

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**  
**KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**



**Srovnání procenta tělesného tuku u studentů učitelství  
prvního stupně ZŠ s šetřením z roku 2005 pomocí  
bioelektrické impedance horních končetin  
(diplomová práce)**

Autor práce: Martina Koubová, učitelství pro 1. stupeň ZŠ - TV

Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

Oponent: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2013

**UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA**  
**PEDAGOGICAL FAKULTY**  
**DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES**



**Comparison of percent body fat in student teaching  
first grade elementary school with the investigation in  
2005 using bioelectrical impedance of the upper  
extremities  
(diploma theses)**

Author: Martina Koubová

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, PhD.

Opponent: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2013

## **Bibliografická identifikace**

**Název diplomové práce:** Srovnání procenta tělesného tuku u studentů učitelství prvního stupně ZŠ s šetřením z roku 2005 pomocí bioelektrické impedance horních končetin

**Jméno a příjmení autora:** Martina Koubová

**Studijní obor:** Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

**Pracoviště:** Katedra tělesné výchovy a sportu

**Vedoucí diplomové práce:** PhDr. Radek Vobr, PhD.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2013

### **Abstrakt:**

Obezita je v dnešní době jedno z velice diskutovaných témat, jakožto vysoce vážný zdravotní problém. Diplomová práce se zabývá tím, kolik procent tělesného tuku mají studenti Učitelství pro 1. stupeň základních škol Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a výsledky jsou srovnávány s šetřením z roku 2005. Výzkum podstoupilo 114 studentů, z toho 8 mužů a 106 žen. Měření probíhalo v měsících květen až říjen roku 2011. Pro měření bylo použito přístroje OMRON BF 300, který využívá metodu bioelektrické impedance horních končetin. Z výsledků vyplývá, že v porovnání s výzkumem z roku 2005 došlo k mírnému nárůstu procenta tělesného tuku u skupiny žen i mužů.

**Klíčová slova:** obezita, bioelektrická impedance, tělesné složení, učitelství pro 1. stupeň základních škol

## **Bibliographical identification**

**Title of the master thesis:** Comparison of percent body fat in student teaching first grade elementary school with the investigation in 2005 using bioelectrical impedance of the upper extremities

**Author's first name and surname:** Martina Koubová

**Field of study:** Teaching for elementary school

**Department:** Department of Sport studies

**Supervisor:** PhDr. Radek Vobr, PhD.

**The year of presentation:** 2013

### **Abstract:**

Obesity is nowadays one of the very topics discussed as a highly serious health problem. This thesis is concerned with the percentage of body fat have student teachers for 1st Primary Schools Faculty of Education, University of South Bohemia in Czech Budejovice and the results are compared with the survey in 2005. Research underwent 114 students, of which 8 were men and 106 women. Measurements were carried out in the months of May to October of 2011. For measuring device was used OMRON BF 300, which uses the method of bioelectrical impedance of the upper limbs. The results show that, compared with research in 2005 there was a slight increase in percent body fat in women and men.

**Keywords:** obesity, bioelectric impedance, body composition, teaching for elementary school

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Podpis studenta

V Českých Budějovicích dne.....

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat panu PhDr. Radku Vobrovi PhD. za vedení diplomové práce, za podnětné připomínky a poskytnutí přístroje k měření. Děkuji všem vyučujícím, studentům a studentkám Učitelství 1. stupně základních škol za ochotu pomoci a spolupráci při provádění výzkumu.

# Obsah

1 Úvod.....	7
2 Přehled poznatků.....	8
2.1 Tělesné složení.....	8
2.1.1 Tuková tkáň .....	8
2.1.2 Změny podkožního tuku v ontogenezi.....	9
2.2 Příjem a výdej energie .....	10
2.2.1 Energetický metabolismus.....	10
2.2.2 Energetický příjem.....	11
2.2.3 Energetický výdej .....	12
2.3 Hlavní energetické zdroje .....	15
2.3.1 Sacharidy (cukry).....	15
2.3.2 Lipidy (tuky).....	15
2.3.3 Proteiny (bílkoviny).....	16
2.4 Obezita.....	17
2.4.1 Tělesná hmotnost podle body mass indexu (BMI) .....	17
2.4.2 Nárůst obezity .....	18
2.4.3 Léčba obezity .....	19
2.4.4 Historie obezity.....	20
2.4.5 Příčiny obezity .....	21
2.4.6 Vliv obezity na kvalitu života.....	22
2.5 Poruchy příjmu potravy .....	23
2.5.1 Příčiny poruch příjmu potravy.....	23
2.5.2 Podvýživa.....	25
2.5.3 Mentální anorexie .....	26
2.5.4 Mentální bulimie.....	28
2.6 Metody měření tělesné výšky .....	29
2.7 Metody měření tělesné váhy .....	31
2.8 Metody měření tělesného tuku.....	32
2.8.1 Matiegkova metoda.....	32
2.8.2 Hydrostatické vážení.....	34
2.8.3 Magnetická rezonance .....	35
2.8.4 Kaliperace .....	35
2.8.5 Bioelektrická impedance.....	36
2.8.6 Radiografie.....	38

3 Cíle a úkoly práce .....	39
3.1 Cíl práce .....	39
3.2 Úkoly práce .....	39
4 Metodika práce .....	40
4.1 Charakteristika souboru .....	40
4.2 Charakteristika jednotlivých ročníků .....	40
4.3 Použité metody výzkumu .....	42
4.3.1 Základní somatické rozměry .....	42
4.3.2 Měření procenta tělesného tuku .....	43
4.3.3 Popis vlastního měření .....	43
5 Výsledky .....	45
5.1 Výsledky v jednotlivých ročnících u žen .....	45
5.2 Výsledky mužů .....	46
5.3 Srovnání výsledků žen z roku 2005 a z roku 2011 .....	47
5.4 Srovnání výsledků mužů z roku 2005 a z roku 2011 .....	48
5.5 Ženy - minimální a maximální naměřené hodnoty v jednotlivých ročnících .....	49
5.6 Muži - minimální a maximální naměřená hodnota tělesného tuku .....	50
5.7 Minimální a maximální hodnoty u žen v roce 2005 a v roce 2011 .....	51
5.8 Minimální a maximální hodnoty u mužů v roce 2005 a v roce 2011 .....	52
5.9 Srovnání naměřených výsledků u žen s manuálem přístroje .....	53
5.10 Srovnání naměřených výsledků u mužů s manuálem přístroje .....	54
6 Diskuze .....	55
7 Závěr .....	57
Seznam literatury a pramenů .....	58
Přílohy .....	60



## 1 Úvod

Celý svět, a každý člověk na této planetě se může dostat do nějakého ohrožení. Ať už je to ohrožení finanční, psychické, duševní nebo například ohrožení života důsledkem toho, jak žije, jak se stravuje, jak o sebe dbá. Kromě nadváhy, stresu a jiných nebezpečí nás postupem času ohrožuje i nadměrný tuk v těle. Řada zemí řeší problémy s chronickou podvýživou, kde je častým faktorem úmrtnosti kojenců a dětí. V rozvinutých zemích jsou naopak problémy s nadměrným přísunem energie vedoucí k obezitě, která je vzhledem ke svým důsledkům významnou příčinou nemoci a úmrtnosti. Oba tyto paradoxy významně ovlivňují budoucnost dalších generací.

Obezita s sebou přináší velké zdravotní komplikace. Stejně tak jako podvýživa. Lidé bohužel tyto stavy přehlížejí a budoucí důsledky svého chování na zdraví neberou vážně. Celkový pohyb a energetický výdej dnešní populace je velmi nízký. Oproti tomu, a samozřejmě ne ve všech případech, je stravování a příjem kalorií a energie nezvykle velký. Málokdo se věnuje pravidelně a aktivně nějakému sportu nebo aktivnímu způsobu života. Vždyť se říká, že lidé, jejichž práce je fyzicky náročná, by měli relaxovat, odpočívat a odreagovávat se psychicky a samozřejmě naopak. Lidé s psychicky náročnou prací si nejlépe odpočinou u některé z fyzicky náročnějších aktivit.

Udržení zdravé tělesné hmotnosti je zaručeně v pohybu a zdravém, pravidelném stravování. Lidé by se nad tímto měli zamyslet a pokusit se řídit správnými návyky. Zhubnutí, či udržení si váhy není o hladovění a sportovním drilu, je to o správném a pravidelném přijímání energeticky „výhodných“ potravin a o pohybu.

Diplomová práce je zaměřena na srovnávání procent tuku pomocí bioelektrické impedance horních končetin a zkoumá rozdíly mezi studenty z roku 2005 a studenty v roce 2011. Mé předpoklady u výsledků studentů budou takové, že průměrné množství tuku v horních končetinách u studentů vzrostlo. Pro samotné studenty, kteří pocítují nějaké nedostatky a začínající potíže se svojí váhou či výdejem a příjmem energie, může být toto měření přínosné a řekněme startem pro nové začátky jejich životního stylu.

Téma diplomové práce jsem si vybrala proto, že obezita či podváha, nadměrný energetický příjem, minimální energetický výdej a naopak, jsou problémy čím dál více aktuální v dnešní uspěchané a hektické době.

## 2 Přehled poznatků

### 2.1 Tělesné složení

Tělo se skládá z vody, minerálních látek, tuků, proteinů, bílkovin a sacharidů. Všechny tyto složky tvoří jeden celek. U zdravých dospělých jedinců je podíl těchto složek téměř vyrovnaný. Důležitou roli zde hraje také pohlaví a věk jedince. Muži mívají v těle vyšší procento vody než ženy a rozdíl je i v podílu svalové hmoty. Ženy mají fyziologicky dán vyšší obsah tukové tkáně v těle než muži. U žen tuk tvoří přibližně 18 – 28% složení těla a u mužů 10 – 20%. Avšak s věkem podíl tuků v těle stoupá. Složení lidského těla a jeho proporce považujeme za jednu z důležitých komponent zdravotně orientované zdatnosti, ale i fyzické a motorické výkonnosti. Aby si člověk udržel správnou tělesnou hmotnost, je nutné nejen správné stravování, ale i dostatek pohybu a aktivity (Svačina & Bretšnajdrová, 2008).

#### 2.1.1 Tuková tkáň

Tuková tkáň je tvořena adipocyty, buňkami specializovanými na uchování tuku, a slouží jako rezervoár energie v podobě tuku. Rozeznáváme dva typy tukové tkáně:

- hnědá tuková tkáň
- bílá tuková tkáň (Svačina, 2001)

„Tuková tkáň je sekreční orgán, který vylučuje řadu hormonů, které mohou ovlivňovat vyjádření metabolického syndromu. Je pravděpodobné, že tuková tkáň u obézních i viscentrální tuk u nemocných s nadváhou a normální tělesnou hmotností, se podílejí na patogenezi metabolického syndromu a jejich komplikací“ (Svačina, 2001, 81 – 82).

Tuková tkáň je vrstva buněk naplněných tukem, svalová tkáň má naopak vysoký obsah bílkovin, jelikož umožňuje celkový pohyb těla. Tuk zabírá více místa než svalová hmota, proto se lidé s větší zásobou podkožního tuku cítí jako nateklí (Svačina & Bretšnajdrová, 2008).

Podle místa ukládání tuku označujeme tuk viscerální a podkožní. Podkožní tuk se ukládá kolem žaludku, na bocích, stehnech, na horních končetinách a může způsobit deformaci proporcí. Zvyšuje zátěž na srdce. Viscerální tuk se ve zvýšeném množství spojuje se zvýšenou hladinou tuku v krvi, což může vést k výskytu vážnějších onemocnění (např. diabetes atd.) (Svačina & Bretšnajdrová, 2008).

### *2.1.2 Změny podkožního tuku v ontogenezi*

V ontogenezi člověka nejsou též somatické změny omezeny pouze na období růstu. Hlavní ukazatelé, jako například výška těla, se zvětšují do 18 až 20 let, řada dalších znaků se může dále měnit až do konce třetího decennia (Pařízková, 1962).

Ontogenetický vývoj obézních jedinců je odlišný od normální populace již od dětského věku. Kromě nadbytečného množství tukové složky jsou pro většinu obézních jedinců charakteristické i některé další tělesné parametry, například větší šířka a hloubka hrudníku. Případná redukce hmotnosti u dětí musí být výrazně odlišná od snižování hmotnosti dospělého jedince. Je nutné ji kontrolovat pomocí antropometrických metod (Vignerová & Bláha, 2001).

Měření tuku pomocí různých antropometrických metod bylo u novorozenců a dětí útlého věku téměř nemožné, dostupné metody nebylo možné používat. Rozvoj tuku ihned po narození bylo možné sledovat měřením tloušťky kožních řas kaliperem (měřič tuků). Měření kožních řas u novorozenců se provádí v průběhu prvních dvou dnů po narození. Výzkumy prokázaly, že už v tomto období je patrná tendence k vyššímu ukládání tuků v podkoží. Váha dětí diabetických matek koreluje s hladinou glykémie v pupečníku- čím vyšší hladina krevního cukru, tím vyšší porodní váha dětí a zřejmě i větší podíl podkožního tuku (Pařízková, 1962).

V průběhu růstu jedince se také projevují změny množství podkožního tuku podle pohlaví. Relativně nejvíce se chlapci odlišují od děvčat v období vyvrcholení puberty, kdy u chlapců dochází k redukci podkožního tuku. V dospělosti a ve stáří, kdy stále podkožního tuku přibývá u obou pohlaví, je sexuální rozdíl stále uchován na významné úrovni. V průběhu stárnutí se také mění relativní rozložení podkožního tuku. Zatímco u nejmladších dětí je maximum podkožního tuku uloženo na končetinách a minimum na trupu u dospělých a hlavně starších osob je to naopak- maximum na trupu, minimum na končetinách (Pařízková, 1962).

## 2.2 Příjem a výdej energie

Veškeré živé organismy potřebují ke své činnosti, vývoji a existenci energii. Bez stálého příjmu energie by nemohly přežít ani fungovat. Hlavním přísunem energie je potrava a výživa bohatá na cukry, tuky a bílkoviny. Tyto tři základní živiny se podílejí na energetické hodnotě (Svačina, 2001).

### 2.2.1 Energetický metabolismus

„U každého živého organismu, tedy i u člověka, je možno stanovit příjem energie a kvantum vydávané energie. Převažuje-li příjem nad výdejem, hovoříme o pozitivní energetické bilanci, kdy si organismus obvykle vytváří zásoby. Převažuje-li výdej nad příjmem, hovoříme o negativní energetické bilanci, organismus hubne. Negativní energetickou bilanci vydrží organismus jen po omezenou dobu“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 66).

„Energetická potřeba organismu je součtem bazálního energetického výdeje, termického efektu přijaté stravy, fyzické aktivity a dalších faktorů, k nimž patří například vliv nemocí, kdy stoupají energetické nároky organismu úměrně závažnosti choroby. Bazální energetický výdej (BEE- basal energy expenditure) je nejnižší energetický výdej organismu ráno těsně po probuzení za 12 -18 hodin po posledním jídle. Je definován jako minimální produkce tepla v organismu a je ovlivněn věkem, tělesnou teplotou a pohlavím. Klidový energetický výdej je poměrně široce využíván. Odráží metabolické nároky organismu v kteroukoli denní dobu. Měření je prováděno po 30-ti minutovém klidu na lůžku, nejméně dvě hodiny po jídle v tepelně indiferentním prostředí“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 66).

„V běžném životě je u zdravých osob nutné ke změřené hodnotě přičítat 60 – 70%. Toto množství energie odpovídá energetickým potřebám organismu při běžném fyzickém pohybu. Termický efekt potravy je nárůst energetického výdeje po jídle s maximem za 60 – 90 minut. Je způsoben metabolickými nároky organismu na zpracování potravy a je uváděn v procentech přijaté energie. Sacharidy mají termický efekt 5 – 10%, tuky 0 – 3% a bílkoviny 20 – 30%. Pohybové aktivity a sporty zvyšují energetický výdej o 30 – 80% v závislosti na typu zátěže“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 66).

Tab 1. Bazální energetický výdej (BEE) lze vypočítat podle tzv. Harrisonovy a Benediktovy formule (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 66).

MUŽI	
BEE	$66,47 + 13,75 * \text{hmotnost (kg)} + 5 * \text{výška (cm)} - 6,75 * \text{věk (roky)}$
ŽENY	
BEE	$655,09 + 9,6 * \text{hmotnost (kg)} + 1,89 * \text{výška (cm)} - 4,86 * \text{věk (roky)}$

„Ze vzorce vyplývá, že energetický výdej mužů více závisí na výšce a hmotnosti a více klesá s věkem. Rovnice nevystihuje zcela situaci u obézních, jejich energetický výdej je celkově vyšší, ale při vyjádření na kilogram hmotnosti je o něco nižší“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 66).

### 2.2.2 Energetický příjem

Nedostatek pohybu a nadbytečný příjem potravy, které provází náš denní život, vedou k nadváze a obezitě. Energetický příjem totiž převažuje nad energetickým výdejem. Nadváha a nedostatek pohybu jsou rizikem mnoha vážných onemocnění. Součástí zdravého životního stylu by měla být vyvážená strava s dostatečným příjmem potřebných živin a pravidelná pohybová aktivita. Energetický denní příjem lze zjistit ze součtu kalorických hodnot potravin konzumovaných během jednoho dne. V ideálním případě je energetický příjem roven energetickému výdeji (Blahušová, 2005).

„Potřeba potravy k vyrovnané energetické bilanci je relativní. Je ovlivňována vzrůstem, tělesnou konstitucí, charakterem práce, přidruženými chorobami, léky, ale také stravovacími zvyky. Chuť k jídlu je řízena z hypotalamu, kde jsou centra pro zvyšování i snižování chuti k jídlu, ale také centrum pro řízení příjmu tekutin, pro spánek, pohlavní činnost a podobně“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 18).

„Kontrola tělesné hmotnosti je založena na energetické rovnováze, ne pouze na příjmu tuků. Zásoby tuků se zmenšují, pokud přijímáte méně energie, než vydáváte. To znamená, že pokud pro udržení hmotnosti potřebujete 10 000 kJ denně, ale sníte pouze 8500 kJ, spálíte část tukových zásob. Je zcela v pořádku, když podíl tuků na celkovém příjmu energie činí 25 – 30%. Záleží na energetické bilanci. Bohužel energetická bilance se stále mění. Tak jako si tělo dokáže zvyknout na nadbytek (a plýtvání přijatými živinami a energií), umí se i přizpůsobit nedostatku (a získávání ze stravy více živin a

energie). Je to způsob, kterým se tělo snaží udržet si optimální hmotnost“ (Clarková, 2000, 220).

Špatné stravovací návyky jsou častou příčinou obezity, i když nemáme nadměrný příjem potravy. Celkové rozložení a úprava jídla by mělo být následující. Snídaně by měla obsahovat 20 % celkové denní spotřeby, svačiny 5-10 %, hlavní jídla okolo 30 %. Pokud se množství jídla rozdělí do dávek, které se budou jíst během celého dne, hubnutí bude mnohem účinnější, než kdyby jste snědli všechno množství dávek najednou. Jednou ze základních chyb je vynechávání snídaně, jelikož tělo je připraveno po noci přijmout energii, která slouží pro aktivitu celého dne. Jako celodenní zdroj energie tedy nestačí v rychlosti vypitá káva se sušenkou, základem je dobrá snídaně s bílkovinným obsahem. Je to správný a zdravý start do dalšího dne, a po takové snídání zůstane hladina cukru v krvi poměrně dlouho stabilní, takže nebudete hned tak při chuti. Když člověk vynechá snídání, hlad se postupně zvyšuje, což ani nezpůsobujeme. Obězí často vynechávají i oběd, i když právě snídaně a oběd poskytují energii pro celodenní aktivitu, a jedí většinou jedno vydatné jídlo denně, a to až večer (Blahušová, 2005).

### 2.2.3 Energetický výdej

Při každé činnosti tělo spaluje určitý počet kilojoulů. U sportu spalujeme kilojouly rychleji a více, než u klidných aktivit, ve kterých se pohybujeme méně. Výčet energetického výdeje za jednu hodinu. 1 kJ = 4,2 kCal:

- Chůze 4 km/hod 800 - 1 000 kJ
- Cyklistika 15 km/hod 1 000 - 1 500 kJ
- Plavání 1 000 - 1 500 kJ
- Aerobic 1 000 - 1 900 kJ
- Posilování 1 000 - 1 900 kJ
- Volejbal 1 000 - 1 500 kJ
- Pilates 1 200 - 1 600 kJ
- Bruslení 1 500 - 1 900 kJ
- Lyžování 1 900 - 2 100 kJ
- Zumba 1 900 - 2 100 kJ
- Tenis 1 900 - 2 100 kJ

- Eliptický trenažér 2 000 - 2 600 kJ
- Běh 2 100 - 2 500 kJ
- Squash 2 100 - 2 500 kJ
- Spinnig 2 000 - 2 600 kJ
- Veslovací trenažér 2 000 - 2 600 kJ ([www.istob.cz](http://www.istob.cz)).

Tab 2. Orientační energetický výdej v daných činnostech ([www.istob.cz](http://www.istob.cz)).

V této tabulce můžeme vidět, kolik kilojoulů spálí naše tělo v různých činnostech. Výsledná čísla jsou pouze orientační.

Hmotnost	60kg	70kg	80kg	90kg	100kg	110kg
Činnost						
Sezení, TV, telefonování, čtení	360	420	480	540	600	660
Chůze po rovině – 4 km/h	860	1000	1150	1290	1440	1580
- 5 km/h	1040	1210	1390	1560	1740	1910
- 6 km/h	1360	1590	1820	2050	2280	2500
Chůze v terénu	1510	1760	2010	2260	2520	2770
Chůze v horách	1760	2050	2350	2640	2940	3230
Jogging	1760	2050	2350	2640	2940	3230
Běh 9 km/h	2010	2350	2680	3020	3360	3690
Jízda na rotopedu – lehká (50W)	750	880	1000	1130	1260	1380
- těžká (100W)	1360	1590	1820	2050	2280	2500
Jízda na kole 16 km/h	1510	1760	2010	2260	2520	2770
Kruhový trénink, posilovna	1760	2050	2350	2640	2940	3230
Aerobik intenzivní	2010	2350	2680	3020	3360	3690
Aerobik lehčí (obdobné cvičení)	1040	1210	1390	1560	1740	1910
Domácí cvičení, cvičení zad	1040	1210	1390	1560	1740	1910
Strečink, jóga	610	710	810	910	1020	1120
Tanec aerobní (středně těžký)	1510	1760	2010	2260	2520	2770
Tanec společenský (rychlý)	1360	1590	1820	2050	2280	2500
Tanec společenský (pomalý)	750	880	1000	1130	1260	1380
Hra na hudební nástroje	630	730	840	940	1050	1150
Volejbal	750	880	1000	1130	1260	1380
Ping-pong	1000	1170	1340	1510	1680	1840
Badminton	1000	1170	1340	1510	1680	1840
Sjezdové lyžování lehké	1260	1470	1680	1890	2100	2310
Sjezdové lyžování středně těžké	1510	1760	2010	2260	2520	2770
Turistika na běžkách	1620	1890	2160	2430	2700	2970
Košiková	1360	1590	1820	2050	2280	2500
Aquaerobik	1010	1180	1340	1510	1680	1850
Plavání obecně	1360	1590	1820	2050	2280	2500
Tenis	1760	2050	2350	2640	2940	3230
Bruslení	1760	2050	2350	2640	2940	3230

Domácí aktivity						
Běžný úklid – luxování, žehlení, kuchyňské práce, vytírání (do této kategorie patří většina běžných prací)	630	730	840	940	1050	1150
Velký úklid (klepání koberců, mytí oken)	1000	1170	1340	1510	1680	1840
Žehlení	570	670	760	860	960	1050
Stěhování nábytku	1510	1760	2010	2260	2520	2770
Drhnutí podlahy, drátkování, odklizení sněhu 5,5	1360	1590	1820	2050	2280	2500
Péče o dítě (zvedání, koupání, oblékání)	750	880	1000	1130	1260	1380
Údržbářské práce (malování, opravy, mytí auta)	1110	1300	1480	1670	1860	2040
Zahradnické práce						
Zalévání (hadicí)	430	500	570	640	720	790
Stříhání stromů, keřů	880	1020	1170	1320	1470	1610
Hrabání	1080	1260	1440	1620	1800	1980
Sekání trávy – ruční	1360	1590	1820	2050	2280	2500
Sekání trávy - sekačkou	1110	1300	1480	1670	1860	2040
Zahradničení obecně	1000	1170	1340	1510	1680	1840

Bazální energetický výdej znamená, že jde o energii, kterou tělo spotřebovává na zajištění svých základních potřeb, když je v absolutním klidu. Bazální energetický výdej závisí na množství aktivní tělesné hmoty (svalové tkáně) apod. Jeho hodnotu lze orientačně vypočítat resp. změřit. Pro redukční diety je však jeho význam poměrně malý a veškerá měření mají jen orientační význam. Diety, které pracují pouze na základě výpočtu bazálního výdeje, jsou nepřesné a nedoporučuje se podle nich váhu redukovat (Clarková, 2000).

Výdej a příjem energie. Možná už v dnešní době pouhá fráze. Při důkladném zamyšlení se nad touto větou ale zjistíme, že pokud v matematice funguje úměrnost přímá i nepřímá, stejně tak v péči o naše zdraví tato rovnice musí platit také. S pohledem na náš metabolismus a zpracování přijatých látek by se člověk měl věnovat pohledu na své tělo. Odolávat své nechuti či odporu k pohybové aktivitě, která zapříčiní lepší a rychlejší vstřebávání látek a trávení. Samozřejmě je důležité dodržování zásad s ohledem na naše zdraví.



## 2.3 Hlavní energetické zdroje

„Živiny přinášejí organismu především energii. Jsou trojího druhu: sacharidy (cukry), lipidy (tuky) a proteiny (bílkoviny)“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 48).

### 2.3.1 Sacharidy (cukry)

„Zahrnují monosacharidy (např. glukóza, fruktóza, galaktóza), disacharidy (sacharóza- řepný cukr, laktóza- mléčný cukr), polysacharidy (škroby, glykogen). Disacharidy a polysacharidy musejí být rozštěpeny v zažívacím ústrojí na monosacharidy, které mohou projít střevní stěnou a pak se krevní cestou dostanou k játrům, kde jsou přeměněny na glukózu. Ta je pro náš organismus nejdůležitějším cukrem. Je nejen zdrojem energie pro všechny buňky v celém těle, ale i základním kamenem pro syntézu nepotního polysacharidu glykogenu, pro syntézu mléčného cukru, atd.“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 48).

„Nejzávažnější poruchou metabolismu sacharidů je cukrovka (diabetes mellitus). Glukóza, sacharóza ve sladkém ovoci a všechny moučné výrobky, rýže a brambory, obsahující škrob, podporují tvorbu inzulínu. Ten je na jedné straně strůjcem tukových zásob v těle a na druhé straně nepřímou příčinou vzniku cukrovky u otlých. Z těchto důvodů všechny redukční diety omezují v různé míře potraviny obsahující sacharidy“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 48).

### 2.3.2 Lipidy (tuky)

„Tuky z hlediska výživového dělíme na tuky živočišné a tuky rostlinné a rybí. Tyto typy tuků mají stejnou energetickou hodnotu a z hlediska prevence a terapie otylosti není mezi nimi rozdíl, ale vzhledem ke složení mastných kyselin je rostlinný a rybí tuk vhodný pro prevenci aterosklerózy a naopak živočišné tuky tuto chorobu vyvolávají, ať je to sádlo, máslo, šlehačka nebo tučné sýry, které navíc obsahují hodně cholesterolu“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 49).

„Tuky jsou energeticky vydatné, 1g tuku obsahuje zhruba dvakrát tolik energie, než má 1 gram bílkovin nebo sacharidů. Tuky v potravě způsobují útlum sekrece inzulínu a vyvolávají pocit sytosti. Na této vlastnosti jsou založeny některé redukční

diety, např. bodová nebo Atkinsova. Potíž je však v tom, že diety bohaté na tuky se záhy přejedí. Také vyvolávají žlučnickové záchvaty, a to je zvláště nepříhodné vzhledem k tomu, že obézní jsou již tak náchylní k chorobám žlučníku. Při tukových dietách nutno užívat vitamíny C a vitamíny skupiny B“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 49).

### 2.3.3 Proteiny (bílkoviny)

„Bílkoviny tvoří podstatnou součást živé hmoty, tj. svalů a ostatních orgánů všech živočichů. Kvalitní bílkoviny se nacházejí též v mléce, v sýrech a ve vaječném bílku. V menší míře nacházíme bílkoviny i v rostlinách, hodně je jich např. v luštěninách a v sójových bobech. Proteiny mají v naší výživě dvojí úlohu. Jsou-li v potravě zastoupeny v omezeném množství, slouží jen k obměně tělesných bílkoviny, přesahuje-li jejich denní příjem 60 – 70 g, jsou i zdrojem energie. Rostlinné bílkoviny s výjimkou sóji mají však jednu závadu. Složení jejich aminokyselin (stavební kameny proteinů) se poněkud liší od živočišných bílkovin, a tak je pro dostatečnou obměnu tělesných bílkovin zapotřebí mnohem většího množství rostlinných bílkovin vůči živočišným. Nedostatek vhodných bílkovin v potravě vede v řadě vývojových zemí k chorobě, která se projevuje poškozením vývoje celého jedince, včetně mentální retardace (kwashiorkor)“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 49).

„Bílkoviny (libové hovězí a telecí maso, kuřata, některé netučné ryby, zvěřina) jsou výhodnou složkou redukčních diet. Obsahují dostatek aminokyselin pro obnovu lidských tkání, i když je energetická bilance negativní. Druhým důvodem pro jejich bohaté zastoupení v redukčních dietách je tzv. specificko-dynamický efekt bílkovin, což rámcově znamená, že trávení bílkovin vyžaduje mnohem více energie, než je tomu u tuků a sacharidů“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 49).

Cukry, tuky a bílkoviny jsou nedílnou součástí naší stravy. Jejich poměr by měl být vždy vyvážený k danému příjmu a výdeji energie. Díky například televizní osvětě se o daném tématu dozvídáme čím dál více informací. Zdravotní vyšetření posoudí člověka s ohledem na jeho věk, výšku, váhu či hmotnost a doporučí pravidla, kterými by se mohl a mnohdy i měl řídit, aby dosáhl zdravého a plnohodnotného prožívání svého života.

## 2.4 Obezita

„Obezita je choroba, která vzniká v důsledku pozitivní energetické bilance, kdy energetický příjem je větší než energetický výdej. Nadbytečná energie se ukládá do zásoby, kterou tvoří tuková tkáň“ (Hainer, 1996, 5).

„Obezita patří k onemocněním, u kterých je dietní léčba nejvýznamnější. Nejde o pouhé uplatnění diety v redukci hmotnosti, ale i o dietní ovlivnění prognózy obézních. Optimální je dosažení redukce hmotnosti, to je však u části nemocných neúspěšné. Obezita je součástí metabolického syndromu. Pro obézni, kterým se nedaří redukovat jejich váhu jsou nutná další dietní opatření. Opatření k zastavení rozvoje aterosklerózy, opatření k prevenci diabetu, opatření k léčbě přítomné hypertenze (vysoký krevní tlak), hyperurikemie (zvýšená hladina kyseliny močové v krvi) a dyslipidemie (porucha látkové výměny tuků) a dalších složek metabolického syndromu“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 156).

„Obezita je dnes definovaná podle klinicky snadno dostupného vyšetření výšky a hmotnosti. Prakticky se opustilo stanovení tzv. Brockova indexu: hmotnost v kg/ výška v cm – 100. Tento index je nevhodný z několika důvodů, zejména proto, že koreluje s výškou a nehodí se tedy univerzálně pro malé i velké jedince. Proto byl již před více než sto lety zaveden tzv. Queteletův index, který je dnes celosvětově označován jako body mass index (BMI): hmotnost v kg/ (výška v m)<sup>2</sup>“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 157).

### 2.4.1 Tělesná hmotnost podle body mass indexu (BMI)

„podvýživa	do 18,5
normální hmotnost	18,5 – 25
nadváha	25 – 30
obezita I. stupně (mírná)	30 – 35
obezita II. stupně (střední)	35 – 40
obezita III. Stupně (morbidní)	nad 40“ (Svačina, 2001, 79).

„Nadváha je považována za předstupuň obezity. Zdravotní rizika však evidentně stoupají již od BMI 25 a riziko ostře stoupá od hodnoty 27. Morbidní obezita je pak závažným onemocněním a osoby s tímto stupněm nadváhy nepřežívají většinou 60 let věku. Použití BMI je celosvětově uznávaným měřítkem pro stanovení diagnózy obezity, zároveň může sloužit i jako ukazatel životní prognózy a rizika většiny komplikací obezity“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 157).

#### *2.4.2 Nárůst obezity*

„Je podstatně snazší zhubnout o pár kilogramů při vznikající otylosti než přiměřeně zhubnout při otylosti již plně vyvinuté. Čím obezita déle trvá a čím častěji se střídají údobí ostrých redukčních diet s údobím laxního postoje pacienta ke své chorobě, tím obtížnější je léčení, tím tvrdší musí být režim. Adaptace (uzpůsobení organismu) na ostré redukční diety a na pravidelnou intenzivní pohybovou aktivitu je běžným úkazem a mechanismy, které k tomu vedou, jsou dnes již z velké míry známy. Zvláště obtížné je léčení obezity, k níž se během let přidaly komplikace. Někdy takový případ obezity vyžaduje velké úsilí od pacienta i jeho okolí, aby se alespoň udržel na přijatelné hmotnosti“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 31).

„Pro zhodnocení stavu obézního pacienta se provádějí různé testy. Do skončení náběru by obézní měl jíst a pohybovat se jako před první návštěvou lékaře. Většina pacientů, kteří se již rozhodli, začínají s ostrou redukcí a zhubnou i pár kilogramů, než jsou testy dokončeny. Tím ovšem zkruslí mnoho ukazatelů a není možno zjistit charakter a rozsah metabolické poruchy. Zda je nutné se zaměřit na štítnou žlázu, na cukrovku, atd., protože testy mohou být zcela normální. Okamžitě se ale vrátí k patologickým hodnotám, dojde-li opět k vyššímu příjmu potravy. Stává se to i na lůžkových odděleních, když se nově příchozímu obéznímu pacientovi automaticky od prvního dne předepíše redukční dieta a náběry se provedou až po několika dnech“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 31).

### 2.4.3 Léčba obezity

„Cílem moderní léčby obezity je redukce hmotnosti o 5 – 10% a udržení této hmotnosti. To je cíl reálný pro každého pacienta. Naopak nereálná snaha o dosažení normální hmotnosti může nemocného od léčby obezity odrazovat. Pokles hmotnosti o 10% vede podle epidemiologických studií k poklesu výskytu cukrovky a nádorů vázaných na obezitu až o 50% a k poklesu kardiovaskulární morbidity asi o 20%. Větší redukce hmotnosti tyto efekty nezvyšuje, může však vést k ústupu obtíží vázaných především na tzv. mechanické komplikace obezity (onemocnění páteře a kloubů, dušnost, spánkovou apnoe- porucha dýchání se zástavou dechu; porucha spánku)“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 158).

„Hlavní zásady dietní léčby obézních:

1. Onemocnění je prakticky celoživotní a je nutná dlouhodobá úprava stravovacího režimu.
2. krátkodobá dietní opatření- v řádu několika dnů či týdnů
3. pravidelnost v jídlu
4. rovnoměrné rozdělení energie během celého dne
5. strava splňuje zásady racionální výživy, má antisklerotický charakter s dostatkem vlákniny, vitamínů a minerálních látek
6. snížení obsahu tuku
7. omezení kuchyňské soli
8. změna stravovacích návyků
9. porušení diety je nutno korigovat a v dietě vytrvat
10. dostatečný příjem nízkoenergetických tekutin
11. vhodný individuální přístup k pacientovi v edukaci o dietě“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 161- 162).

**Medikamentózní léčba-** k léčbě obezity, kterou může provádět pouze lékař se často využívají medikamenty. Léčba je nákladná a je nutné dodržovat všechny postupy a specifické podmínky léčby (Rohel, Voda & Tach, 1991).

**Pohybová terapie-** oblíbená a organizovaná jako společné tábory, rekreačně léčebné pobyty. Probíhají pod přímou kontrolou lékařů či jiným odborníků. Jsou zde proškolení

a odborní tělovýchovní instruktoři popřípadě rehabilitační specialisté. Člověk si může pohybový režim naordinovat sám. Pravidelné intenzivní procházky, běh nebo pohybové činnosti v přírodě (Rohel, Voda & Tach, 1991).

**Redukční diety-** jsou speciální kapitolou. Jako jedna z nejrozšířenějších „metod“ hubnutí mezi lidmi je předávání si receptů na různé diety. Jejich efekt nebývá většinou znatelný a lidé bývají zklamáni a odrazeni. Přitom právě výživa, její složky a charakter bývají při redukci kilogramů nejdůležitější složkou (Rohel, Voda & Tach, 1991).

**Chirurgická léčba-** chirurgické léčení obezity je dnes nedílnou součástí komplexního přístupu k tomuto onemocnění. Správně zvolený chirurgický zákrok u vybraných nemocných nabízí možnost výrazných váhových úbytků s dlouhodobým efektem a nízkým rizikem (Machová & Kubátová, 2009).

1. Bandáž žaludku – laparoskopická implantace regulovatelného škrťacího kroužku na horní část žaludku
2. Sleeve resekce žaludku – laparoskopické operační zúžení žaludku, "tubulizace žaludku"
3. Žaludeční bypass – náročný laparoskopický operační výkon, který zmenší žaludek a napojí na něj přímo kličku tenkého střeva
4. Plikace žaludku – nová alternativní bariatrická operace (Machová & Kubátová, 2009)

#### *2.4.4 Historie obezity*

Obezita se stala na přelomu století jednou z nejčastějších metabolických chorob v důsledku životních podmínek, životního a stravovacího stylu, který vyústil v pozitivní energetickou bilanci. V minulosti se člověk spíše potýkal s nedostatkem potravy a byl pravděpodobně více vystaven podvýživě a hladovění. Tím pádem je větší pravděpodobnost, že lidé obezitou trpěli méně, i přes to, že obezita lidstvo provází od prehistorických dob. Doklady o obezitě v minulosti i o pohledu na ni přináší umění-sochy, obrazy a později i literární díla (Hainer et al., 2004).

Ovšem pohled na otylost se v různých obdobích liší podobně jako v různých civilizacích. Umění je obvykle přizpůsobené době a mnohdy odráží i ideál lidského těla

a lidského smýšlení. Z dávných dob, před 25 000 let, se nachází na řadě míst Evropy sošky Venuše, které zobrazují otlé ženy jako symbol ženství. Zbytnění v dolní části těla v oblasti podbřišku, hýždí a stehen je pro člověka té doby symbolem plodnosti a hojnosti (Hainer et al., 2004).

Obezita se vyskytovala v dávných dobách, například ve starověkém Egyptě. Ve vyšších společenských vrstvách byla obezita častější. Ve starověkém Řecku a Římě byl podporován a „hlásán“ zdravý životní styl. Lékaři i různí mudrci tvrdili, že strava musí být léčbou pro nemoc. Než se pro nemoc doporučil nějaký lék, muselo se z těla vyhnat vše, co je pro tělo nadbytečné, co tělo nepotřebuje. V době, kdy nemoc vrcholila, se předepisovalo hladovění. Hippokrates upozorňuje na to, že náhlá smrt postihuje častěji osoby otlé než ty, které mají přiměřenou hmotnost (Hainer et al., 2004).

Roku 1760 poukazuje Malcolm Flemyng v monografii o obezitě na to, že ne všichni obézní jedinci jsou jedlíky a ne všichni štíhlí jedí střídavě. Roku 1793 vyslovuje anglický lékař Thomas Beddoes hypotézu, že obezita vzniká jako důsledek sníženého spalování tuků. Ideálem krásy se koncem 19. století stává štíhlá rakouská císařovna Elizabeth také přezdívána Sissy. Roku 1864, sestavuje laik William Banting na základě rad doktora Williama Narvete redukční dietu. Dieta obsahuje poměrně hodně masa a alkoholických nápojů (červené víno, rum). K obědu nepomíjí zeleninu a ovoce. Kávu či čaj doporučuje připravovat bez cukru, mléka či smetany. Již v roce 1879 je vyrobena první náhražka cukru- sacharin, který je dodnes používán jako umělé sladidlo (Hainer et al., 2004).

#### *2.4.5 Příčiny obezity*

„Příčiny obezity se pořádně neznají. Takových příčin bývá velmi mnoho a věda dobře nebo celkem dobře prozkoumala pouze některé z nich. Také odborná terapeutická praxe nebo laické léčení dokážou prakticky kontrolovat jen malou část těchto příčin. Hlavní naděje by tedy měla ležet v budoucnosti- v pokrocích lékařských a dalších věd a také léčitelské praxe“ (Rohel, Voda & Tach, 1994, 4).

„Kdybychom rozdělili příčiny obezity na dědičné a získané, máme vlastně pravdu. Stejně tak se příliš nezmylíme, jestliže rozlišíme vnější a vnitřní příčiny obezity. I když jsou tyto klasifikace povrchní a příliš jednoduché pro potřeby vědy, pro prvotní orientaci by mohly dostačovat. Příčinou obezity, a k tomuto názoru se přiklánějí i odborníci, je

nedostatek pohybové aktivity a nadměrný příjem potravy“ (Rohel, Voda & Tach, 1991, 4).

„Velkou a nesmírně zajímavou skupinou příčin obezity jsou ty, jež jsou spojeny s psychickým prožíváním různých konfliktů a dalších životních obtíží, jimž se nikdo z nás nevyhne“ (Rohel, Voda & Tach, 1991, 4 - 5).

„Příčin vzniku otylosti je mnoho, všechny se ale vlastně točí kolem příjmu a využití požité potravy na jedné straně a výdeje energie na druhé, ať je to pohybovou aktivitou, výdejem tepla nebo spotřebou energie na životní úkony, včetně trávení. Odchylky v sekreci některých hormonů a nález nefyziologických hodnot některých metabolických ukazatelů jsou většinou jen druhotnou reakcí na nevhodný režim a po zhubnutí mají tendenci k normalizaci. Nehleďte tedy chybu ve svém organismu, ale především ve své životosprávě“ (Šonka, Žbirková & Doležalová, 1990, 31 - 32).

#### *2.4.6 Vliv obezity na kvalitu života*

Každým způsobem obezita ovlivňuje kvalitu našeho života. Ovlivnění po stránce fyzické, psychické i s ohledem na mentální charakteristiky. U mladších jedinců z hlediska kvality života obezita ovlivňuje spíše fyzické zdraví než zdraví mentální či psychické (Hainer et al., 2004).

„U obézních žen ve věku 35 – 64 let jsou obezitou významně ovlivněny jak ukazatele fyzického, tak psychického zdraví. U žen je na rozdíl od mužů percepce obezity ovlivněna estetickými hledisky. Obézní žena ve světě západní kultury na rozdíl od obézního muže pocituje diskriminaci v zaměstnání a v partnerských vztazích. U mužů této věkové kategorie obezita ovlivňuje významně pouze fyzické zdraví a pocit celkového zdraví. Morbidní obezita (BMI nad 40) však významně negativně ovlivňuje všechny ukazatele kvality života, a to jak u mužů, tak i u žen“ (Hainer et al., 2004, 44).

Celosvětově označovaný body mass index slouží k vyšetření obezity na základě vyšetření a porovnání výšky a hmotnosti. Díky zjištěnému BMI můžeme sledovat zdravotní rizika, která nás při postupném zvyšování mohou čekat. Při vývoji obezity neplatí přímá úměrnost. Podstatně lépe se dle Šonky, Žbirkové a Doležalové (1990) hubnou kila při vznikající otylosti, než u otylosti plně rozvinuté. Samozřejmě, pokud pacient chce a vidí, že svoji otylost musí léčit, je třeba velkého úsilí a pevné vůle. Příčin vzniku otylosti je mnoho, ale téměř vždy se zmiňuje příjem a výdej energie, potravy



či tepla. Díky moderní medicíně můžeme hmotnost redukovat a udržet si jí, což je jejím cílem. Můžeme si „dopomoci“ určitými dietami, terapiemi či chirurgickými zákroky. Ne vždy však chirurgické zákroky, jako například bandáž žaludku, jsou tou pravou volbou. Pokud člověk nemá tu správnou vůli a není odhodlaný ke správnému životnímu stylu a snížení své obezity, může si tímto zákrokem přivodit další, možná ještě závažnější onemocnění a zdravotní problémy. Každopádně obezita je nemoc, která ovlivňuje kvalitu našeho života.

## **2.5 Poruchy příjmu potravy**

Poruchy příjmu potravy jsou psychická onemocnění, kam řadíme mentální anorexii (úmyslné snižování váhy, které může vést až k úplnému odmítání potravy), bulimii (přejídání a následné vyzvracení potravy) a záchvatová přejídání (přejídání zaviněné stresem). Často se může stát, že se tyto nemoci střídají, např. přejedení ⇒ zvracení ⇒ hladovka ⇒ přejedení. Lidé často popisují poruchy příjmu potravy jako bludný kruh. Poruchami příjmu potravy může trpět opravdu každý. Mladí i staří, ženy i muži, bohatí i chudí. Dokonce i věkové hranice začátku onemocnění jsou velice rozmanité. Poruchou příjmu potravy nejčastěji trpí dívky v období puberty, ale vyskytují se i případy, kdy onemocní lidé v pozdějších letech. Lidé, kteří jsou perfekcionisté často nemoci propadnou ve snaze být dokonalí (Machová & Kubátová, 2009).

### *2.5.1 Příčiny poruch příjmu potravy*

Příčin poruch příjmu potravy může být vždy velmi mnoho. Někdo není spokojený sám se sebou, jinému rodiče říkají, aby se kontroloval v tom co jí a jak vypadá, někdo si chce dokázat, že na to, aby vypadal dokonale, jednoduše má a dokáže to. Lidé, kteří trpí poruchou příjmu potravy, nedokážou v určité fázi touhu po dokonalosti ovládnout. Stanou se kritiky vlastní tělesné hmotnosti i vlastního vzhledu, a to pak vede k dalším závažným problémům, které se musí řešit s odbornou pomocí (Krch, 2002).

„Každá doba má svoje typické problémy a choroby, které určitým způsobem charakterizují životní styl a odrážejí utrpení těch, jimž se z některých důvodů nedaří přizpůsobit daným podmínkám. Často jsou to právě ti, kteří se snaží víc než ostatní.

Chtějí být výkonnější, úspěšnější, zdravější, krásnější nebo štíhlejší“ (Málková & Krch, 2001, 71).

Kořeny každého strachu, tedy i strachu z tloušťky, jsou ukotveny v reálném životě a světě, který dívky s poruchou příjmu potravy obklopuje. Móda, styl nebo média stále rozšiřují názor, že i mírná nadváha je zdraví škodlivá, a že téměř až extrémní štíhlost je nejdůležitějším aspektem fyzické přitažlivosti. Proto je dnes vyhublost spojována se zdravím, sebekontrolou, elegancí, společenskou přitažlivostí a mládím. Lidské vnímání je výběrové, což znamená, že každý vidí jen a pouze to, co se mu hodí v souladu s jeho postoji (Krch, 2002).

Jedním z mnoha důvodů strachu z tloušťky je skandalizace obezity. Už malé děti popisují obézní děti jako líné či hloupé, nemotorné, nešikovné a smutné. Diskriminaci a zesměšňování provází obézní populaci i ve škole a v práci. V předsudcích nezůstávají ani někteří lékaři a psychologové, jejichž varování před možnými zdravotními a psychickými obtížemi úzce souvisí s tělesnou hmotností posuzovaného. Tyto předsudky naučené často už v dětství se mohou stát zdrojem odporu vůči sobě u těch, kdo mají zvýšenou tělesnou hmotnost a zdrojem úzkostí a nejistoty u každého, kdo začne přibírat nebo se toho jen obává (Krch, 2002).

Dalším faktorem, který podsouvá a posiluje strach z obezity je dietní průmysl. Dietní programy i stále větší nabídka dietních potravin, navozují představu, že jsme neustále ohrožováni nadměrnou hmotností, a že jiné doporučené dietní potraviny jsou nezdravé nebo se po nich tloustne. Mnoho bulimiček se začalo přejídat ovocem nebo dietními potravinami, kterých se díky deklarovaně nízké energetické hodnotě nebály a dopřávaly si ji proto stále více. Nebezpečná může být už samotná (klamavá) filozofie podobných výrobků, že je možné mlsat, přejídat se a současně hubnout, najít zdravou výživu v tabletkách, užít si sladké chuti bez vyššího příjmu energie a podobně (Krch, 2002).

Dalším důvodem poruch příjmu potravy u dívek a žen je potlačovaný hněv a agrese. Ve společnosti jsou dívky vychovávány tak, aby byly milé, příjemné a laskavé a tak se snaží uvolnit tyto pocity nutkavou touhou a kontrolou nad vlastní tělesnou hmotností. To, že kontrolují vlastní tělo, jim dává iluzi, že ovládají své „špatné“ pocity (Maloney & Kranzová, 1997).

### 2.5.2 Podvýživa

„Malnutrice (podvýživa) je onemocnění podmíněné nedostatečným příjmem živin, neschopností vstřebávat živiny při nemocech trávicího traktu nebo nadměrným katabolismem (odbouráváním) tělesných zásob při závažném, například nádorovém onemocnění. Podvýživu lze definovat jako poruchu těla s následnou poruchou funkce různých orgánů v důsledku nedostatku energie a živin“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 191).

„Rozdělení do dvou typů:

**Energetická malnutrice-** historicky se používá starý název marasmus. Tento typ provází zejména nedostatečný přívod energie. Nemocný bývá hubený, nebo vypadá pohubele a zhubl o 5 – 10%. Chybí nebo ubyla podkožní zásoba tuku. Bílkovin v krvi je dostatek a také obranyschopnost je normální.

**Bílkovinná malnutrice-** historicky nazývaná typ kwashiorkor. Nedostatek bílkovin je způsoben stresovým hladověním, odbouráváním bílkovin. Vzniká při závažných akutních i chronických onemocněních. Je postižena imunita a obranyschopnost organismu, časté jsou otoky. Bílkovinou malnutrici často provází i podvýživa energetická. Dochází k špatnému hojení ran, vznikají infekční komplikace. Tato podvýživa může postihnout i obézního jedince“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 191 - 192).

„Podvýživa se vyskytuje běžně v nemocnicích až u třetiny osob, proto je třeba systematicky po podvýživě pátrat a včas zahájit umělou výživu. Závažnost podvýživy lze posoudit vážením a posouzením vývoje váhy, měřením celkového a podkožního tuku a vyšetřováním krevních bílkovin. Řada osob v energetické malnutrici je v dobrém stavu. Mají třeba jen BMI pod dolní hranici normy 18,5. Patří sem například řada modelek nebo pacientek s mentální anorexií. V běžném životě nemají problémy. V případě úrazu, infekce nebo jiného závažného stavu se snadno rozvine bílkovinná malnutrice a může dojít k ohrožení života. Laik pozná závažnost podle toho, že se u podvyživeného objeví otoky“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 192).

### 2.5.3 Mentální anorexie

Anorexie nebo mentální anorexie je onemocnění, které se řadí do poruch příjmu potravy. Je to závažné onemocnění, kdy postižený jedinec má přehnané nároky na svůj vzhled, je věčně nespokojený se svojí tělesnou hmotností a představa o jeho ideálu krásy je velmi zkreslená. Mentální anorexie se objevuje častěji u děvčat než chlapců a většinou v období dospívání, puberty. Ovšem to jsou myšlenky pouze orientační. Tato nemoc se může projevit vlastně téměř v každé fázi života. Anorexie často začíná jako reakce na nějakou změnu, traumatický zážitek, novou životní situaci či nevypořádatelnou ztrátu (rozvod rodičů, stěhování, změna školy, úmrtí rodičů...). Jedinec úmyslně snižuje svoji tělesnou hmotnost (Svačina & Bretšnajdrová, 2008).

„Mentální anorexie je onemocnění, kde dietní léčba bývá součástí komplexní psychoterapeutické intervence. Pacienti mívají obvykle čistě energetickou malnutrici s minimální rezervou. Častá je hypercholesterolemie, k níž by také mělo být při indikaci diet u těchto poruch přihlíženo. Podvýživa může náhle přejít i do pokročilé proteinové malnutrice. Korekce hmotnosti dietní léčbou má charakter léčby symptomatické a dlouhodobého úspěchu lze dosáhnout jen léčbou psychiatrickou a psychoterapií. Je nutné dbát o dostatečný přísun pestré stravy a kontrolovat, zda je strava skutečně požívána. Jde o problematiku komplexní, která patří do oboru psychiatrie, jsou jí věnovány speciální monografie. Cílem dietologické intervence je zastavit a zvrátit pokles hmotnosti. Je velmi důležité, aby pacient akceptoval osobu terapeuta. Čistě dietní léčba bez pomoci psychiatra nebývá úspěšná“ (Svačina & Bretšnajdrová, 2008, 136).

Mentální anorexie je porucha charakterizována především úmyslným snižováním hmotnosti. Termín „anorexie“ však může být zavádějící, protože nechutenství nebo oslabení chuti k jídlu je spíše až sekundární důsledek dlouhodobého hladovění, který se nemusí vyskytovat u všech nemocných. U některých pacientů je omezování se v jídlu naopak doprovázeno zvýšeným zájmem o jídlo (myslí na něj, sbírají recepty, rádi vaří, apod.) a někdy i zvýšenou nebo změněnou chutí například na sladké. Jde zřejmě o přirozenou adaptační reakci organismu, stejně tak jako v případě výrazného oslabení chuti k jídlu po několika týdnech hladovění. Anorektičtí pacienti neodmítají jíst proto, že by neměli chuť, ale proto, že nechtějí jíst (Krch, 2002).

### Znaky a symptomy anorexie:

- výrazná ztráta hmotnosti
- únavové zlomeniny, zranění z přetěžování
- ztráta menstruačního cyklu
- úbytek, ztráta vlasů, růst jemných chloupků pozorovatelných na obličeji a pažích
- studené ruce i nohy, zvýšená citlivost na chlad
- závratě
- neschopnost koncentrace, nízká tepová frekvence
- hyperaktivita, příliš velké tréninkové dávky
- časté a absurdní diskuse o vlastní tloušťce a nevzhledné postavě
- vyjadřování a obávání se strachu z obezity
- pocit chladu, nošení teplého oblečení i v teplém počasí
- nervozita v čase jídla, vyhýbání se stravování na veřejnosti
- stravovací rituály, jako krájení si potravy na malinké kousky a hraní si s nimi
- asociální chování, izolování se od rodiny, kamarádů i přátel
- nadměrné studium či pracovní zatížení, přílišná sebekritičnost
- emotivnost, upjatost, nervozita, netrpělivost, přecitlivělost, nezáměr (Clarková, 2000).

### Jak předejít stravovacím poruchám:

- zapomenou na mýty, kdy štíhlost znamená štěstí a úspěch
- zavrhnout názor, že nejlepší sportovec je štíhlý sportovec
- učit se mít rád své tělo takové, jaké je
- zdůrazňovat to, že vhodné a hlavně důležité je být zdravý, zdatný a silný než hubený, slabý a nemocný (Clarková, 2000).

Následky a dlouhodobé neléčení této nemoci se může projevovat různými závratěmi, panickými děsy a mdlobami z podvýživy. Nemocní avšak stále dokola opakují, že jim nic není, že se cítí zdravě a dobře, a že hlad opravdu nemají. Problém mají jediné pořád s tím, že jsou tlustí a věčně nespokojeni se svým vzhledem a tělesnou váhou. Anorektičtí pacienti pak dále mohou trpět vážnými psychickými poruchami jako je například porucha koncentrace, podrážděnost, nespavost, deprese, úzkostné stavy a pocity beznaděje, zoufalství. Projevují se samozřejmě i fyziologické poruchy jako

snížená homeostáze, nízký krevní tlak či arytmie srdce (nepravidelná činnost). V neposlední řadě se zmiňují i fyzické poruchy jako zapadlé oči, lámavost nehtů, vypadávání a řidnutí vlasů, zašedlá nebo zažloutlá pokožka (Krch, 2002).

#### 2.5.4 Mentální bulimie

Nemoc postihuje především dívky a ženy ve věku dospívání. Bulimie se vymezuje třemi základními kritérii. Nejprve je to silná a nepotlačitelná touha se přejídat, za druhé je to snaha zabránit ztloustnutí vyvoláním zvracení a to vše doprovází chorobný strach z tloušťky. K přejídání dochází dvakrát až třikrát týdně, kdy nemocný zkonsumuje velké množství jídla a poté se vše snaží potlačit zvracením, projímadly, diuretiky nebo obdobím hladovění. Bulimie narušuje psychickou pohodu, osobní a společenský život (Clarková, 2000).

Mentální bulimie je porucha charakterizovaná zejména opakujícími se záchvaty přejídání, spojenými s přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti. Ze záznamů pacientů bývá zřejmé, že snědli jen o něco více, než chtěli, než byli zvyklí jíst a proto je pocit přejedení velmi relativní pojem. Subjektivní pocit ztráty kontroly nad jídlem je proto významnější znakem přejedení než zkonsumovaného množství jídla. Přehnaná nebo extrémní kontrola tělesné hmotnosti zahrnuje i střídavé období hladovění i extrémní cvičení. Diagnózu bulimie mohou splňovat také pacienti, kteří nuceně nezvrací, ani neužívají jiný způsob kontroly tělesné hmotnosti (Clarková, 2000).

Znaky a příznaky bulimie:

- slabost, bolesti hlavy, závratě
- časté výkyvy v hmotnosti v důsledku přejídání a půstu
- poškození jícnu, obtíže s polykáním a udržením potravy
- nateklé uzliny, časté vyvolané zvracení, zarudlé oči
- poškozená zubní sklovina z častého styku s trávicími kyselinami
- podivné chování související se stravováním v tajnosti
- časté odchody na záchod, do koupelny hned po jídle
- nepřirozený zájem o hmotnost, nepřirozený a unavený fyzický vzhled
- konzumace velkých porcí jídla bez přibírání tělesné hmotnosti
- drobné, menší krádeže potravin nebo peněz na potraviny

- přílišné nucení se do cvičení a sportu
- deprese (Clarková, 2000).

„Mentální anorexie i bulimie nejsou problémy, které by nebylo možné vyřešit a kterým by nebylo možné porozumět. Skupina pacientů s těmito poruchami je velmi různorodá a kromě dívek, které v zásadě dokážou zvládnout svůj problém svépomocí, je možné se setkat s dlouhodobě podvyživenými anorektičkami a zoufalými, depresivními bulimičkami, které vyžadují hospitalizaci. Ani jejich dramatické zdravotní a psychické obtíže však nepostrádají srozumitelnou logiku a překvapivě ustoupí, jakmile se jim podaří znovu získat kontrolu nad jídlem. S přiměřeným jídelním režimem a tělesnou hmotností, deprese, napětí, podrážděnost a egocentrismus mizí, soustředění se zlepšuje a staré zájmy se vracejí. Významnou roli v tomto samozřejmě hraje pacientčina aktivita, motivace a trpělivost“ (Vignerová & Bláha, 2001, 147).

Jakýmsi paradoxem oproti otylosti jsou poruchy příjmu potravy. I tyto poruchy ohrožují náš život a jeho kvalitní prožívání. Příčin, proč tyto poruchy vznikají, může být velmi mnoho. Velkou měrou přispívá i psychika daného pacienta a jeho vyrovnávání se s kritikou na jeho osobu. Každý si své nedostatky snaží kompenzovat jiným způsobem, má jiný systém zdokonalování sebe sama, ať už po stránce fyzické, psychické či duševní. Podvýživa, mentální anorexie či mentální bulimie, nejsou žádným řešením problémů. Bohužel v dnešní době se s těmito zkratovými modely chování setkáváme čím dál častěji a lidé mnohdy nejsou schopni reálně zpracovávat dané problémy či náročné životní situace jinými, zdravotně přijatelnějšími, způsoby.

## **2.6 Metody měření tělesné výšky**

Veškeré údaje o tělesné výšce a tělesné váze umožňují posouzení správného vývoje dítěte během ontogeneze. Poměr mezi výškou a váhou se v různých fázích růstu mění. Pro hodnocení jsou vypracované tzv. percentilové grafy, které napomáhají určit správnost antropometrického vývoje a rozlišit některé druhy poškození lidského těla (obezita, podvýživa...) (Bláha & Vignerová, 2001).

Způsoby měření tělesné výšky:

### 1. Antropometr (výškoměr)

Měřená osoba je bez obuvi a naboso, stojí maximálně vzpřímeně s patami u sebe, stěny se dotýká patami, hýžděmi a lopatkami. Hlava je v poloze jako při pohledu do dálky, nesmí být skloněna dopředu ani dozadu, týl hlavy se dotýká stěny jen výjimečně. Doporučuje se sledovat určitý předmět, který je umístěn ve výši očí na protější stěně místnosti. Jehlou antropometru se nepatrně dotkneme temene hlavy a zkontrolujeme vertikální postavení antropometru. Měření je prováděno s přesností na 1 mm (Bláha & Vignerová, 2001).

### 2. Měřicí páska na svislé stěně (kolmá k podložce) a pravítko (trojúhelník)

Měřicí páska je připevněna v odpovídající výšce na hladké stěně bez nerovností. Osoba stojí přímo u stěny, které se dotýká patami, hýžděmi a zády (lopatkami). Hlava je vzpřímená. Měření probíhá tak, že se pravítkem (trojúhelníkem) dotýkáme měřicí pásky a temene hlavy. Pravítko je vodorovně s podložkou. Výsledek měření je s přesností na 0,5 cm. Tlak pravítka (trojúhelníku) nesmí osobu snižovat či měnit její postavení (Měkota & Kovář et al., 1995).

Obr 1. Předpokládaná výška v dospělosti u chlapců a dívek (www.szu.cz).

**Předpokládaná výška v dospělosti chlapci**

výška otce  cm  
+  
výška matky  cm + 13 =  : 2

= výsledek  ± 8,5 cm

**Předpokládaná výška v dospělosti dívky**

výška matky  cm  
+  
výška otce  cm - 13 =  : 2

= výsledek  ± 8,5 cm



### **3. Růstové grafy**

Česká republika se řadí k málu zemí, kde jsou rozsáhlé antropologické výzkumy s dlouholetou tradicí. V rámci výzkumů bylo vždy změřeno 3 - 5 % dětské a dospívající populace od narození do 19 let, takže množství měřených dětí se pohybovalo od 60 do 120 tisíc. Předškolní děti bývají měřeny pediatry ve zdravotnických zařízeních, školní děti učiteli tělesné výchovy a biologie na základě písemných instrukcí. Základními rozměry, které se pravidelně sledují, jsou tělesná výška a hmotnost. Dále se sleduje obvod hlavy, paže, břicha a boků, v minulosti i obvod hrudníku a délka chodidla. Zpracované výsledky pak slouží především jako růstové standardy. Rozpoznáme-li včas, že vývoj tělesných znaků dítěte se odchyluje výrazněji od předpokládaných hodnot, můžeme předejít některým zdravotním komplikacím. V současné době jsou růstové grafy součástí Zdravotního a očkovacího průkazu dítěte a mladistvého (Měkota & Kovář et al., 1995).

Různé způsoby měření, které využíváme nám dávají přehled o tom, jaké fyzické změny v našem těle probíhají. Měření probíhá za určitých podmínek, které se musí dodržovat, aby nedocházelo k mylným informacím a zkreslenému obrazu u nárůstu výšky nebo váhy. Díky moderní medicíně máme k dispozici mnoho produktů a přístrojů, které nám dnes docela přesně mohou tyto výškováhové indexy určit. Každopádně, určité se nic nevyrovná lékařské péči a dohlédnutí odborníka při vyšetření nebo způsobu měření.

#### **2.7 Metody měření tělesné váhy**

„Přístroj, který se nejběžněji používá k měření tělesné váhy je většinou nášlapná osobní váha s přesností na 100 gramů. Osoba stojí uprostřed váhy a váha těla je rozložena na obě nohy ve stejném poměru. Vyšetřovaná osoba stojí v klidu. Vážení je zaznamenáno s přesností na 0,1 kg. Osoba by měla být vážena za standardních podmínek, tedy ráno nalačno. Osoba by měla být vážena ve spodním prádle, bez obuvi a stát v klidu“ (Měkota & Kovář et al, 1995, 21).

K měření tělesné váhy používáme mnoho přístrojů, které dnešní trh nabízí. Každý způsob měření má své požadavky a postupy, jak měření provádět, aby bylo přesné a dokonalé.

## 2.8 Metody měření tělesného tuku

„O podílu tuku v těle lékaři umí přesvědčit mnoha postupy. Například měřením kožních řas kleštěmi nazývanými kaliper. Vážením pod vodou, kdy zjistíme přesnou specifickou hmotu těla, nebo vyšetřování pomocí drahých přístrojů, například počítačové tomografie nebo ultrazvuku“ (Svačina & Brentšnajderová, 2003, 14).

Nejjednodušší a nejběžnější metodou je měření impedance – vodivosti těla (Svačina & Brentšnajderová, 2003).

### 2.8.1 Matiegkova metoda

„S pojmem tělesné složení se setkáváme poprvé u Matiegky (1921), který se pokusil o kvantifikaci tělesných komponent na základě zevních (antropometrických) rozměrů těla. Navrhl rozdělení hmotnosti na 4 složky: O - hmotnost skelesu (ossa), D – hmotnost kůže (derma) a hmotnost podkožní tukové tkáně, M – hmotnost kosterního svalstva (musculi) a R – hmotnost zbytku (rezidua). Toto dělení odpovídá tříkomponentovému modelu, který v praxi rozlišuje tuk, svalstvo a kostní tkáň“ (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006, 27).

Od doby Matiegky bylo vypracováno mnoho dalších postupů pro odhad tělesného složení z antropometrických rozměrů. Používají se kosterní rozměry, obvodové míry. Nejčastěji využívanou metodou pro odhad tělesného složení je měření tloušťky kožních řas různými typy kaliperů, u nás je nejčastěji používaná metoda odhadu tělesného složení ze součtu deseti kožních řas podle Pařízkové (1962) (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006).

„Metoda odhadu tělesného složení dle Matiegky:

### **Hmotnost kostry**

$$O = o^2 \cdot L \cdot k_1$$

$$o = \frac{o_1 + o_2 + o_3 + o_4}{4}$$

$o_1$  – šířka epikondylu humeru

$o_2$  – šířka zápěstí

$o_3$  – šířka dolní epifýzy femuru

$o_4$  – šířka kotníku

$L$  – výška těla

$k_1$  – 1, 2

### **Hmotnost kůže a podkožní tkáň**

$$D = d \cdot S \cdot k_2$$

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6}{6}$$

$d_1$  – kožní řasa nad m. biceps brachii

$d_2$  – kožní řasa na volární straně předloktí v místě největšího obvodu

$d_3$  – kožní řasa nad m. quadriceps femoris v polovině vzdálenosti mezi trochanterion a triale

$d_4$  – kožní řasa na zadní ploše lýtka v místě maximálního obvodu

$d_5$  – kožní řasa na hrudníku ve výši 10. žebra (hrudník II dle Pařízkové)

$d_6$  – kožní řasa na břicho (viz metoda Pařízkové)

$S$  – povrch těla

$$\left( S = 71,84 \cdot \text{hmotnost}^{0,425} \cdot \text{výška}^{0,725} \left[ \text{cm}^2; \text{kg}; \text{cm} \right] \right)$$

$k_2$  – 0,13

### Hmotnost svalstva

$$M = r^2 \cdot L \cdot k$$

$$r = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4}{4}$$

$r_1 - r_4$  – korigované průměry segmentů končetin -

$$r_1 = \frac{\text{obvod paže}}{\pi} - \frac{\text{\textit{\textit{řasa triceps}}}}{2} - \frac{\text{\textit{\textit{řasa biceps}}}}{2}$$

$$r_2 = \frac{\text{obvod předloktí}}{\pi} - \text{\textit{\textit{řasa předloktí}}}$$

$$r_3 = \frac{\text{střední obvod stehna}}{\pi} - \text{\textit{\textit{řasa quadriceps}}}$$

$$r_4 = \frac{\text{obvod lýtka max}}{\pi} - \text{\textit{\textit{řasa lýtko max}}}$$

$L$  – výška těla

$k_3 - 6,5$

### Hmotnost zbytku

$R = \text{hmotnost těla} - (O + D + M)$ “ (Riegerova, Ulbrichová & Přidalová, 2006, 28 – 29).

„Hmotnost zbytku může být rovněž počítána modifikací (Bláha, 1986) na základě biakromiální a bikristální šířky, transverzálního a sagitálního průměru hrudníku a tělesné výšky. Tato modifikace dovoluje vypočítat chybu odhadu, pomocí které se provede korekce hmotnosti jednotlivých komponent“ (Riegerova, Ulbrichová & Přidalová, 2006, 29).

### 2.8.2 Hydrostatické vážení

„Objem těla je zjišťován z rozdílu hmotnosti těla změřené „na suchu“ a pod vodou, s korekcí na denzitu a teplotu vody v okamžiku vážení. Vážení pod vodou se provádí na hydrostatické váze. Při měření je tělo nadlehčované vzduchem, který se nachází v dýchacích cestách a plicích. Proto se vážení provádí při maximálním výdechu a výsledek je korigován o objem reziduálního vzduchu“ (Riegerová & Ulbrichová, 2006, 36).

Při hydrostatickém vážení zjistíme objem těla pomocí rozdílu normální hmotnosti těla a hmotností těla měřené pod vodou na hydrostatické váze (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

Denzitometrie je založená na dvoukomponentovém modelu složení lidského těla. Tato metoda vychází z toho, že množství tuku a tukuprosté hmoty můžeme stanovit na základě jejich odlišné denzity. Chyba při stanovení podílu tuku pomocí denzitometrie se odhaduje přibližně na 3 - 4 %, i přesto se jedná o velmi přesnou metodu (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

Objem těla se zjišťuje z rozdílu normální hmotnosti těla a hmotnosti těla měřené ve vodě pomocí hydrostatické váhy. Ohled se bere na denzitu a teplotu vody v okamžiku, kdy provádíme měření (Riegerová & Ulbrichová, 2006).

### *2.8.3 Magnetická rezonance*

Metoda magnetické rezonance je založena na principu chování atomových jader jako magnetů. Magnetické pole, které je velmi silné a je vysílané přístrojem, ovlivňuje pohyb vodíkových iontů. Vodík je součástí vody, je i možné využití kontrastní látky. Výsledky této metody jsou velmi dobré, ale dostupnost a technické problémy toto zařízení limituje v jeho využití. Metoda magnetické rezonance je časově náročná, nevyžaduje spolupráci probanda a lze jí využít i pro měření viscerálního tuku (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006).

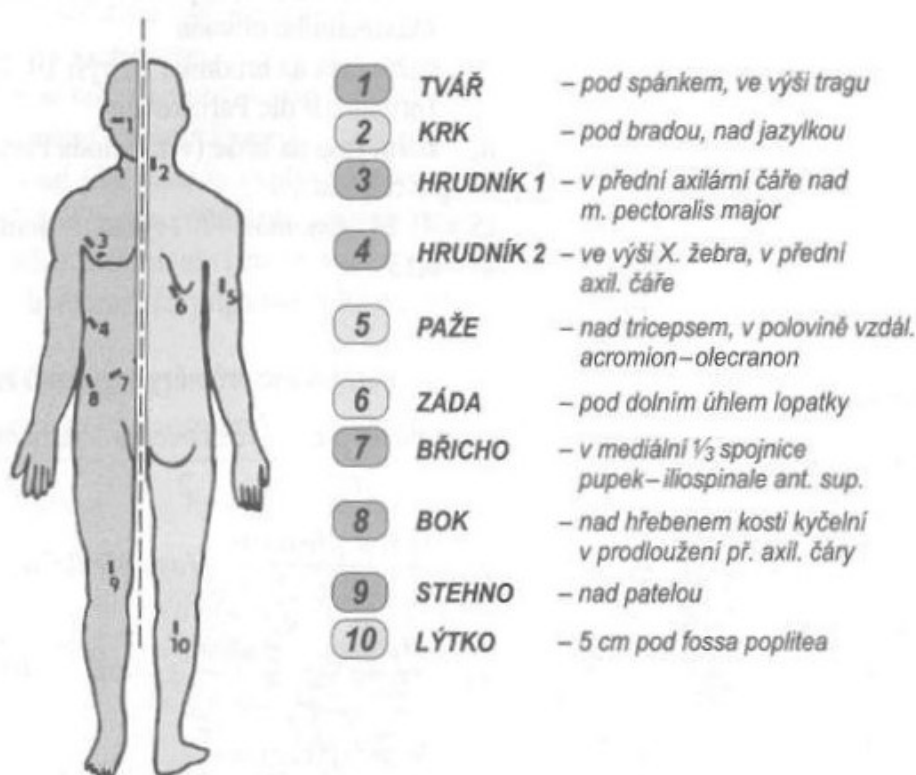
### *2.8.4 Kaliperace*

K měření tloušťky kožních řas je využíváno speciální měřidlo - kaliper, jehož čelisti jsou v okamžiku měření stlačovány stanovenou silou. Naměřené hodnoty se sečtou a výsledné procento tělesného tuku se spočítá na základě predikčních rovnic (Riegerová & Ulbrichová, 2006).

### Postup měření:

Kaliperem se změří tloušťka kožní řasy na vybraných bodech. Na jednotlivých bodech je nutné nabrat kůži vyznačené na následujícím obrázku (Obr 2.). Měření se provádí na pravé straně těla, nejlépe ve stejnou denní dobu. Naměřené milimetry se sečtou a výsledné číslo se porovná se stanovenou hodnotou. Výsledky zpracováváme pomocí regresivních rovnic, ve kterých zohledňujeme věk (9 – 12 let, 13 – 16 let, 17 – 45 let) a také pohlaví (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

Obr 2. Lokalizace a průběh kožních řas (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006, 30).



### 2.8.5 Bioelektrická impedance

Daný přístroj měří odpor, který tělo klade průchodu elektrickému proudu s nízkou intenzitou a vysokou frekvencí. Metoda se zakládá na rozdílné elektrické vodivosti tuku a jiných tělesných tkání. Velkou roli při měření pomocí bioelektrické impedance hraje voda. Výsledky se mění podle množství tělesné vody u člověka (Hainer, 2004).

Výhodou bioelektrické impedance (BIA) je, že nezatěžuje pacienta a je časově nenáročná. Nevýhodou je závislost na hydrataci a anatomických poměrech (vliv lokalizace tukové tkáně u žen při umístění elektrod pouze na horních nebo dolních končetinách, rozdíly v délce jednotlivých segmentů těla) (Hainer, 2004).

Bioelektrická impedance je metoda neinvazivní, levná, bezpečná a rozšířená po celém světě. Princip této metody spočívá na rozdílech v šíření elektrického proudu nízké intenzity v různých biologických strukturách. Tukuprostá hmota, je dobrým vodičem z hlediska velkého množství obsahované vody a elektrolytů. Tuková tkáň se naopak chová jako izolátor. Aplikace kontrastního střídavého proudu nízké intenzity vyvolává impedanci vůči šíření proudu, závislou na frekvenci, délce vodiče, jeho konfiguraci a průřezu. Hodnota odporu tkáně, tzv. bioelektrická impedance je nepřímo úměrná objemu tkáně, kterou projde elektrický proud. Metoda BIA je založena na odlišných vlastnostech tkání, tuku a tělesné vody. Proud prochází vodou a elektrolytovými komponentami v aktivní, tukuprosté hmotě, a výsledná rezistence je proto úměrná jejímu objemu (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006).

Ve stavu, kdy je člověk dehydrovaný se získávají nepřesné a neobjektivní výsledky, s kterými nemá smysl nadále pracovat. Nemá ani smysl nechávat se měřit například po namáhavém výkonu nebo po požití nějakého alkoholu. To vše obraz měření zkresluje. Existuje mnoho faktorů, které zkreslují výsledný obraz měření pomocí bioelektrické impedance. Například premenstruační nadýmání, potrava v žaludku, svaly nenasyčené sacharidy nebo nesprávná pozice těla během testu (Clarková, 2000).

„Využíváno je bipolárních přístrojů. Bipolární BIA je označovaná jako ruční, kdy elektrický proud probíhá pouze horní částí těla nebo bipedální, nožní, kdy elektrický proud prochází dolní částí těla“ (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006, 37).

Obr 3. Bipolární přístroj pro stanovení BIA OMRON BF 306 ([www.salveo.co.uk](http://www.salveo.co.uk)).



### 2.8.6 Radiografie

„Radiografické metody jsou pro sledovaný účel považovány za nejpřesnější. Umožňují i proměření průřezu svalstva a kosti ve snímkovaném místě. Jejich využití je však omezeno především z důvodu nežádoucí rentgenové expozice. Nejmodernější metodou je počítačová tomografie. Její cena a obtížná dostupnost však neslibuje širší využití“ (Riegerová & Ulbrichová, 2006,34).

Radiografie je širší pojem pro zjišťování popř. měření přítomnosti a místního rozložení zdrojů ionizujícího záření v daném objektu např. v těle, popř. vlastností objektu ozářeného vnějším zdrojem, a to pomocí fyzikálních projevů na stínítkách, fotografických emulzích či elektronických snímačích; patří sem rentgenografie, gamagrafie, scintigrafie s využitím radiofarmak apod. (Riegerová & Ulbrichová, 2006).

Díky impedanci, slabým elektrickým impulsům, které ani necítíme, můžeme bezpečně zjistit procenta tělesného tuku. Možnosti, které nám toto měření nabízí, jsou prověřené, podle Svačiny a Bretšnajderové (2008) nejjednodušší a nejběžnější. Ke všem metodám existují tabulky, díky kterým provádíme hodnocení a zařazování do určitých zdravotních skupin, uvádíme rizika a možnosti nápravy. Existuje mnoho dalších metod, které jsou více či méně využívané při měření tělesného tuku v těle.



## **3 Cíle a úkoly práce**

### **3.1 Cíl práce**

Cílem práce je srovnat procento tělesného tuku u současných studentů Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity oboru Učitelství prvního stupně základních škol pomocí bioelektrické impedance horních končetin. Diplomová práce navazuje na výzkum z roku 2005 a srovnává dosažené výsledky mezi sebou. Bude se jednat o studenty 1. a 2. ročníku učitelství pro 1. stupeň ZŠ.

### **3.2 Úkoly práce**

1. Provést rešerši literatury,
2. stanovit výzkumný soubor,
3. provést vlastní měření,
4. vyhodnotit naměřená data,
5. sepsat závěrečnou zprávu.

## 4 Metodika práce

### 4.1 Charakteristika souboru

Vlastní výzkum u studentů byl prováděn v období květen 2011 – říjen 2011 v plaveckém bazénu v Českých Budějovicích. Zkoumaný soubor se skládal ze 114 probandů Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity, oboru Učitelství pro 1. stupeň základních škol, 1. a 2. ročník. Ze 114 probandů bylo 106 žen, u nich byla zjištěna průměrná výška 167,2 cm, průměrný věk 20,8 let a průměrná tělesná hmotnost 62,2 kg. Muži, kterých bylo naměřeno 8, měli průměrnou výšku 183,3 cm, průměrný věk 21,3 let a průměrnou tělesnou hmotnost 74,1 kg.

Tab 3. Charakteristika celého výzkumného souboru.

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)
ženy	106	20,8	167,2 ± 5,81	62,2 ± 9,40
muži	8	21,3	183,3 ± 6,78	74,1 ± 8,14

### 4.2 Charakteristika jednotlivých ročníků

Ve 2. ročníku (akademický rok 2010/2011) bylo 42 žen a 1 muž, celkem 43 probandů. Z důvodu malého počtu mužů zde nebudou uvedeni. Průměrný věk probandů 21,6 let, průměrná výška 168,6 cm, průměrná tělesná hmotnost 60,6 kg.

Tab 4. Charakteristika studentů 2. ročníku v akademickém roce 2010/2011.

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)
ženy	42	21,6	168,6 ± 6,59	60,6 ± 9,12

Druhá skupina byli studenti 2. ročníku (2011/2012). Naměřeno bylo 30 žen a 5 mužů. U studentek bylo zjištěno, že jejich průměrný věk je 20,8 let, průměrná tělesná výška 165,5 cm, průměrná tělesná hmotnost 61,5 kg. Průměrný věk studentů byl 21,3 let, průměrná tělesná výška 181,8 cm, průměrná hmotnost 73,4 kg.

Tab 5. Charakteristika studentů 2. ročníku v akademickém roce 2011/2012.

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)
ženy	30	20,8	165,5 ± 1,5	61,5 ± 6,5
muži	5	21,3	181,8 ± 5,46	73,4 ± 9,07

Třetí naměřenou skupinou byli studenti 1. ročníku (2011/2012). Tato skupina byla tvořena 34 ženami a 2 muži. U studentek byl naměřen průměrný věk 20,1 let, průměrná výška 167,7 cm a průměrná hmotnost 64,6 kg. Vzhledem k malému počtu mužů ve skupině výsledky opět samostatně neuvádíme.

Tab 6. Charakteristika studentek 1. ročníku v akademickém roce 2011/2012.

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)
ženy	34	20,1	167,7 ± 5,38	64,6 ± 10,01

### 4.3 Použité metody výzkumu

Před měřením byly u studentů zjištěny údaje o tělesné výšce, tělesné váze, věku a pohlaví. Tyto údaje byly zadány do přístroje OMRON BF 300, který vyhodnotil zastoupení tělesného tuku u probanda pomocí bioelektrické impedance horních končetin.

#### 4.3.1 Základní somatické rozměry

##### **Tělesná výška**

Pro měření tělesné výšky byl použit antropometr (výškoměr). Výsledek měření je vyjádřen vertikální vzdáleností od podložky k vrcholu temene hlavy. Studenti byli naměřeni ve vzpřímeném postoji, naboso, paže spuštěny volně podél těla. Proband se patami, hýžděmi a lopatkami dotýkal stěny. Měření bylo prováděno s přesností na 0,5 cm (Riegerová, Ulbrichová & Přidalová, 2006).

Obr 4. Antropometr ([www.eamos.pf.jcu/amos](http://www.eamos.pf.jcu/amos)).



##### **Tělesná hmotnost**

Pro zjištění tělesné hmotnosti studentů byla použita digitální náslapná váha Soehnle. Výsledky byly uváděny s přesností na desetiny kilogramu.

Student se postavil v plavkách (zanedbatelná hmotnost oděvu) na váhu. Stál klidně a rovnoměrně na obou nohách, paže má volně spuštěny podél těla. Proband

vyčkal na ustálení výsledku na displeji váhy (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

#### 4.3.2 Měření procenta tělesného tuku

Procento tělesného tuku bylo zjišťováno přístrojem OMRON BF 300. Jedná se o bipolární BIA, které je označováno jako ruční. Elektrický proud prochází pouze horní polovinou těla. Na základě zadání tělesné výšky, váhy, věku a pohlaví do přístroje získáme po jeho aktivaci výsledek, který nám udává v procentech množství tělesného tuku v těle.

Obr 5. Měřic tělesného tuku OMRON BF 300 ([www.apotheka.sk/print/155](http://www.apotheka.sk/print/155)).



#### 4.3.3 Popis vlastního měření

Probandi byli požádáni v hodinách plavání o účast na měření. Vzhledem k rozvrhově vypsáním hodinám plavání se měření provádělo tehdy, kdy měl příslušný ročník potřebný k měření výuku. Měření se zúčastnilo 106 žen a 8 mužů. Pomocí tlačítka ON/OFF jsem spustila přístroj a následně doplnila jednotlivé údaje měřeného. Stisknutím tlačítka HGT se rozblíkalily nuly pro zadání výšky v centimetrech. Dále tlačítko WT pro váhu v kilogramech, AGE pro věk a tlačítko M/F pro volbu pohlaví. Tyto údaje se po stlačení SET uložily do paměti přístroje. Ve chvíli, kdy se na displeji přístroje objevil nápis ready, mohlo měření začít. Velice důležité je správné uchopení přístroje, aby měření bylo přesné. Probandi museli stát mírně rozkročmo, paže natažené kolmo na podložku a nehýbat se. Palec a ukazovák svíraly horní elektrodu,

prostředníček byl položen v bílé drážce uprostřed elektrod a prsteníček s malíčkem obepínaly dolní elektrodu. Po zmáčknutí tlačítka START bylo důležité pevné stisknutí elektrod. Během patnácti až dvaceti sekund se na displeji ukázal výsledek změřených hodnot tuku ve dvou údajích, v procentech a v kilogramech.

Tab 7. Hodnocení stanovené výrobcem přístroje OMRON BF 300.

Pohlaví	Štíhlý	Normální	Nadváha	Obezita
ženy	pod 20 %	20 – 29%	29 – 34%	nad 35%
muži	pod 10%	10 – 20%	20 – 25%	nad 25%

## 5 Výsledky

Ve výsledkové části jsou obsaženy výsledky měření, jejich hodnocení a srovnávání s rokem 2005 pomocí tabulek a grafů.

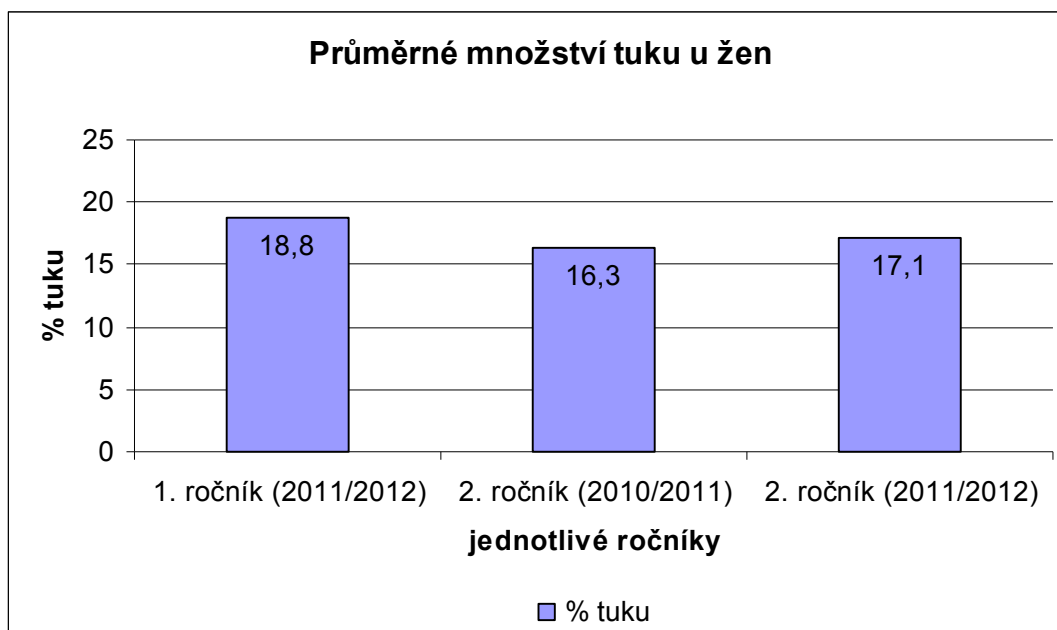
### 5.1 Výsledky v jednotlivých ročnících u žen

Ženy ve 2. ročníku (2010/2011) měly podle měření nejnižší procento tělesného tuku 16,3%. Nejvyšší podíl 18,8% byl zjištěn u studentek 1. ročníku (2011/2012). V celkovém porovnání výsledků jednotlivých ročníků nejsou velké rozdíly.

Tab 8. Výsledky žen v jednotlivých ročnících.

Ženy	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)	Průměrné množství tuku (%)
1. ročník (2011/2012)	34	20,1	167,6 ± 5,38	64,6 ± 10,01	18,8 ± 3,43
2. ročník (2010/2011)	42	21,6	168,6 ± 6,59	60,6 ± 9,12	16,3 ± 2,70
2. ročník (2011/2012)	30	20,3	165,5 ± 1,5	61,5 ± 6,5	17,1 ± 5,88

Graf 1. Grafické zpracování průměrného procenta tuku u žen v jednotlivých ročnících.



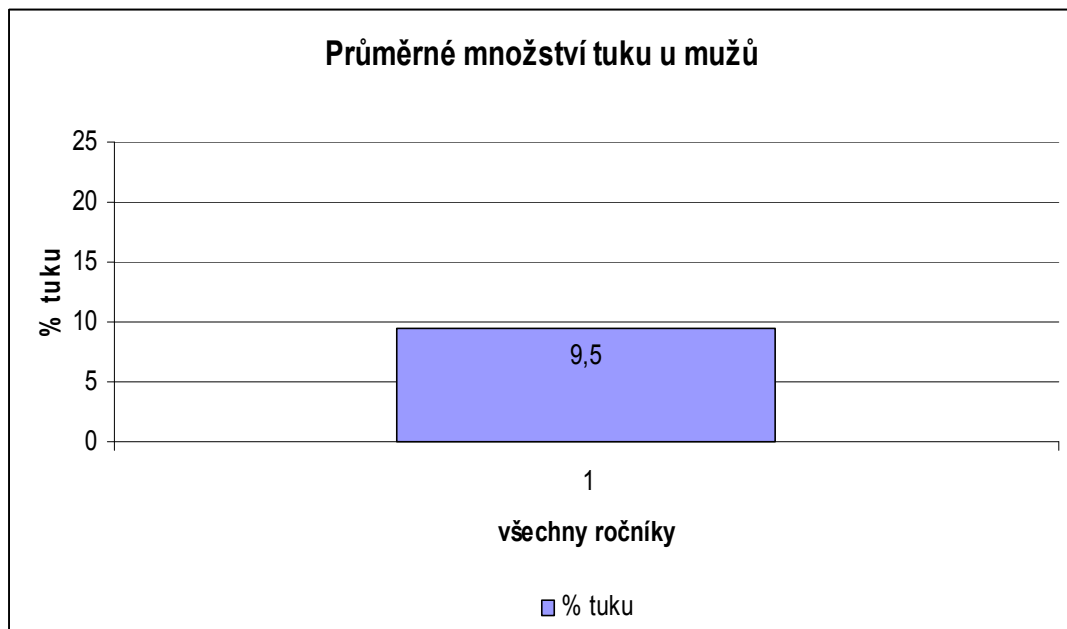
## 5.2 Výsledky mužů

V jednotlivých ročnících byl malý počet probandů, proto jsou ve výsledcích měření uváděny všechny ročníky dohromady. V naměřených hodnotách procent tuku probandi mezi sebou neměli velké rozdíly a jejich výsledky měření byly téměř srovnatelné.

Tab 9. Výsledky u mužů ze všech ročníků dohromady.

Muži	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)	Průměrné množství tuku (%)
dohromady	8	20,9	183,3 ± 6,78	74,1 ± 8,14	9,5 ± 4,11

Graf 2. Grafické zpracování průměrného procenta tuku u mužů ze všech ročníků.





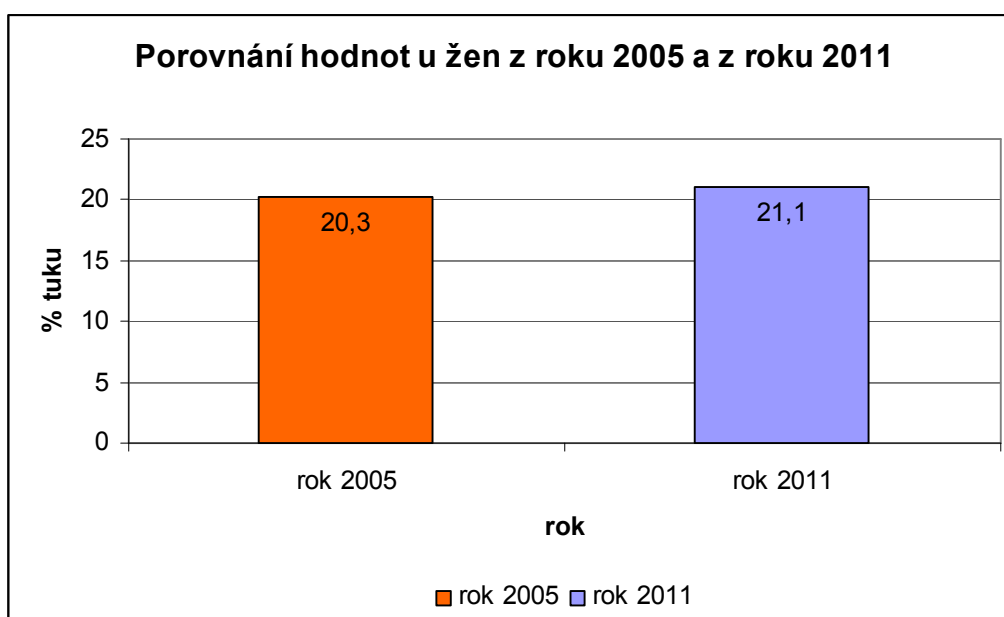
### 5.3 Srovnání výsledků žen z roku 2005 a z roku 2011

Průměrné množství tuku u žen se od roku 2005 zvýšilo. Z dané tabulky i grafu vyplývá, že hodnoty, které byly naměřeny v roce 2005 a v roce 2011 nejsou v porovnání významně odlišné, ale vidíme, že průměrná tělesná hmotnost i průměrné množství tuku v těle vzrostlo. V roce 2005 hodnoty průměrného množství tuku dosahovaly 20,3% a v roce 2011 21,1% množství tuku.

Tab 10. Srovnání výsledků u žen z roku 2005 a z roku 2011.

Ženy	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)	Průměrné množství tuku (%)
rok 2005	163	21,3	168,4 ± 7,17	61,9 ± 9,63	20,3 ± 5,70
rok 2011	106	20,0	167,2 ± 5,81	62,2 ± 9,40	21,1 ± 5,31

Graf 3. Grafické zpracování procenta tělesného tuku u žen z roku 2005 a z roku 2011.



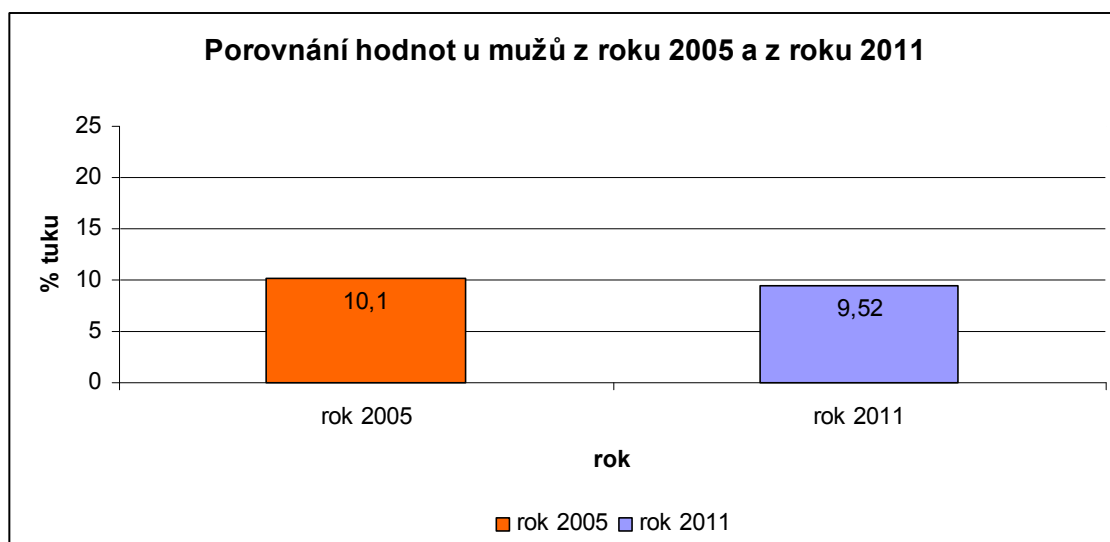
## 5.4 Srovnání výsledků mužů z roku 2005 a z roku 2011

Jednotlivé hodnoty průměrného množství tuku v těle se výrazně neliší. V tabulce můžeme sledovat, že průměrná výška u mužů studujících obor Učitelství pro 1. stupeň základních škol, vzrostla od roku 2005 do roku 2011 téměř o 11 cm, rozdíl v průměrné tělesné hmotnosti je minimální. Tento soubor je ale tak malý, že se jedná zřejmě pouze o nahodilost při výběru skupin. Průměrné množství tuku u probandů v roce 2005 bylo 10,1% a v roce 2011 hodnota 9,52% množství tuku. Z důvodu malého počtu naměřených mužů však nelze považovat tyto výsledky za významné.

Tab 11. Srovnání výsledků u mužů z roku 2005 a z roku 2011.

Muži	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška (cm)	Průměrná hmotnost (kg)	Průměrné množství tuku (%)
rok 2005	9	21,5	173,0 ± 7,24	59,1 ± 9,28	10,1 ± 6,24
rok 2011	8	21,3	183,3 ± 6,78	74,1 ± 8,14	9,52 ± 4,11

Graf 4. Grafické zpracování procenta tělesného tuku u mužů z roku 2005 a z roku 2011.



## 5.5 Ženy - minimální a maximální naměřené hodnoty v jednotlivých ročnících

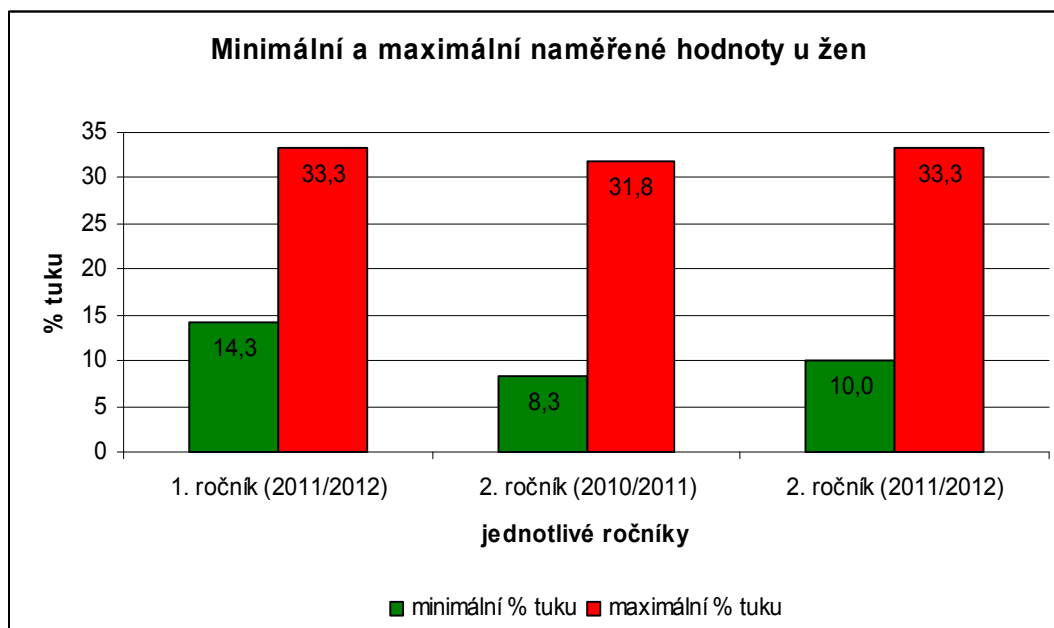
Maximální a minimální hodnoty označí nejvyšší a nejnižší hodnotu v celkovém počtu hodnot. Nejnižší hodnota tělesného tuku byla naměřena ve skupině 2. ročník (2010/2011) a to 8,3% tuku v těle.

Nejvyšší minimální hodnota byla zaznamenána ve skupině 1. ročník (2011/2012) a to 14,3% tělesného tuku. Maximální hodnoty se v jednotlivých skupinách výrazně neliší. Výsledky obsahují hodnoty naměřené v celé skupině žen.

Tab 12. Maximální a minimální naměřená hodnota procenta tělesného tuku u žen.

Ženy	Minimální % tuku	Maximální % tuku
1. ročník (2011/2012)	14,3	33,3
2. ročník (2010/2011)	8,3	31,8
2. ročník (2011/2012)	10,0	33,3

Graf 5. Grafické zpracování maximálních a minimálních hodnot tělesného tuku u žen.



## 5.6 Muži - minimální a maximální naměřená hodnota tělesného tuku

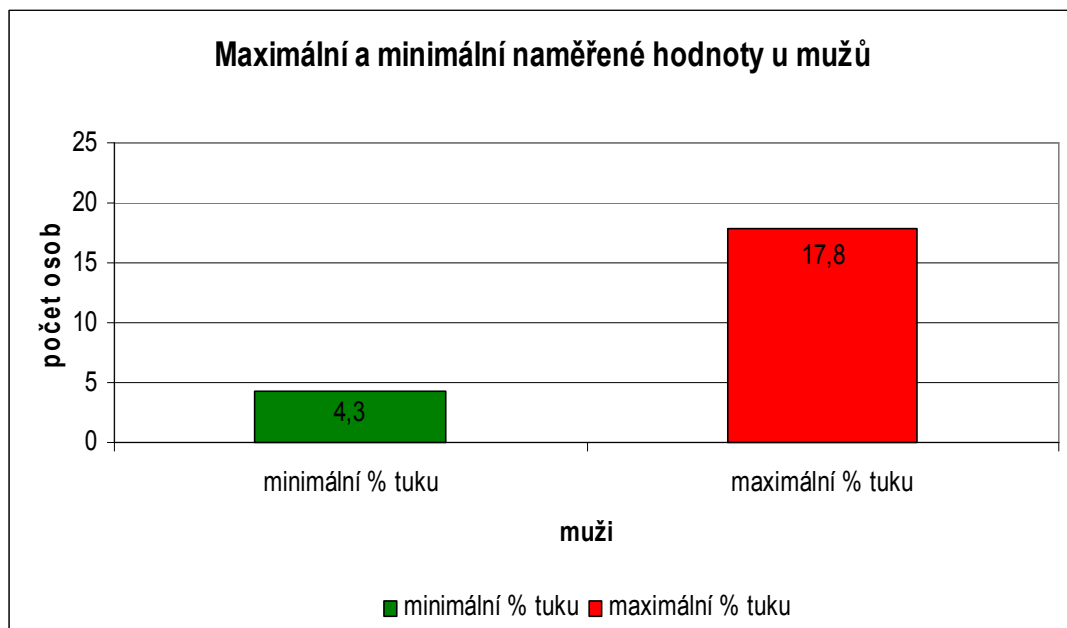
Maximální a minimální hodnoty označí nejvyšší a nejnižší hodnotu v celkovém počtu hodnot. Díky malému počtu probandů ve skupině jsou porovnávání všichni dohromady.

Minimální hodnota dosahuje u mužů 4,3% tělesného tuku, maximální hodnota byla naměřena 17,8% tuku v těle v rámci skupiny. Výsledky obsahují hodnoty naměřené v celé skupině mužů.

Tab 13. Maximální a minimální naměřená hodnota procenta tělesného tuku u mužů.

Muži	Minimální % tuku	Maximální % tuku
celkem	4,3	17,8

Graf 6. Grafické zpracování maximálních a minimálních hodnot tělesného tuku u mužů.



## 5.7 Minimální a maximální hodnoty u žen v roce 2005 a v roce 2011

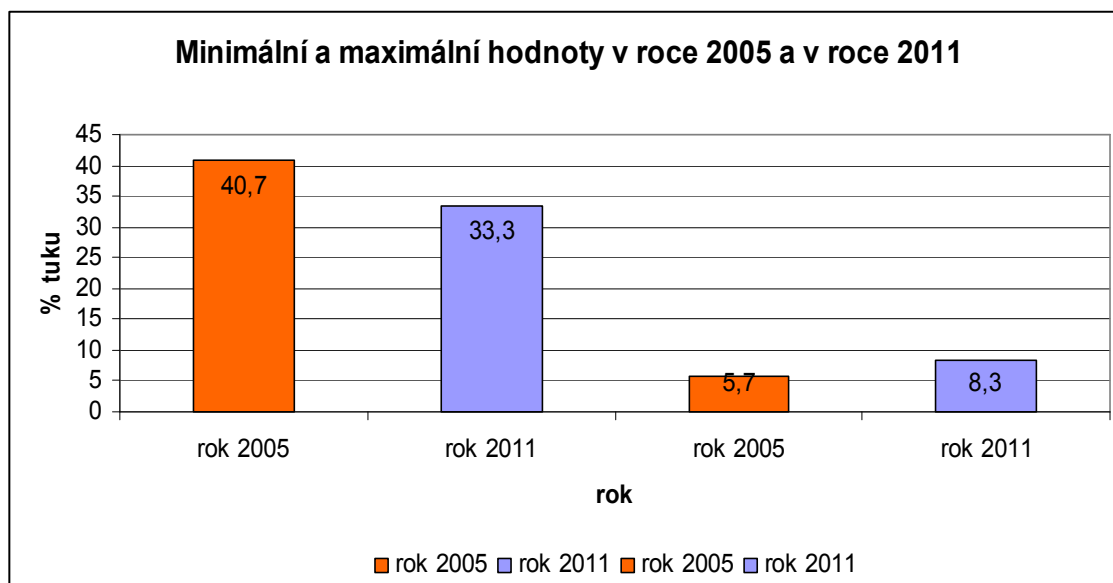
V této tabulce i grafu můžeme sledovat, že maximální hodnota naměřená u jedince v roce 2005 dosahuje 40,7% tělesného tuku a v roce 2011 je hodnota nižší a to 33,3% tělesného tuku.

Minimální hodnoty naměřené v roce 2005 dosahují 5,7% a v roce 2011 bylo naměřeno 8,3% tělesného tuku. Rozlišnost výsledků není výrazná.

Tab 14. Maximální a minimální naměřená hodnota v roce 2005 a v roce 2011.

Ženy	Minimální % tuku	Maximální % tuku
rok 2005	5,7	40,7
rok 2011	8,3	33,3

Graf 7. Grafické porovnání maximálních a minimálních hodnot tělesného tuku u žen.



## 5.8 Minimální a maximální hodnoty u mužů v roce 2005 a v roce 2011

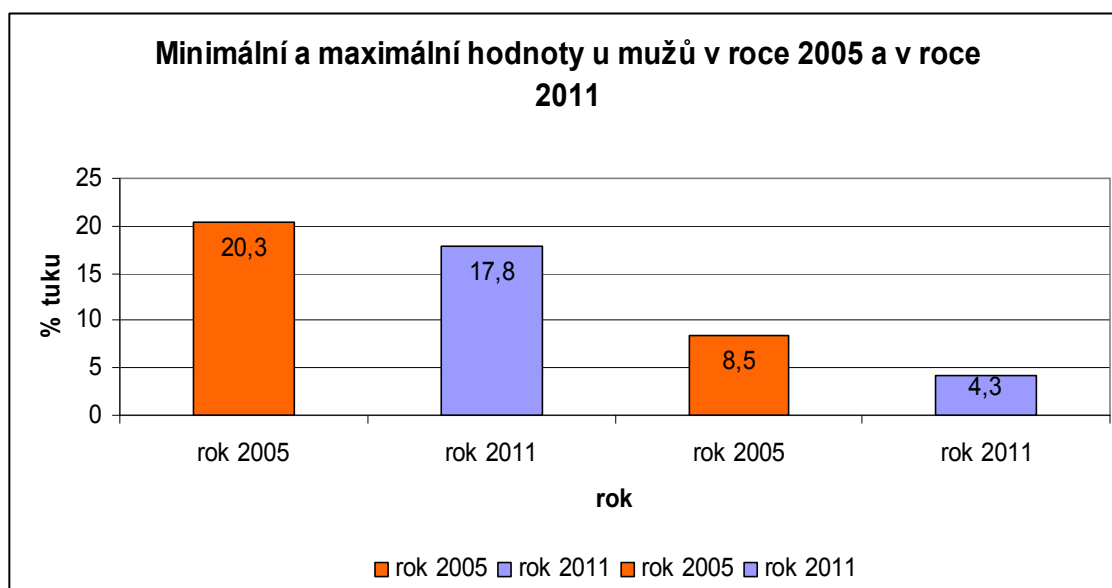
U mužů v roce 2011 minimální hodnota dosahuje u mužů 4,3% tělesného tuku, maximální hodnota byla naměřena 17,8% tuku v těle v rámci skupiny.

V roce 2005 byla naměřena minimální hodnota 8,5% tělesného tuku, maximální hodnota 20,3% v rámci celé skupiny. Dosažené výsledky u mužů nedosahují velkých rozdílů.

Tab 15. Maximální a minimální naměřená hodnota v roce 2005 a v roce 2011.

Muži	Minimální % tuku	Maximální % tuku
rok 2005	8,5	20,3
rok 2011	4,3	17,8

Graf 8. Grafické porovnání maximálních a minimálních hodnot tělesného tuku u mužů.



## 5.9 Srovnání naměřených výsledků u žen s manuálem přístroje

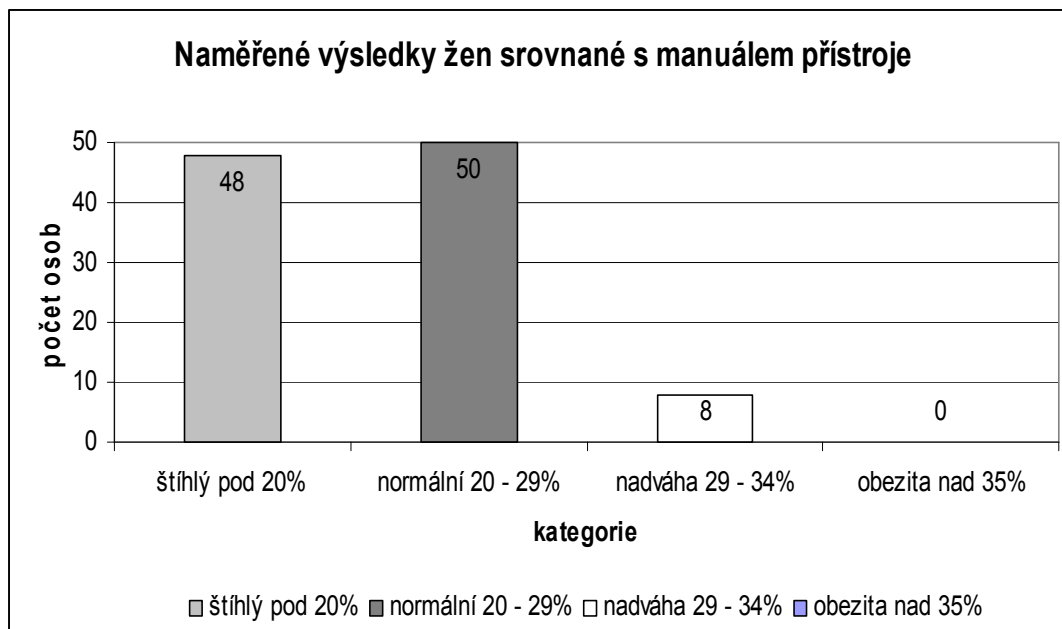
Naměřené hodnoty byly porovnávány s manuálem přístroje OMRON BF 300, který udává hodnoty pro jedince štíhlé, normální, s nadváhou a obézní. V roce 2011 se při měření objevilo 48 studentek, které spadají do kategorie štíhlý pod 20% tělesného tuku. Normální hodnoty tělesného tuku 20 – 29% byly naměřeny u 50-ti studentek. Nadváha, 29 – 42% tělesného tuku podle manuálu, byla naměřena u 8-mi studentek.

U měřených studentek v roce 2011 byla naměřena nejvyšší hodnota 33,3% tělesného tuku, nejnižší hodnota dosahovala hodnoty 8,3% tělesného tuku. Podle manuálu se studentky, kterým byla naměřena nejvyšší hodnota, ocitají na hranici nadváhy. Hodnoty, které udávají obézní jedince nad 35% tělesného tuku, se ve skupině měřených žen neobjevovaly.

Tab 16. Hodnoty stanovené výrobcem přístroje OMRON BF 300 pro ženy.

Pohlaví	Štíhlý	Normální	Nadváha	Obezita
ženy	pod 20 %	20 – 29%	29 – 34%	nad 35%

Graf 9. Počet žen a jejich zařazení do kategorie podle manuálu OMRON BF 300.



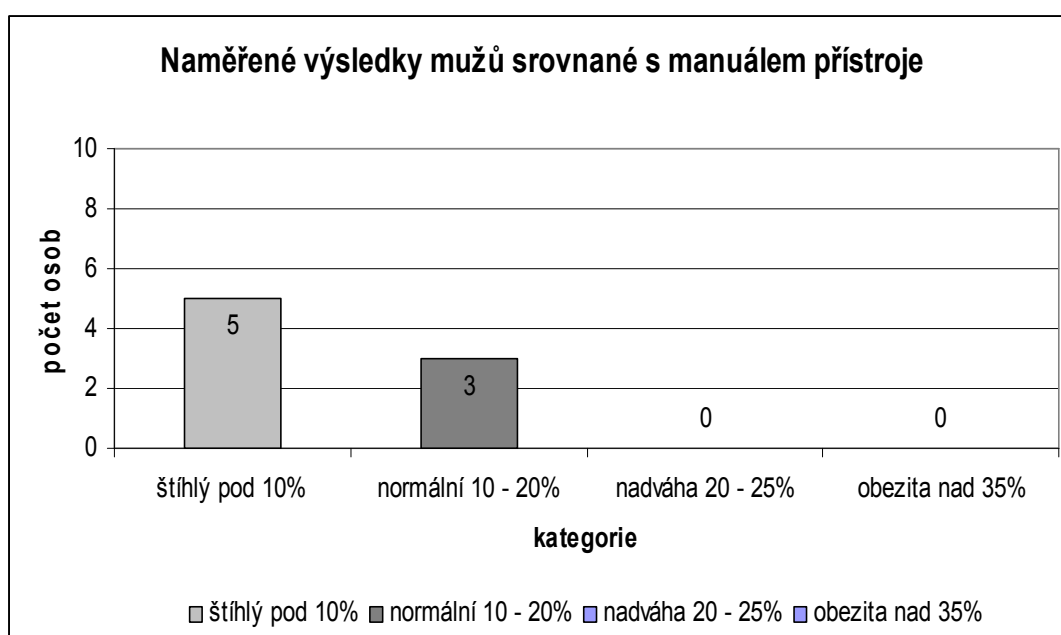
## 5.10 Srovnání naměřených výsledků u mužů s manuálem přístroje

Naměřené hodnoty byly porovnávány s manuálem přístroje OMRON BF 300. V roce 2011 byly naměřeny hodnoty u tří studentů (17,8%; 13,4%; 10,2%), které se podle manuálu dělí jedince na normální 10 – 20% tuku. Pět probandů s hodnotami 4,3%; 7,4%; 5,4%; 9,8%; 7,9% spadají do kategorie štíhlý pod 10% tělesného tuku podle manuálu. U mužů se hodnoty nad 20% neobjevovaly. Pokud by tomu tak bylo, jednalo by se o jedince s nadváhou od 20 – 25% tuku nebo obeziti nad 35% tělesného tuku.

Tab 17. Hodnoty stanovené výrobcem přístroje OMRON BF 300 pro muže.

Pohlaví	Štíhlý	Normální	Nadváha	Obezita
muži	pod 10%	10 – 20%	20 – 25%	nad 35%

Graf 10. Počet mužů a jejich zařazení do kategorie podle přístroje OMRON BF 300.





## 6 Diskuze

U výsledků žen v jednotlivých ročnících můžeme sledovat, že průměrné množství tělesného tuku postupně stoupá. Ve 2. ročníku (2010/2011) jsou naměřená procenta tuku pomocí bioelektrické impedance horních končetin nejnižší, 8,3 % ze všech naměřených výsledků. Pokud srovnáváme pouze ročníky z výzkumu v roce 2011 mezi sebou, ti nejstarší mají procenta tuku nejnižší. Avšak čím nižší ročník, tím procento tuku vzrostlo. Ve 2. ročníku (2011/2012) procento tělesného tuku dosahuje 10,0%, v 1. ročníku (2011/2012) již 14,3%. Tento jev může a pravděpodobně je způsoben nízkou aktivitou a špatnými stravovacími návyky daných jedinců. V každé literatuře, která se zabývá životním stylem se dočítáme, že vyvážená, kvalitní strava obsahující cukry, tuky, bílkoviny ve správné denní dávce a pravidelný pohyb, je nejlepší a jedna z nejúspěšnějších diet.

Například v časopise *Obesity news* byl prezentován výzkum, který sledoval poslední trend vývoje hmotnosti české populace pomocí BMI. Výzkumu se účastnilo 48% mužů a 52% procent žen, jako je rozložení obou pohlaví v české populaci. Podle uvedených grafů, od roku 2005 procento tělesného tuku v těle stoupl o 3%. V roce 2005 mělo 2% nízkou hmotnost, normální hmotnost mělo 46% respondentů, 35% respondentů trpělo nadváhou a 17% bylo obézních. Výzkum zahrnoval 2058 osob nad 18 let. Průměrně nadváhou a obezitou trpí lidé nad 50 let, nižší hmotnost mají lidé pod 30 let. Každý dospělý Čech v průběhu života přibírá průměrně čtvrt kilogramu za rok, což ale nemusí být pravidlo (Matoulek, 2010).

V našem výzkumu procento tělesného tuku postupně stoupá a můžeme sledovat rozdíly srovnáváním ročníků, avšak výsledky mohou být pouze nahodilé vzhledem k výběru sledované skupiny. Pokud hodnotíme výsledky z roku 2005 a z roku 2011 vidíme výraznější rozdíly. V roce 2005 ženy v oboru Učitelství pro 1. stupeň základních škol měly průměrné množství tuku v těle 20,3%, v roce 2011 již procento stoupl na 21,1% v průměru. Každopádně naměřené hodnoty se pohybují na spodní hranici podkožního tuku u žen podle tabulky v manuálu stanovené výrobcem, který uvádí, že normální procento tuku u žen se pohybuje v rozmezí od 20 – 29%.

Minimální hodnoty u žen v roce 2005 dosahují 5,7% tělesného tuku, kdežto v roce 2011 hodnota stoupla na 8,3% tělesného tuku. Výsledky mohou ukazovat na to, že i minimální procento tělesného tuku se neustále zvyšuje, avšak ovlivněno to může být i tím, že v roce 2005 výzkum podstoupilo 163 žen, v roce 2011 se výzkumu zúčastnilo

106 žen. Maximální hodnota v roce 2005 byla naměřena 40,7% tělesného tuku a v roce 2011 byla změřena hodnota dosahující 33,3% tělesného tuku u žen.

Při hodnocení naměřených výsledků u mužů v roce 2005, jejichž průměrné množství tělesného tuku měřené bioelektrickou impedancí horních končetin dosahovalo hodnot 10,1% a v roce 2011 hodnoty 9,52% shledáváme minimální rozdíly. Přihlížíme k faktu, že skupina mužů, která byla měřena, nedosahovala takového počtu, aby výsledky byly průměrné a směrodatné pro větší okruh mužské populace.

U výsledků mužů v minimálních a maximálních hodnotách můžeme sledovat také rozdíly. Vzhledem k malému množství probandů jsou výsledky spíše orientační. V roce 2005 bylo naměřeno 9 probandů, v roce 2011 jich výzkum podstoupilo 8. Minimální hodnota v roce 2005 byla naměřena 8,5% a v roce 2011 hodnota 4,3%. Maximální hodnoty dosahovaly v roce 2005 20,3% a v roce 2011 dosahovaly 17,8% tělesného tuku. Hodnoty, které z měření vyplynuly nejsou nijak výrazně odlišné. Z výsledků vyplývá, že hodnoty u probandů z roku 2005 jsou vyšší než u probandů v roce 2011.

## 7 Závěr

V oblasti zdraví existují závažná témata k diskusi a k řešení. Jedno ze závažných témat současnosti je výskyt nadváhy a nárůst obezity u dospělých. Diplomová práce měla za úkol provést srovnávání studentů z roku 2005 a z roku 2011 a hodnotit rozdíly v naměřených výsledcích. Stanovené úkoly práce byly splněny. V teoretické části práce jsou poznatky o tělesném složení, energetickém příjmu a výdeji či poruchách příjmu potravy. V praktické části jsou výsledky měření a srovnání s probandy z roku 2005. Zjištěné výsledky u studentů a studentek, kteří podstoupili měření tělesného tuku pomocí bioelektrické impedance horních končetin přístrojem OMRON BF 300, se nijak výrazně nevyvíkají normě.

V teoretické části diplomové práce jsem si prohloubila znalosti nejen o problematice obezity, ale i o zdravém životním stylu. Praktická část práce by měla odpovědět na otázku stále se zvyšujícího podílu tuku v těle a tělesné hmotnosti.

Každý ze studentů by se měl nad svoji váhou, nad svými tělesnými proporcemi určitě zamyslet. Věřím, že všichni se dokážeme sebekriticky posoudit, jak na tom se svým zdravím i tělesnou váhou opravdu jsme. Zda-li se člověk má zabývat nějakými drastickými a mnohdy i neúčinnými dietami, nebo si raději dojde zasportovat a tím opravdu něco pro svoje tělo udělá. Avšak pro některé i sport potřebuje velkou dávku přemlouvání i silnou vůli a motivaci k této činnosti. Sportovní aktivity, které nabízí studentům Učitelství pro 1. stupeň základních škol Jihočeská univerzita, jsou rozmanité a je jich velké množství. Avšak důležitá je ochota a chuť studentů sportovat. Budoucím učitelům bych doporučila věnovat se pohybové aktivitě pravidelně. Téma našeho zdraví a zdraví našich budoucích generací je a bude stále aktuálnější tématem.

## Seznam literatury a pramenů

- Blahušová, E. (2005). *Wellness fitness*. Praha: Karolinum
- Clarková, N. (2000). *Sportovní výživa*. Praha: Grada.
- Hainer, V. et al. (1996). *Tajemství ideální váhy*. Praha: Grada.
- Hainer, V. et al. (2004). *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada.
- Krch, F. D. (2002). *Mentální anorexie*. Praha: Portál.
- Kušlitová, J. (2006). *Zjištění procenta tuku u studentů PF JU pomocí BIA horních končetin*. Jihočeská univerzita: Pedagogická fakulta.
- Machová, J., Kubátová, D., et al. (2009). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada.
- Málková, I. & Krch, F.D. (2001). *SOS nadváha*. Praha: Portál.
- Maloney, M., & Kranzová, R. (1997). *O poruchách příjmu potravy*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.
- Měkota, K., & Kovář, R. et al. (1995). *UNIFITEST (6 – 60). Tests and Norms of Motor Performance and Physical Fitness in Youth and in Adult Age*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Pařízková, J. (1962). *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.
- Riegerová, J., Přidalová, M. & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Rohel, K., Voda, K. & Tacha, R. (1991). *Obezita a vy.* Praha: Vydavatelství Em – effect.
- Svačina, Š. & Bretšnajdrová, A. (2003). *Cukrovka a obezita*. Praha: Maxdorf.
- Svačina, Š. & Bretšnajdrová, A. (2008). *Dietologický slovník*. Praha: Triton.
- Svačina, Š. & Bretšnajdrová, A. (2008). *Jak na obezitu a její komplikace*. Praha: Grada
- Svačina, Š. (2001). *Metabolický syndrom*. Praha: Triton.
- Šonka, J., Žbirková, A. & Doležalová, J. (1990). *Pohybem a dietou proti otylosti*. Praha: Olympia.

Vignerová, J. & Bláha, P. (2001). *Sledování růstu českých dětí a dospívajících*. Praha: Státní zdravotní ústav.

**Periodikum:**

Matoulek, M. (2010). Jaký je poslední trend vývoje hmotnosti české populace? *Obesity news*. 1/2010, IV. ročník, 6 - 7.

**Internetové zdroje:**

<http://www.apotheka.sk/print/155>

<http://www.eamos.pf.jcu/amos>

<http://www.istob.cz>

[http://www.salveo.co.uk/img/products/omron\\_bf306.jpg](http://www.salveo.co.uk/img/products/omron_bf306.jpg)

<http://www.szu.cz>

## **Přílohy**

1. Příloha: Naměřené hodnoty u všech studentek 2. ročníku (2010/2011)
2. Příloha: Naměřené hodnoty u všech studentek 2. ročníku (2011/2012)
3. Příloha: Naměřené hodnoty u všech studentek 1. ročníku (2011/2012)
4. Příloha: Naměřené hodnoty u všech mužů dohromady
5. Příloha: Hodnocení stanovené výrobcem 2. ročník (2010/2011) s výsledky měření žen
6. Příloha: Hodnocení stanovené výrobcem 2. ročník (2011/2012) s výsledky měření žen
7. Příloha: Hodnocení stanovené výrobcem 1. ročník (2011/2012) s výsledky měření žen
8. Příloha: Hodnoty stanoveném výrobcem s výsledky měření mužů

1. Příloha: Naměřené hodnoty u všech studentek 2. ročníku (2010/2011)

<b>pořadové číslo</b>	<b>datum narození</b>	<b>věk /dni</b>	<b>věk (přesný)</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>hmotnost (kg)</b>	<b>% tuku- BIA HK</b>
1	22.12.1988	8182	22,4	173	57	17,7
2	20.6.1990	7637	20,91	168	62	19,3
3	25.8.1989	7936	21,73	168	48	8,3
4	14.2.1990	7763	21,25	168	54	18,6
5	14.4.1989	8069	22,09	167	55	16,2
6	25.2.1989	8117	22,22	187	62	13,9
7	16.2.1990	7761	21,25	172	60	17,3
8	25.8.1990	7571	20,73	165	53	19,4
9	15.9.1989	7915	21,67	167	61	20
10	27.1.1990	7781	21,3	162	63	23,4
11	4.6.1990	7653	20,95	165	55	18,3
12	28.9.1989	7902	21,63	165	53	19,2
13	11.10.1989	7889	21,6	174	67	21,6
14	9.1.1990	7799	21,35	164	66	24,2
15	6.8.1989	7955	21,78	165	54	11,1
16	18.6.1990	7639	20,91	169	65	21,8
17	15.8.1990	7581	20,76	175	80	25,6
18	8.4.1988	8440	23,11	172	63	21,8
19	24.6.1990	7633	20,9	165	60	22,2
20	16.8.1989	7945	21,75	168	55	15,1
21	24.6.1990	7633	20,9	150	44	25
22	9.12.1986	8926	24,44	174	56	16,4
23	8.11.1989	7861	21,52	170	65	21,6
24	8.5.1990	7680	21,03	172	67	22,4
25	28.10.1989	7872	21,55	170	61	22,8

26	26.6.1990	7631	20,89	155	46	13,1
27	13.2.1990	7764	21,26	168	55	16,9
28	14.7.1990	7613	20,84	172	62	21,4
29	11.8.1989	7950	21,77	173	68	22,6
30	13.2.1990	7764	21,26	162	60	24,4
31	30.8.1989	7931	21,71	159	57	20,6
32	6.5.1990	7682	21,03	169	56	14,3
33	3.7.1989	7989	21,87	170	54	12,1
34	31.7.1990	7596	20,8	168	65	22,4
35	19.2.1990	7758	21,24	176	82	27,9
36	11.12.1989	7828	21,43	157	54	25
37	18.9.1989	7912	21,66	165	57	17,5
38	10.6.1990	7647	20,94	175	59	14,7
39	20.2.1990	7757	21,24	171	60	18,2
40	22.12.1989	7817	21,4	171	80	31,8
41	27.6.1989	7995	21,89	174	55	15,4
42	4.4.1986	9175	24,12	183	90	17,4



2. Příloha: Naměřené hodnoty u všech studentek 2. ročníku (2011/2012)

<b>pořadové číslo</b>	<b>datum narození</b>	<b>věk /dni</b>	<b>věk (přesný)</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>hmotnost (kg)</b>	<b>% tuku-BIA HK</b>
1	18.2.1991	7567	20,72	164	68	30
2	13.10.1990	7695	21,07	169	56	20,7
3	15.4.1991	7511	20,56	169	57	17,4
4	18.11.1990	7659	20,97	165	67	28,2
5	17.2.1991	7568	20,72	167	64	22,3
6	6.7.1990	7794	21,34	168	70	23,8
7	7.3.1991	7550	20,67	172	53	14,5
8	1.7.1991	7434	20,35	163	69	27,6
9	11.5.1991	7485	20,49	162	56	18,1
10	4.7.1991	7431	20,34	165	57	17
11	21.5.1991	7475	20,47	167	59	20,7
12	12.9.1990	7726	21,15	166	67	21,7
13	1.7.1991	7434	20,35	164	53	19,8
14	8.4.1991	7518	20,58	173	66	22,7
15	28.9.1991	7345	20,11	170	60	18,5
16	21.3.1991	7536	20,63	179	75	24,3
17	23.7.1991	7412	20,29	171	54	14,1
18	4.6.1991	7461	20,43	176	62	18,7
19	1.10.1990	7707	21,1	174	79	27,8
20	28.10.1990	7680	21,03	175	67	22,6
21	14.7.1990	7786	21,32	175	75	33,3
22	14.8.1991	7390	20,23	161	68	26,3
23	27.1.1991	7589	20,78	178	69	19,3
24	8.7.1991	7427	20,33	170	76	27,5
25	24.7.1991	7411	20,29	172	82	29,7

26	17.3.1991	7540	20,64	163	44	10
27	12.9.1990	7726	21,15	156	55	21,5
28	29.6.1991	7436	20,36	173	70	22,2
29	5.3.1991	7552	20,68	184	75	23,2
30	19.11.1990	7658	20,97	167	55	16

### 3. Příloha: Naměřené hodnoty u všech studentek 1. ročníku (2011/2012)

<b>pořadové číslo</b>	<b>datum narození</b>	<b>věk /dni</b>	<b>věk (přesný)</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>hmotnost (kg)</b>	<b>% tuku-BIA HK</b>
1	19.8.1992	6998	19,16	171	60	18
2	3.8.1992	7014	19,2	162	67	26
3	7.2.1992	7192	19,69	163	62	25,9
4	24.8.1990	7724	21,15	165	50	13,9
5	16.4.1988	8584	23,5	177	61	16, 8
6	18.4.1992	7121	19,5	161	80	32,1
7	7.1.1992	7223	19,78	160	54	18,8
8	11.10.1988	8406	23,01	172	68	25,3
9	4.9.1991	7348	20,12	166	57	18,9
10	22.4.1992	7117	19,49	170	80	31,9
11	17.12.1991	7244	19,83	170	52	16
12	31.5.1992	7078	19,38	170	72	28,7
13	22.5.1992	7087	19,4	172	66	22,6
14	2.1.1992	7228	19,79	166	65	27,5
15	6.5.1991	7469	20,45	170	63	21,3
16	29.6.1992	7049	19,3	170	61	16,6
17	24.8.1991	7359	20,15	164	56	17,3
18	4.10.1991	7318	20,04	174	68	23
19	9.5.1990	7831	21,44	175	72	22,3
20	21.4.1992	7118	19,49	172	66	19,2
21	3.4.1991	7502	20,54	159	54	17,4
22	24.11.1991	7267	19,9	178	64	15,7
23	28.5.1992	7081	19,39	162	52	20,4
24	3.1.1992	7227	19,79	171	92	33,3

25	22.11.1991	7269	19,9	161	70	28,1
26	2.6.1992	7076	19,37	167	60	19,1
27	28.6.1992	7050	19,3	170	73	25,6
28	19.3.1992	7151	19,58	167	63	21,3
29	14.8.1991	7369	20,18	170	65	22,5
30	14.3.1989	8252	22,59	175	66	20,5
31	1.5.1992	7108	19,46	160	75	31,2
32	26.2.1992	7173	19,64	164	83	33,1
33	19.11.1992	6906	18,91	157	43	14,3
34	30.4.1992	7109	19,46	166	57	18,3

#### 4. Příloha: Naměřené hodnoty u všech mužů dohromady

<b>pořadové číslo</b>	<b>datum narození</b>	<b>věk /dni</b>	<b>věk (přesný)</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>hmotnost (kg)</b>	<b>% tuku- BIA HK</b>
<b>1</b> (2011/2012)	29.12.1991	7232	19,8	190	83	10,2
<b>2</b> (2011/2012)	18.10.1991	7304	20	193	75	4,3
<b>3</b> (2011/2012)	27.6.1991	7438	20,36	175	68	7,4
<b>4</b> (2011/2012)	22.3.1991	7535	20,63	180	62	5,4
<b>5</b> (2011/2012)	2.12.1987	8741	23,93	186	72	9,8
<b>6</b> (2011/2012)	24.9.1990	7714	21,12	178	89	17,8
<b>7</b> (2011/2012)	15.4.1991	7511	20,56	190	76	7,9
<b>8</b> (2010/2011)	22.5.1987	8762	23,99	175	68	13,4

5. Příloha: 2. ročník (2010/2011) Hodnoty stanoveném výrobcem OMRON BF 300 porovnané s výsledky měření

pořadové číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	% tuku- BIA HK	Omron BF 300
1	22.12.1988	173	57	17,7	štíhlý
2	20.6.1990	168	62	19,3	štíhlý
3	25.8.1989	168	48	8,3	štíhlý
4	14.2.1990	168	54	18,6	štíhlý
5	14.4.1989	167	55	16,2	štíhlý
6	25.2.1989	187	62	13,9	štíhlý
7	16.2.1990	172	60	17,3	štíhlý
8	25.8.1990	165	53	19,4	štíhlý
9	15.9.1989	167	61	20	normální
10	27.1.1990	162	63	23,4	normální
11	4.6.1990	165	55	18,3	štíhlý
12	28.9.1989	165	53	19,2	štíhlý
13	11.10.1989	174	67	21,6	štíhlý
14	9.1.1990	164	66	24,2	štíhlý
15	6.8.1989	165	54	11,1	štíhlý
16	18.6.1990	169	65	21,8	normální
17	15.8.1990	175	80	25,6	normální
18	8.4.1988	172	63	21,8	normální
19	24.6.1990	165	60	22,2	normální
20	16.8.1989	168	55	15,1	štíhlý
21	24.6.1990	150	44	25	normální
22	9.12.1986	174	56	16,4	štíhlý
23	8.11.1989	170	65	21,6	normální

24	8.5.1990	172	67	22,4	normální
25	28.10.1989	170	61	22,8	normální
26	26.6.1990	155	46	13,1	štíhlý
27	13.2.1990	168	55	16,9	štíhlý
28	14.7.1990	172	62	21,4	normální
29	11.8.1989	173	68	22,6	normální
30	13.2.1990	162	60	24,4	normální
31	30.8.1989	159	57	20,6	normální
32	6.5.1990	169	56	14,3	štíhlý
33	3.7.1989	170	54	12,1	štíhlý
34	31.7.1990	168	65	22,4	normální
35	19.2.1990	176	82	27,9	normální
36	11.12.1989	157	54	25	normální
37	18.9.1989	165	57	17,5	štíhlý
38	10.6.1990	175	59	14,7	štíhlý
39	20.2.1990	171	60	18,2	štíhlý
40	22.12.1989	171	80	31,8	riziko
41	27.6.1989	174	55	15,4	štíhlý
42	4.4.1986	183	90	17,4	štíhlý

6. Příloha: 2. ročník (2011/2012) Hodnoty stanoveném výrobcem OMRON BF 300 porovnané s výsledky měření

<b>pořadové číslo</b>	<b>datum narození</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>hmotnost (kg)</b>	<b>% tuku-BIA HK</b>	<b>Omron BF 300</b>
1	18.2.1991	164	68	30	riziko
2	13.10.1990	169	56	20,7	normální
3	15.4.1991	169	57	17,4	štíhlý
4	18.11.1990	165	67	28,2	normální
5	17.2.1991	167	64	22,3	normální
6	6.7.1990	168	70	23,8	normální
7	7.3.1991	172	53	14,5	normální
8	1.7.1991	163	69	27,6	normální
9	11.5.1991	162	56	18,1	štíhlý
10	4.7.1991	165	57	17	štíhlý
11	21.5.1991	167	59	20,7	normální
12	12.9.1990	166	67	21,7	normální
13	1.7.1991	164	53	19,8	štíhlý
14	8.4.1991	173	66	22,7	normální
15	28.9.1991	170	60	18,5	štíhlý
16	21.3.1991	179	75	24,3	normální
17	23.7.1991	171	54	14,1	štíhlý
18	4.6.1991	176	62	18,7	štíhlý
19	1.10.1990	174	79	27,8	normální
20	28.10.1990	175	67	22,6	normální
21	14.7.1990	175	75	33,3	riziko
22	14.8.1991	161	68	26,3	normální
23	27.1.1991	178	69	19,3	štíhlý
24	8.7.1991	170	76	27,5	normální



25	24.7.1991	172	82	29,7	normální
26	17.3.1991	163	44	10	štíhlý
27	12.9.1990	156	55	21,5	normální
28	29.6.1991	173	70	22,2	normální
29	5.3.1991	184	75	23,2	normální
30	19.11.1990	167	55	16	štíhlý

7. Příloha: 1. ročník (2011/2012) Hodnoty stanoveném výrobcem OMRON BF 300 porovnané s výsledky měření

<b>pořadové číslo</b>	<b>datum narození</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>hmotnost (kg)</b>	<b>% tuku-BIA HK</b>	<b>Omron BF 300</b>
1	19.8.1992	171	60	18	štíhlý
2	3.8.1992	162	67	26	normální
3	7.2.1992	163	62	25,9	normální
4	24.8.1990	165	50	13,9	štíhlý
5	16.4.1988	177	61	16,8	štíhlý
6	18.4.1992	161	80	32,1	riziko
7	7.1.1992	160	54	18,8	štíhlý
8	11.10.1988	172	68	25,3	normální
9	4.9.1991	166	57	18,9	štíhlý
10	22.4.1992	170	80	31,9	riziko
11	17.12.1991	170	52	16	štíhlý
12	31.5.1992	170	72	28,7	normální
13	22.5.1992	172	66	22,6	normální
14	2.1.1992	166	65	27,5	normální
15	6.5.1991	170	63	21,3	normální
16	29.6.1992	170	61	16,6	štíhlý
17	24.8.1991	164	56	17,3	štíhlý
18	4.10.1991	174	68	23	normální
19	9.5.1990	175	72	22,3	normální
20	21.4.1992	172	66	19,2	štíhlý
21	3.4.1991	159	54	17,4	štíhlý
22	24.11.1991	178	64	15,7	štíhlý
23	28.5.1992	162	52	20,4	normální
24	3.1.1992	171	92	33,3	riziko

25	22.11.1991	161	70	28,1	normální
26	2.6.1992	167	60	19,1	štíhlý
27	28.6.1992	170	73	25,6	normální
28	19.3.1992	167	63	21,3	normální
29	14.8.1991	170	65	22,5	normální
30	14.3.1989	175	66	20,5	normální
31	1.5.1992	160	75	31,2	riziko
32	26.2.1992	164	83	33,1	riziko
33	19.11.1992	157	43	14,3	štíhlý
34	30.4.1992	166	57	18,3	štíhlý

8. Příloha: Hodnoty stanoveném výrobcem OMRON BF 300 s výsledky měření mužů

<b>pořadové číslo</b>	<b>datum narození</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>hmotnost (kg)</b>	<b>% tuku- BIA HK</b>	<b>Omron BF 300</b>
<b>1</b> (2011/2012)	29.12.1991	190	83	10,2	normální
<b>2</b> (2011/2012)	18.10.1991	193	75	4,3	štíhlý
<b>3</b> (2011/2012)	27.6.1991	175	68	7,4	štíhlý
<b>4</b> (2011/2012)	22.3.1991	180	62	5,4	štíhlý
<b>5</b> (2011/2012)	2.12.1987	186	72	9,8	štíhlý
<b>6</b> (2011/2012)	24.9.1990	178	89	17,8	normální
<b>7</b> (2011/2012)	15.4.1991	190	76	7,9	štíhlý
<b>8</b> (2010/2011)	22.5.1987	175	68	13,4	normální