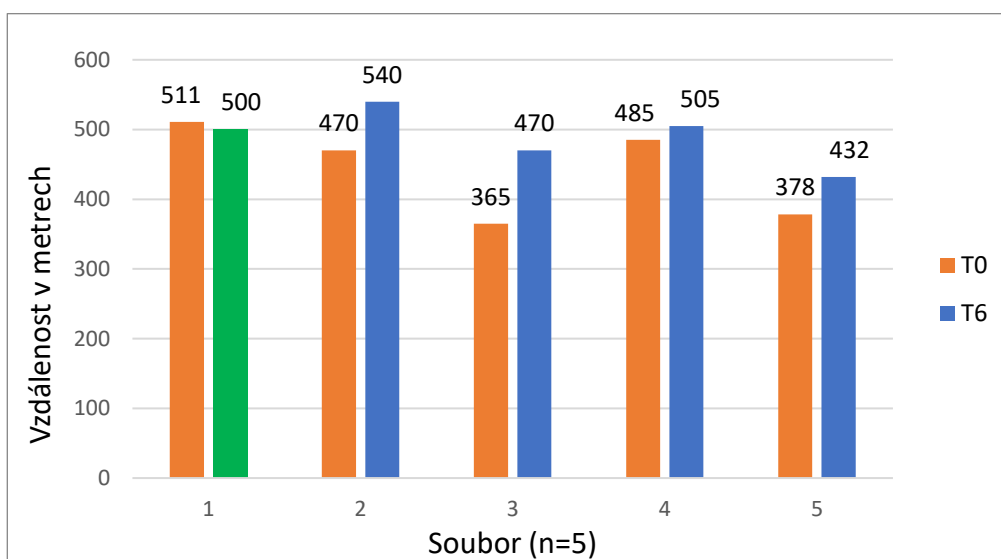




**Graf č. 5** - Vývoj hmotnosti před a 3 měsíce po bariatrické operaci (n=5)



**Graf č. 6** – Vývoj zdolané vzdálenosti během chodeckých testů před a 6 měsíců po bariatrické operaci (n=5)



### 8.3 Cíl č. 2

*Zhodnotit změny tělesného složení u všech jedinců sledovaného souboru před a 3 měsíce po bariatrické operaci a u vyselektovaných jedinců před a po 6 měsících od bariatrické operace.*

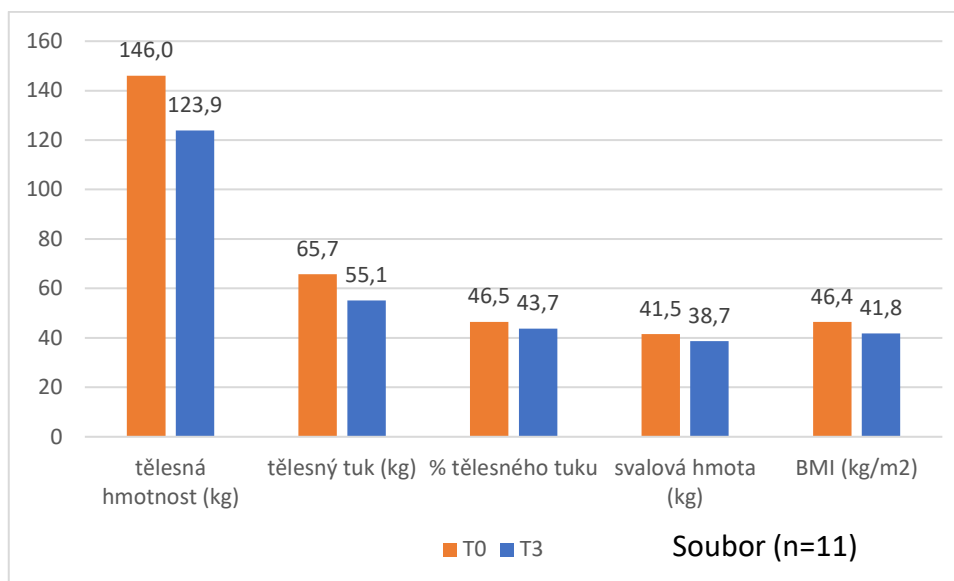
Tabulka číslo 5 zaznamenává vybrané parametry tělesného složení, které byly měřeny přístrojem InBody a zvoleny pro hodnocení v této práci. Jedná se o tělesnou hmotnost, tělesný tuk, % tělesného tuku, množství svalové hmoty a BMI hodnoty. Vývoj těchto parametrů byl sledován před a 3 měsíce po bariatrické operaci, a to u sledované

skupiny 11 pacientů. Průměrná tělesná hmotnost skupiny činila před bariatrickou operací  $146 \pm 36,4$  kg, přičemž minimální hmotnost byla 107 kg, maximální 211 kg. Po 3 měsících od provedení bariatrické operace se průměrná hmotnost ve sledované skupině snížila na  $123,9 \pm 27,0$  kg, tudíž došlo průměrně ke snížení o  $22,0 \pm 12,1$  kg. Průměrná hodnota tělesného tuku byla před operací  $65,7 \pm 21,3$  kg, kdy minimální hodnota činila 46,7 kg a maximální 114,9 kg. Po uplynutí 3 měsíců od operace se průměrná hodnota tělesného tuku snížila na  $55,1 \pm 18,3$  kg, rozdíl tedy činil po 3 měsících od operace  $10,5 \pm 10,6$  kg. Aritmetický průměr procenta tělesného tuku byl před provedením bariatrické operace v této skupině  $46,5 \pm 6,2$  % a pohyboval se v rozmezí 37,5 % až 57,2 % tělesného tuku. Za následující 3 měsíce průměrná hodnota procenta tělesného tuku poklesla na  $43,7 \pm 6,0$  %. Průměrný rozdíl % tělesného tuku před a 3 měsíce po operaci byl  $2,7 \pm 4,2$ . Průměrná hodnota množství svalové hmoty byla před provedením operace  $41,5 \pm 5,7$  kg, kdy minimální hodnota činila 34,1 kg a maximální 48,8 kg. Za následující 3 měsíce po bariatrické operaci kleslo průměrné množství svalové hmoty na  $38,7 \pm 6,9$  kg, přičemž rozdíl průměrné hodnoty před a 3 měsíce po operaci byl  $2,7 \pm 3,3$  kg svalové hmoty. Při měření před bariatrickou operací byla průměrná hodnota BMI  $46,4 \pm 9,7$  kg/m<sup>2</sup> (minimální hodnota byla 36,9 kg/m<sup>2</sup>, maximální 71,2 kg/m<sup>2</sup>). Po 3 měsících činila průměrná hodnota BMI  $41,8 \pm 9,5$  kg/m<sup>2</sup>, poklesla tak o  $4,6 \pm 3,7$  kg/m<sup>2</sup>.

**Tabulka č: 5 - Vývoj složení těla před a 3 měsíce po bariatrické operaci (n=11)**

<b>Měsíce</b>	<b>Parametr</b>	<b>Průměr</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Směrodatná odchylka</b>
<b>Soubor (n=11)</b>					
T0	tělesná hmotnost (kg)	146,0	107,0	211,0	35,4
T3	tělesná hmotnost (kg)	123,9	93,8	181,0	27,0
T0	tělesný tuk (kg)	65,7	46,7	114,9	21,3
T3	tělesný tuk (kg)	55,1	34,8	97,1	18,3
T0	% tělesného tuku	46,5	37,5	57,2	6,2
T3	% tělesného tuku	43,7	33,0	53,6	6,0
T0	svalová hmota (kg)	41,5	34,1	48,8	5,7
T3	svalová hmota (kg)	38,7	31,2	50,3	6,9
T0	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	46,4	36,9	71,2	9,7
T3	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	41,8	32	67,3	9,5

**Graf č: 7** – Grafické znázornění průměrného vývoje vybraných parametrů složení těla před a 3 měsíce po bariatrické operaci (soubor n=11)



Z grafu číslo 7 vyplývá, že v období před bariatrickou operací a v průběhu 3 měsíců od operaci došlo k poklesu průměrných hodnot všech vybraných parametrů v této sledované skupině.

Ze získaných údajů byl proveden párový t-test pro výpočet statisticky významných změn ve vybraných parametrech složení těla, a to u sledovaných pacientů před provedením bariatrické operace a 3 měsíce od operace. V tabulce číslo 6 jsou zaznamenány statisticky významné změny, které jsou označeny tučně ( $p < 0,05$ ). Z tabulky 5 je patrné, že ke statisticky významným změnám nedošlo pouze u % tělesného tuku ( $p > 0,05$ ). U zbylých vybraných parametrů byly zaznamenány statisticky významné změny ( $p < 0,05$ ).

Tabulka č: 6 - Hodnoty párového t – testu (soubor n=11)

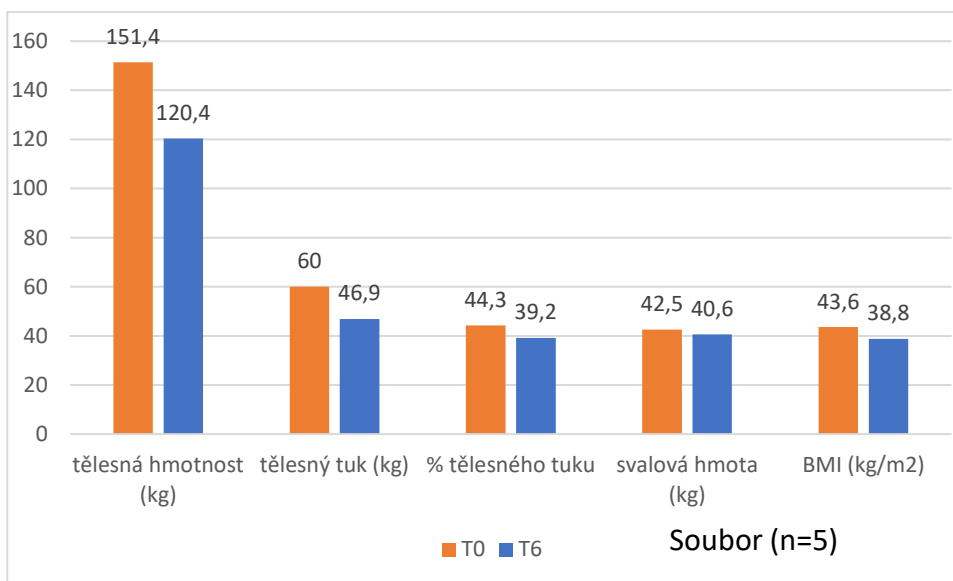
	T0	T3			
<b>Soubor (n=11)</b>					
<b>Parametr</b>	<b>Průměr</b>	<b>Průměr</b>	<b>Rozdíl</b>	<b>Směrodatná odchylna rozdílu</b>	<b>p</b>
tělesná hmotnost (kg)	146,0	123,9	22,0	12,1	<b>0,0001</b>
tělesný tuk (kg)	65,7	55,1	10,5	10,6	<b>0,008</b>
% tělesného tuku	46,5	43,7	2,7	4,2	0,05
svalová hmota (kg)	41,5	38,7	2,7	3,3	<b>0,02</b>
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	46,4	41,8	4,6	3,7	<b>0,002</b>

Vývoj zvolených parametrů složení těla před bariatrickou operací a 6 měsíců od bariatrické operace u vyselektovaných 5 pacientů zaznamenává tabulka číslo 7. Z té vyplývá, že průměrná tělesná hmotnost před operací byla u této sledované skupiny  $151,4 \pm 37,3$ , kdy minimální hodnota byla 119 kg a maximální hodnota 211 kg. 6 měsíců od provedení operace činila průměrná tělesná hmotnost  $120,4 \pm 20,0$  kg. Z toho je zřejmé, že došlo k průměrnému poklesu o  $30,9 \pm 18,1$  kg. V této sledované skupině byla průměrná hodnota tělesného tuku před operací  $60,0 \pm 11,8$  kg, přičemž minimální průměrná hodnota činila 49,9 kg a maximální průměrná hodnota byla 79,6 kg tělesného tuku. Po 6 měsících byla průměrná hodnota tělesného tuku  $46,9 \pm 10,6$  kg a poklesla tak o  $13,1 \pm 14,8$  kg. Průměrná hodnota procenta tělesného tuku činila před bariatrickou operací  $44,3 \pm 5,3$  % a pohybovala se v rozmezí 37,5 % až 49,6 %. V průběhu 6 měsíců průměrná hodnota procenta tělesného tuku poklesla na  $39,2 \pm 2,5$  %, tudíž se procenta tělesného tuku u sledovaného souboru (v porovnání s průměrnou hodnotou před operací) průměrně snížila o  $5,1 \pm 5,4$  %. Průměrná hodnota množství svalové hmoty byla před provedením bariatrické operace ve sledovaném souboru  $42,5 \pm 5,4$ , přičemž minimální průměrná hodnota byla 35,9 kg a maximální hodnota činila 46,8 kg. Po provedení bariatrické operace došlo během 6 měsíců k poklesu průměrné svalové hmoty ve sledované skupině na  $40,6 \pm 4,9$  kg, průměrný pokles tedy po 6 měsících od operace činil  $1,9 \pm 2,8$  kg. Aritmetický průměr BMI před operací činil v této skupině pacientů  $43,6 \pm 4,7$  kg/m<sup>2</sup>, kdy minimální průměrná hodnota BMI byla 40,6 kg/m<sup>2</sup> a maximální 52,0 kg/m<sup>2</sup>. Po 6 měsících od provedení bariatrické operace došlo ke snížení aritmetického průměru BMI o  $4,8 \pm 4,5$  kg/m<sup>2</sup> na  $38,8 \pm 4,5$  kg/m<sup>2</sup>.

**Tabulka č: 7 - Vývoj složení těla u vybraných pacientů před a 6 měsíce po bariatrické operaci (n=5)**

<b>Měsíce</b>	<b>Parametr</b>	<b>Průměr</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Směrodatná odchylka</b>
<b>Soubor (n=5)</b>					
T0	tělesná hmotnost (kg)	151,4	119,0	211,0	37,3
T6	tělesná hmotnost (kg)	120,4	100,7	149,0	20,0
T0	tělesný tuk (kg)	60,0	49,9	79,6	11,8
T6	tělesný tuk (kg)	46,9	34,8	62	10,6
T0	% tělesného tuku	44,3	37,5	49,6	5,3
T6	% tělesného tuku	39,2	35,8	41,6	2,5
T0	svalová hmota (kg)	42,5	35,9	46,8	5,4
T6	svalová hmota (kg)	40,6	33,2	49,3	6,9
T0	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	43,6	40,6	52,0	4,7
T6	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	38,8	34,2	43,6	4,5

**Graf č: 8** - Grafické znázornění průměrného vývoje vybraných parametrů složení těla před a 6 měsíce po bariatrické operaci (soubor n=5)



Grafické znázornění pro lepší přehlednost zobrazuje graf číslo 8, který zaznamenává vývoj vybraných parametrů složení těla před bariatrickou operací a 6 měsíců po operaci, a to u vyselektovaných 5 pacientů sledované skupiny. Z grafu je zřejmé, že ve sledovaném období došlo u pacientů ke snížení všech vybraných parametrů složení těla.

Podle provedeného párového t-testu, který značí tabulka číslo 7, došlo ke statisticky významným změnám v této sledované skupině pouze u parametru tělesné hmotnosti ( $p < 0,01$ ). U zbytku sledovaných parametrů nedošlo ke statisticky významným změnám ( $p > 0,05$ ). Statisticky významné změny jsou v tabulce číslo 7 zaznamenány tučně ( $p < 0,05$ ).

Tabulka č: 8 - Hodnoty párového t – testu (soubor n=5)

	T0	T6			
<b>Soubor (n=5)</b>					
<b>Parametr</b>	<b>Průměr</b>	<b>Průměr</b>	<b>Rozdíl</b>	<b>Směrodatná odchylka rozdílu</b>	<b>p</b>
tělesná hmotnost (kg)	151,4	120,4	30,9	18,1	<b>0,01</b>
tělesný tuk (kg)	60,0	46,9	13,1	14,8	0,1
% tělesného tuku	44,3	39,2	5,1	5,4	0,1
svalová hmota (kg)	42,5	40,6	1,9	2,8	0,2
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	43,6	38,8	4,8	4,5	0,07

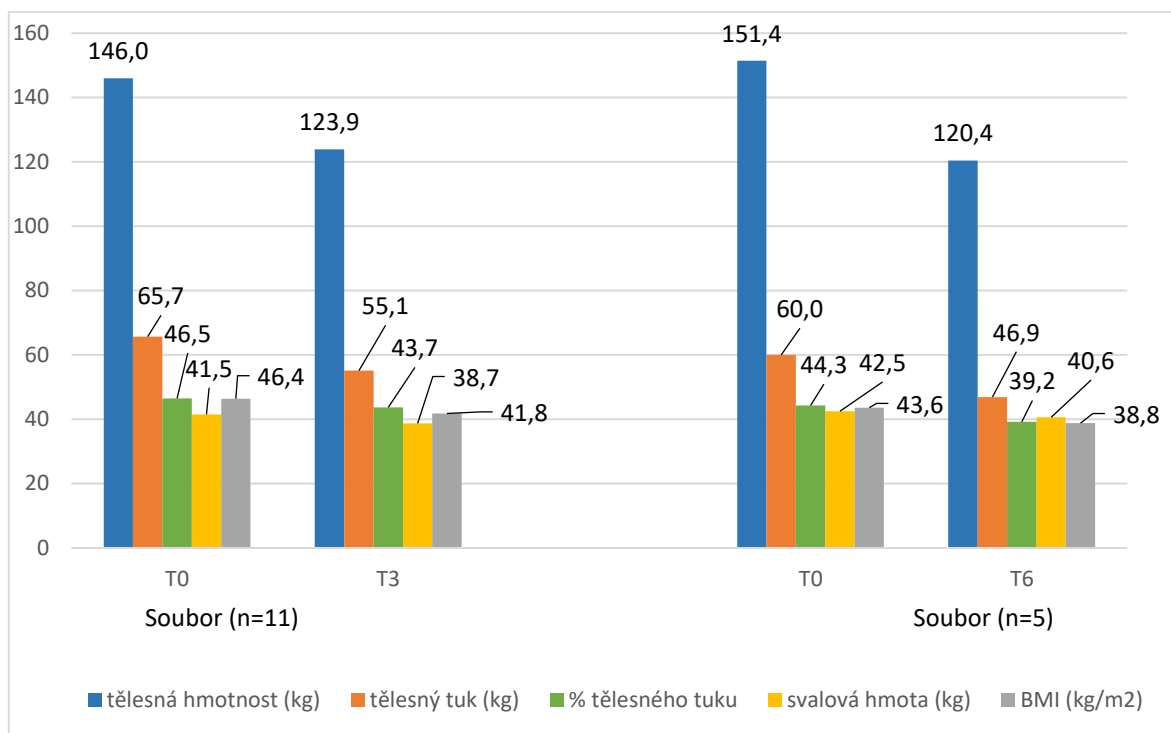
## 8.4 Ověření hypotézy č. 2

*U pacientů po bariatrické operaci dochází k pozitivním změnám v tělesném složení.*

K ověření hypotézy číslo dva byl vytvořen graf číslo 9, který zaznamenává vývoj jednotlivých sledovaných parametrů složení těla před bariatrickou operací (T0), 3 měsíce (T3) a 6 měsíců (T6) od provedení operace, a to u sledovaného souboru. Souhrnný soubor 11 pacientů byl sledován před bariatrickou operací a 3 měsíce od operace. Podle splněných kritérií bylo dále vyselektováno 5 pacientů, u kterých bylo možné hodnotit vývoj před bariatrickou operací a 6 měsíců po provedení bariatrické operace. Z grafu je patrné, že ve sledovaném období před a 3 měsíce po operaci, ale také před a 6 měsíců od bariatrické operace došlo k poklesu všech průměrných hodnot u všech sledovaných parametrů složení těla. Tato hypotéza se potvrdila na 100 %.



**Graf č: 9** - Grafické znázornění průměrného vývoje vybraných parametrů složení těla před, 3 měsíce a 6 měsíce po bariatrické operaci



## 9. Diskuze

Vzhledem k tomu, že obezita je v dnešní době stále častějším chronickým onemocněním a vede k mnoha zdravotním komplikacím, je její léčba nesmírně důležitá. Poslední data poukazují na skutečnost, že se lidstvo ocitlo na počátku celosvětové pandemie obezity. Tomu nasvědčuje i fakt, že na celém světě je již okolo 2 miliard dospělých lidí s nadváhou a minimálně 400 milionů s obezitou (Vítek, 2008).

Jednou z možností, jak obezitu léčit, jsou bariatrické operace. Ty se stávají stále běžnějšími způsoby léčby morbidní obezity. Mají za cíl snížit hmotnost pacientů, ale také zlepšit jejich celkové zdraví a kvalitu života. Často vedou k významným změnám v tělesné hmotnosti pacientů, což může mít vliv na zdravotní parametry jedinců.

Ztráta tělesné hmotnosti po bariatrických výkonech vede ke snížení zátěže na klouby a zlepšení mobility a může vyústit ve vyšší fyzickou aktivitu a zlepšení kondice. Je nesmírně důležité si však uvědomit, že ztráta hmotnosti nemusí sama o sobě vést ke zlepšení zdravotních parametrů. Je nutné, aby pacienti po bariatrických výkonech spolupracovali s lékařským týmem, dodržovali režim zdravého životního stylu a pracovali na zlepšení své zdravotnosti prostřednictvím aktivní pohybové aktivity.

Redukce tělesné váhy po bariatrických operacích byla studována v krátkodobém i dlouhodobém horizontu. Snížení hmotnosti se považuje za jeden z hlavních cílů

bariatrické operace, ovšem vzhledem k více typům bariatrických operací existuje vysoká variabilita úbytku hmotnosti. Pohybuje se po šesti měsících od provedení bariatrické operace v rozmezí 12 % až 45 % z celkové tělesné hmotnosti (Wolfe, Kvach, Eckel, 2016). Dlouhodobé udržení tělesné hmotnosti je pro bariatrické operace klíčové. Ze studie zabývající se vývojem tělesné váhy 20 let po bariatrické operaci vychází, že všechny současné bariatrické typy operací vedly k trvalému úbytku hmotnosti, a to přesněji k průměrnému úbytku 30,1 kg neboli 22,2 % z celkové tělesné hmotnosti. (O'Brien, Hindle, Brennan et al., 2019).

Další studie, do které se zapojilo okolo 100 respondentů, se zabývala měřením fyzické zdatnosti u bariatrických pacientů. Byl k tomu využit ruční dynamometr a Shuttle walk run test. Měření proběhlo 3 měsíce před bariatrickou operací a 6 měsíců po operaci. Průměrné výsledky Shuttle walk run testu, které byly uvedeny v metabolickém ekvivalentu (MET), činily před operací  $36 \pm 9,8$  MET, následně 3 měsíce po operaci  $34,1 \pm 10,9$  MET a 6 měsíců od operace  $33,8 \pm 10,2$  MET. Průměrné výsledky z měření pomocí ručního dynamometru byly před operací  $5,1 \pm 1,1$  kg, poté 3 měsíce po operaci  $34,1 \pm 10,9$  kg a 6 měsíců po operaci  $6,7 \pm 1,5$  kg. Z toho vyplývá, že hodnoty byly významně zvýšeny po třech a šesti měsících, a tudíž došlo ke zlepšení zdatnostních parametrů po provedení bariatrické operace (Smelt, Pouwels, Celik et al., 2019).

Ze studie, která se zabývala vývojem tělesného složení během prvního roku po bariatrické operaci, vychází, že mezi předoperačním a 12měsíčním hodnocením došlo k poklesu sledovaných hodnot, což svědčí o účinnosti bariatrického chirurgického zákroku (Colossi, Padoin, Mottin et al., 2019).

Praktická část této práce má za cíl zhodnotit vývoj zdatnostních změn u bariatrických pacientů a také zhodnotit změny tělesného složení, a to před bariatrickou operací a v průběhu 3 měsíců po operaci, u vybraných jedinců i 6 měsíců od provedení bariatrické operace.

V této práci bylo zprvu zkoumáno 41 respondentů z registru bariatrických pacientů III. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, u kterých byla provedena bariatrická operace v roce 2022. Z celého souboru 41 respondentů bylo vyselektována skupina 11 pacientů, u kterých se podařilo získat kompletní data chodeckých testů a měření tělesného složení před a 3 měsíce po bariatrické operaci. Následně z těchto 11 pacientů bylo u 5 pacientů možné díky potřebným datům zhodnotit i zdatnostní změny a vývoj tělesného složení po 6 měsících od provedení operace.

Z praktické části této práce vyplývá, že lze předpokládat zvýšení zdolané vzdálenosti po bariatrické operaci během 6minutového chodeckého testu a taktéž i zlepšení určitých parametrů tělesného složení. Stejných tématem se zabývala studie zkoumající bariatrické pacienty před a 3 měsíce po bariatrické operaci, která tvrdí, že snížení hmotnosti

po bariatrické operaci vede ke zvýšení pohybové zdatnosti. Tato studie pozorovala, zda dochází u těžce obézních pacientů ke zlepšení výkonnosti a snížení indexu tělesné hmotnosti po bariatrické operaci. Výsledkem zmíněné studie bylo po 3 měsících od bariatrické operace průměrné zlepšení ve zdolané vzdálenosti během 6minutového chodeckého testu ze  $489 \pm 14$  na  $536 \pm 14$  metrů, přičemž došlo taktéž ke snížení indexu tělesné hmotnosti, kde nastal pokles ze  $46,4 \pm 2 \text{ kg/m}^2$  na  $36,6 \pm 2 \text{ kg/m}^2$ , což potvrzuje pozitivní vliv bariatrických operací na fyzickou zdatnost a parametry tělesného složení u těžce obézních pacientů (Silva, Martinez, Faria, 2013). Významné zlepšení fyzické zdatnosti po provedení bariatrické operace potvrzují také autoři Steele, Cuthbertson, Wilding (2015), kteří tvrdí, že snížení tělesné hmotnosti po bariatrické operaci výrazně podporuje pohybovou aktivitu.

Chirurgická bariatrie je v léčbě obezity z dlouhodobého hlediska velice efektivní a vede k mnoha pozitivním změnám. Ovšem aby došlo k co nejlepším výsledkům, je nutné i v případě bariatrických operací dodržovat jistá opatření. Proto je potřeba kombinovat nutriční intervenci, pohybovou aktivitu a behaviorální terapii, což potvrzuje Benaiges, Lorenzo, Goday et al., (2015).

## 10. Závěr

V rámci výzkumné části této práce byla získána a zhodnocena data o chodeckých testech a dále také data o tělesném složení, přesněji tělesné hmotnosti, tělesném tuku, % tělesného tuku, množství svalové hmoty a BMI. Cílem práce bylo zjistit a zhodnotit vývoj zmíněných parametrů v průběhu 3 až 6 měsíců od provedené bariatrické operace. Porovnávány byly hodnoty před provedením operace a následně po bariatrické operaci. Pro porovnání změn před operací a po bariatrické operaci byl sestaven soubor obézních pacientů z registru bariatrických pacientů III. interní kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, u kterých byla provedena bariatrická operace v roce 2022. Sestavený soubor se původně skládal ze 41 pacientů, z toho však bylo 30 pacientů vyřazeno z důvodu chybějících dat.

Výsledky tohoto výzkumu poukazují na prospěšnost bariatrických operací u obézních jedinců a napovídají tomu, že při větším vzorku pacientů lze předpokládat signifikantní změny, a to jak ve zdatnosti, tak v pozitivních změnách tělesného složení.

Ze získaných dat lze předpokládat, že u sestaveného souboru 11 pacientů měla bariatrická operace pozitivní vliv na fyzickou zdatnost, jelikož průměrná zdolaná vzdálenost v chodeckém testu byla navýšena po 3 měsících od provedení bariatrické operace o  $28,6 \pm 57,0$  metrů a u vyselektovaného souboru 5 pacientů po 6 měsících od operace došlo k nárůstu dokonce o  $47,6 \pm 44,8$  metrů.

Pozitivní vliv bariatrické operace lze předpokládat také u tělesného složení pacientů. A to proto, že z výsledků vyplývá, že u sledovaného souboru byly po 3 měsících zaznamenané pozitivní změny ve všech sledovaných parametrech. Průměrný pokles váhy činil po 3 měsících  $22 \pm 12,1$  kg, průměrný pokles tělesného tuku byl  $10,5 \pm 10,6$  kg, k průměrnému poklesu došlo i u % tělesného tuku, a to o  $2,7 \pm 4,2$  %. Množství svalové hmoty průměrně pokleslo o  $2,7 \pm 3,3$  kg a u BMI bylo zaznamenáno snížení o  $4,6 \pm 3,7$  kg/m<sup>2</sup>.

Jinak tomu nebylo ani u tělesného složení sledované skupiny pacientů po 6 měsících od bariatrické operace, kdy došlo taktéž k poklesu hodnot ve všech parametrech. Průměrný pokles tělesné hmotnosti činil  $30,9 \pm 18,1$  kg, průměrný pokles tuku byl  $13,1 \pm 14,8$  kg, % tělesného tuku se snížilo průměrně o  $5,1 \pm 5,4$  %, u svalové hmoty byl zaznamenán průměrný pokles  $1,9 \pm 2,8$  kg a BMI se průměrně snížilo o  $4,8 \pm 4,5$  kg/m<sup>2</sup>.

Celá práce byla limitovaná velikostí sledovaného souboru a výběrem pacientů, neboť se muselo jednat o bariatrické pacienty, kteří měli splněné všechny chodecké testy a měření tělesného složení před bariatrickou operací a následně 3 a 6 měsíců po operaci. Ovšem i přes to, že je práce limitována velikostí sledovaného souboru, a tudíž nemohly být

u sledované skupiny zaznamenané signifikantní změny, lze předpokládat, že u většího vzorku pacientů tomu tak bude.

## 11 Seznam použité literatury

1. APOVIAN, C. Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, and Burden. *The American Journal of Managed Care* [online]. 2016, **22**(7), 176-185 [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.ajmc.com/view/obesity-definition-comorbidities-causes-burden>
2. BELLICHA, A., BAAK, M. A., BATTISTA, F., et al. Effect of exercise training before and after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2021;22 Suppl 4(Suppl 4):e13296. doi:10.1111/obr.13296
3. BENAIGES, D., LORENZO, A. M., GODAY, A., et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy: More than a restrictive bariatric surgery procedure?. *World J Gastroenterol.* 2015;21(41):11804-11814. doi:10.3748/wjg.v21.i41.11804
4. BERKOVÁ, M., BERKA, Z. Obezita, body mass index, obvod pasu a mortalita. *Vnitr Lek.* 2011;57(1):85-91.
5. BETTINI, S., BELLIGOLI, A., FABRIS, R., BUSSETTO, L. (2020). Diet approach before and after bariatric surgery. *Reviews in endocrine & metabolic disorders*, 21(3), 297–306. <https://doi.org/10.1007/s11154-020-09571-8>
6. BRYCHTA, P., STANEK, J. *Estetická plastická chirurgie a korektivní dermatologie*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-0795-2.
7. COLOSSI, F. G., PADOIN, A. V., MOTTIN, C. C., FASOLO, M. Assessment of Changes in Body Composition During the First Postoperative Year After Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2019;29(9):3054-3061. doi:10.1007/s11695-019-03980-8
8. ČMERDOVÁ, K., SADÍLKOVÁ, A., MATOULEK, M. *Život s bariatrickou operací*. Praha: NOL – nakladatelství odborné literatury, [2021]. ISBN 978-80-907764-4-9.
9. DAGAN, S. S., SINAI, T., GOLDENSHLUGER, A., GLOBUS, I., KESSLER, Y., SCHWEIGER, C., PORAT, T. B. (2021). Nutritional Assessment and Preparation for Adult Bariatric Surgery Candidates: Clinical Practice. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, 12(3), 1020–1031. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa121>
10. DOLEŽALOVÁ, K. *Bariatrická chirurgie a primární péče*. Praha: Axonite CZ, 2012. Asclepius (Axonite CZ). ISBN 978-80-904899-2-9.
11. FRIED, M. *Moderní chirurgické metody léčby obezity*. Praha: Grada, 2005. Malá monografie (Grada). ISBN 80-247-0958-9.

12. FRIED, M., SVAČINA, Š. *Moderní trendy v léčbě obezity a diabetu*. Mlečice: Axonite CZ, 2018. Asclepius (Axonite CZ). ISBN 978-80-88046-15-8.
13. HAINER, V. *Základy klinické obezitologie*. 3., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-1302-6.
14. HLAVATÁ, K. Možné nutriční deficity po bariatrických operacích. *Kazuistiky v diabetologii*[online]. Nakladatelství GEUM, 2021, **19**(3), 52-55 [cit. 2023-03-30]. ISSN 1214-231X. Dostupné z: <https://diabetologie.kazuistiky.cz/pub-app/download-file.php?hash=d927ce63139654769603051ecd4f99f43fce5a501d9892f2cae3ac47088f30954090d484236843ba77d28f3818eae033f7b962e2da7f385b2676b1122e628634&action=view&fbclid=IwAR1cUXWk5QoYo95lvE45-zP7ZvWXPaRWk8Drj71KpJ-hkP4jflqhLhDKjBM>
15. HOLÉCZY, P., BOLEK, M., FOJTÍK, P., CHRIPKOVÁ, J., KRIŠTOF, J., ŠEVČIKOVÁ, J. Laparoskopická plikace žaludku – nová naděje v léčbě závažné obezity. *Endoskopie* [online]. 2011, **20**(1), 17-19 [cit. 2023-03-23]. Dostupné z: <https://www.casopisendoskopie.cz/pdfs/end/2011/01/06.pdf>
16. HOŠKOVÁ, B. *Vademecum: zdravotní tělesná výchova (druhy oslabení)*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2137-1.
17. CHAO, A. M., QUIGLEY, K. M., WADDEN, T. A. Dietary interventions for obesity: clinical and mechanistic findings. *J Clin Invest*. 2021;131(1):e140065. doi:10.1172/JCI14006
18. JI, Y., LEE, H., KAURA, S., et al. Effect of Bariatric Surgery on Metabolic Diseases and Underlying Mechanisms. *Biomolecules*. 2021;11(11):1582. Published 2021 Oct 26. doi:10.3390/biom11111582
19. KASALICKÝ, M. *Tubulizace žaludku: [chirurgická léčba obezity]*. V Praze: Triton, 2007. ISBN 978-80-7254-957-3.
20. KASALICKÝ, M. Contemporary overview of the bariatric-metabolic surgery. *Rozhledy v chirurgii: mesicnik Ceskoslovenske chirurgicke spolecnosti* [online]. 2012, **91**(1), 5-11 [cit. 2023-03-22]. ISSN 00359351
21. KASALICKÝ, M. Chirurgická léčba těžké obezity – bariatric. *Vnitr Lek*. 2020;66(8):472-477. doi: 10.36290/vnl.2020.142.
22. KASALICKÝ, M., KOBLIHOVÁ, E., PAŽIN, J. Populární sleeve gastrectomy – tubulizace žaludku v chirurgické léčbě těžké obezity a cukrovky 2. typu. *Gastroent*

- Hepatol* [online]. 2018, **72**(2), 158-163 [cit. 2023-03-24]. Dostupné z: doi:10.14735/amgh2018158
23. KHEIRVARI, M., NIKROO, N. D., JAAFARINEJAD, H., et al. The advantages and disadvantages of sleeve gastrectomy; clinical laboratory to bedside review. *Heliyon*. 2020;6(2):e03496. Published 2020 Feb 29. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e03496
24. KUNEŠOVÁ, M. OBEZITA – ETIOPATOGENEZE, DIAGNOSTIKA A LÉČBA. *Interní medicína*[online]. **2004**; 6(9), 435-440 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2004/09/04.pdf>
25. KUNEŠOVÁ, M., et al. Obézní pacient v ordinaci praktického lékaře. *Časopis lékařů českých* [online]. 2020, **159**(3-4), 104-110 [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2020-3-4-1/download?hl=cs#page=47>
26. KUNEŠOVÁ, M., HLUBIK, P., HAINER, V., BÝMA, S. *OBEZITA: Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, 2005. ISBN 80-903573-8-5.
27. LODHIA, N. M., MORTON, J. M. Weighing in on bariatric surgery: who and when?. *Int J Obes Suppl*. 2012;2(Suppl 1): S47-S50. doi:10.1038/ijosup.2012.12
28. MACHOVÁ, J., KUBÁTOVÁ, D. *Výchova ke zdraví*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2015. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5351-5.
29. MATOULEK, M. *Manuál praktické obezitologie nejen pro praktické lékaře*. 2., rozšířené vydání. Praha: NOL – nakladatelství odborné literatury, 2019. ISBN 978-80-903929-7-7.
30. MATOULEK, M., CIBULKOVÁ, N., KÁDĚ, O., HAŠPICOVÁ, M. Fyzická aktivita v léčbě obezity v praxi. *Vnitr Lek*. 2020;**66**(8):483-488. doi: 10.36290/vnl.2020.144.
31. MIKO, H. C., ZILLMANN, N., DIMITRIOU, S. R., DORNER, T. E., TITZE, S., BAUER, R. Auswirkungen von Bewegung auf die Gesundheit [Effects of Physical Activity on Health]. *Gesundheitswesen*. 2020;82(S 03):S184-S195. doi:10.1055/a-1217-0549
32. O'BRIEN, P. E., HINDLE, A., BRENNAN, L., et al. Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20 -Year



- Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg.* 2019;29(1):3-14.  
doi:10.1007/s11695-018-3525-0
33. PANTELIOU, E., MIRAS, A. D. What is the role of bariatric surgery in the management of obesity?. *Climacteric.* 2017;20(2):97-102.  
doi:10.1080/13697137.2017.1262638
34. PICHLEROVÁ, D. Léčba obezity a zkušenosti s centrálně působícím antiobezitikem. *Interní medicína* [online]. 2018, 20(4), 198-200 [cit. 2023-03-02].  
Dostupné z: doi:10.36290/int.2018.059
35. SADÍLKOVÁ, A., ČMERDOVÁ, K., HÁSKOVÁ, A. Úloha nutričního terapeuta v péči o obézní. *Časopis lékařů českých* [online]. 2020, **159**(3-4), 131-135 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2020-3-4-1/download?hl=cs#page=37>
36. SILVA, R. P., MARTINEZ, D., FARIA, C. C., et al. Improvement of exercise capacity and peripheral metaboreflex after bariatric surgery. *Obes Surg.* 2013;23(11):1835-1841. doi:10.1007/s11695-013-0988-x
37. SMELT, H. J. M., POUWELS, S., CELIK, A., GUPTA, A., SMULDERS, J.F. Assessment of Physical Fitness after Bariatric Surgery and Its Association with Protein Intake and Type of Cholecalciferol Supplementation. *Medicina (Kaunas).* 2019;55(6):281. Published 2019 Jun 17. doi:10.3390/medicina55060281
38. STEELE, T., CUTHBERTSON, D. J., WILDING, J. P., Impact of bariatric surgery on physical functioning in obese adults. *Obes Rev.* 2015;16(3):248-258.  
doi:10.1111/obr.12247
39. SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Jak na obezitu a její komplikace.* Praha: Grada, 2008. Doktor radí. ISBN 978-80-247-2395-2.
40. SVAČINA, Š. *Antiobezitika: vývoj, současnost a perspektivy.* Praha: Grada, 2022. Farmakoterapie pro klinickou praxi. ISBN 978-80-271-1282-1.
41. ŠAFRÁNKOVÁ, A., NEJEDLÁ, M. *Interní ošetřovatelství.* Praha: Grada, 2006. Sestra (Grada). ISBN 80-247-1148-6.
42. TEUFEL, M., BECKER, S., RIEBER, N., STEPHAN, K., ZIPFEL, S. Psychotherapy and obesity. Strategies, challenges and possibilities. *Nervenarzt* [online]. NEW YORK: Springer Nature, 2011, **82**(9), 1133-1139 [cit. 2023-03-12]. ISSN 0028-2804. Dostupné z: doi:10.1007/s00115-010-3230-2

43. VARBANOVA, M., MAGGARD, B., LENHARDT, R. Preoperative preparation and premedication of bariatric surgical patient. *Saudi J Anaesth.* 2022;16(3):287-298. doi:10.4103/sja.sja\_140\_22
44. VÍTEK, L. *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu.* Praha: Grada, 2008. Zdraví & životní styl. ISBN 978-80-247-2247-4.
45. WOLFE, B. M., KVACH, E., ECKEL, R. Treatment of Obesity: Weight Loss and Bariatric Surgery. *Circ Res.* 2016;118(11):1844-1855. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.307591
46. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and Overweight. In. who.int [online]. [cit. 2023-03-14]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-andoverweigh>

## 12 Seznam obrázků:

1. **Obrázek č. 1:** Výpočet body mass indexu (Berková, Berka, 2011)
2. **Obrázek č. 2:** Kategorie BMI (Doležalová, 2012)
3. **Obrázek č. 3:** Adjustabilní žaludeční bandáž (Kasalický, 2012)
4. **Obrázek č. 4:** Tubulizace žaludku (Kasalický, 2012)
5. **Obrázek č. 5:** Plikace žaludku (Kasalický, 2012)
6. **Obrázek č. 6:** Roux-Y gastrický bypass (Kasalický, 2020)
7. **Obrázek č. 7:** Minigastrický bypass (Kasalický, 2020)
8. **Obrázek č. 8:** Biliopankreatická diverze (Kasalický, 2012)

## 13 Seznam tabulek

1. **Tabulka č: 1** – Souhrnný popis sledovaného souboru (n=11)
2. **Tabulka č: 2** – Souhrnný popis vyselektovaných pacientů sledovaného souboru (n=5)
3. **Tabulka č: 3** – Vývoj zdolané vzdálenosti v chodeckých testech před a po bariatrické operaci
4. **Tabulka č: 4** – Hodnoty párového t – testu
5. **Tabulka č: 5** - Vývoj složení těla před a 3 měsíce po bariatrické operaci (n=11)
6. **Tabulka č: 6** - Hodnoty párového t – testu (soubor n=11)
7. **Tabulka č: 7** - Vývoj složení těla u vybraných pacientů před a 6 měsíce po bariatrické operaci (n=5)
8. **Tabulka č: 8** - Hodnoty párového t – testu (soubor n=5)

## 14 Seznam grafů

1. **Graf č: 1** – Zastoupení žen a mužů v souhrnném souboru (n=11)
2. **Graf č: 2** - Grafické znázornění průměrného vývoje zdolaných vzdáleností v chodeckých testech před a po bariatrické operaci
3. **Graf č: 3** - Vývoj hmotnosti před a 3 měsíce po bariatrické operaci (n=11)
4. **Graf č: 4** – Vývoj zdolané vzdálenosti během chodeckých testů před a 3 měsíců po bariatrické operaci (n=11)
5. **Graf č: 5** - Vývoj hmotnosti před a 3 měsíce po bariatrické operaci (n=5)
6. **Graf č: 6** – Vývoj zdolané vzdálenosti během chodeckých testů před a 6 měsíců po bariatrické operaci (n=5)
7. **Graf č: 7** – Grafické znázornění průměrného vývoje vybraných parametrů složení těla před a 3 měsíce po bariatrické operaci (soubor n=11)
8. **Graf č: 8** - Grafické znázornění průměrného vývoje vybraných parametrů složení těla před a 6 měsíce po bariatrické operaci (soubor n=5)
9. **Graf č: 9** - Grafické znázornění průměrného vývoje vybraných parametrů složení těla před, 3 měsíce a 6 měsíce po bariatrické operaci