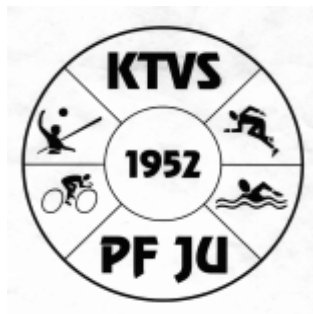


**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**



**Zjištění procenta tělesného tuku pomocí kaliperace u  
studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu  
na KTVS PF JU se zaměřením na badminton, bruslení  
a lední hokej, jogu, kondiční trénink, pilates, plavání a  
power jogu**

**(bakalářská práce)**

Autor práce: Zuzana Bartáčková, tělesná výchova a sport

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

České Budějovice, 2012

**UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA**

**PEDAGOGICAL FACULTY**

**DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES**



**Determine percent body fat using caliperation selection  
of students attending physical education at KTVS PF  
JU focusing on badminton, ice skating and ice hockey,  
yoga, fitness training, Pilates, swimming, power yoga  
(thesis)**

Author: Zuzana Bartáčková

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2012

## **Bibliografická identifikace**

**Název bakalářské práce:** Zjištění procenta tělesného tuku pomocí kaliperace u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na KTVS PF JU se zaměřením na badminton, bruslení a lední hokej, jogu, kondiční trénink, pilates, plavání a power jogu

**Jméno a příjmení autora:** Zuzana Bartáčková

**Studijní obor:** Tělesná výchova a sport (jednooborové)

**Pracoviště:** Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

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

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2012

### **Abstrakt:**

Práce se soustředí na posouzení podílu tělesného tuku u studentů PF JU. Výzkumný soubor se stává ze studentů výběrové tělesné výchovy JU. Celkem bylo naměřeno 300 probandů z toho 74 studentů a 226 studentek. Měření jsem prováděla u studentů navštěvující badminton, bruslení a lední hokej, jogu, kondiční trénink, pilates, plavání a power jogu. Byla u nich zjišťována tělesná výška, tělesná hmotnost a procento tělesného tuku pomocí kaliperace dle metody Pařízkové. Výsledné hodnoty jsou statisticky zpracovány a prezentovány v podobě tabulek a grafů.

**Klíčová slova:** tělesné složení, pohybový program, kaliperace

## **Bibliographical identification**

**Title of the graduation thesis:** Determine percent body fat using caliper selection of students attending physical education at KTVS PF JU focusing on badminton, ice skating and ice hockey, yoga, fitness training, Pilates, swimming, power yoga

**Author's first name and surname:** Zuzana Bartáčková

**Field of study:** Physical Education and Sport (single-subject)

**Department:** Department of Physical Education and Sport JU PF

**Supervisor:** PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

**The year of presentation:** 2012

### **Abstract:**

The study focuses on assessing the proportion of body fat in PF JU students. The research group consists of a selected students JU. A total of 300 probands were measured of which 74 were men and 226 were women. I did the measurement of students attending badminton, ice skating and ice hockey, yoga, fitness training, Pilates, swimming and power yoga. The measured values were stature, body weight and body fat percentage. I proceeded according to the methodology caliperation (Pařízková, 1962). The resulting values are statistically analyzed and presented in tables and graphs.

**Keywords:** body composition, movement program, caliperation

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a 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 bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Pedagogickou fakultou 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

Datum.....

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce PhDr. Radku Vobrovi Ph.D., za odborné vedení, které mi poskytl při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji studentům JU, kteří se zúčastnili měření.

## Obsah

1	Úvod .....	9
2	Rozbor literatury .....	10
2.1	Tělesné složení .....	10
2.1.1	Modely tělesného složení .....	11
2.1.2	Základní komponenty tělesného složení .....	12
2.1.3	Metody pro stanovení složení těla .....	14
2.2	Obezita .....	20
2.2.1	Metody zjišťování .....	21
2.2.2	Typy obezity .....	22
2.2.3	Možné příčiny vzniku obezity .....	22
2.2.4	Zdravotní komplikace nadváhy a obezity .....	25
2.2.5	Léčba a prevence obezity .....	27
2.3	Poruchy příjmu potravy .....	29
2.3.1	Co jsou poruchy příjmu potravy .....	29
2.3.2	Mentální anorexie .....	32
2.3.3	Mentální bulimie .....	33
3	Cíle .....	37
3.1	Cíle práce .....	37
3.2	Úkoly práce .....	37
3.3	Hypotéza .....	37
4	Metodologie .....	38
4.1	Charakteristika souboru .....	38
4.2	Použité metody výzkumu .....	38
4.2.1	Zjištění základních somatických rozměrů .....	39
4.2.2	Měření kožních řas .....	40
4.2.3	Deset kožních řas dle Pařízkové .....	41
5	Výsledky .....	46
5.1	Zjištěné hodnoty procenta tělesného tuku .....	46
5.2	Zjištěné hodnoty u jednotlivých předmětů .....	48
5.2.1	Pilates .....	48
5.2.2	Jóga .....	49
5.2.3	Power jóga .....	50

5.2.4	Lední hokej .....	51
5.2.5	Plavání .....	52
5.2.6	Badminton.....	53
5.2.7	Kondiční trénink .....	54
6	Diskuse .....	55
7	Závěr.....	56
	Referenční seznam.....	57
	Seznam příloh .....	60



# 1 Úvod

Cílem mé bakalářské práce je zjištění procenta tělesného tuku u studentů Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Měření bylo prováděno na studentech výběrových předmětů tělesné výchovy. Studenti byli měřeni na 10 kožních řasách pomocí kaliperace dle metody Pařízkové.

Téma, které jsem si vybrala, souvisí s mým budoucím cílem zabývat se poradenstvím v oblasti zdravé výživy a trenérstvím.

Obezita je velmi závažný problém, který si většina lidí ani nepřipouští. Nejedná se pouze o stránku vzhledu, ale bohužel i o stránku zdravotní. Příčiny mohou být různé, ale téměř vždy se jedná o nepoměr mezi příjmem a výdejem energie.

V České republice stále přibývá lidí s tímto problémem. Obezita následně způsobuje nemalé zdravotní potíže, počínaje bolestí kloubů až k riziku srdečního infarktu nebo mozkové mrtvice. Člověk trpící obezitou je mnohem náchylnější k tzv. „civilizačním chorobám“ tj. předčasné ateroskleróze, infarktu myokardu, cévní mozkové příhodě, hypertenzi, cukrovce a k onemocnění kloubů. Také předčasné porody a potraty jsou mnohem častější u obézních žen, důsledkem obezity může být i zvýšená únava.

Za velmi důležité považuji výchovný přístup a vzor rodičů. Je určitě jednodušší mít správné stravovací návyky již od dětství, než náročné hubnutí v dospělosti. Nejčastěji používaný způsob, jak odhadnout rizika spojená s obezitou je výpočet BMI (Body Mass Index), který porovnává tělesnou hmotnost a výšku.

„Boj s kilogramy si žádá rozumnou strategii, je-li posedlostí, vede až k mentální anorexii či bulimii. Dnes těmito poruchami na celém světě trpí asi osm milionů lidí, převážně žen, nejzranitelnější bývají dívky mezi 15 – 24 lety. Zatímco anorektičky hladoví (a některé za to zaplatí i životem), bulimičky se přejídají a zvrací.“ (Maraulasová, 2009, 22)

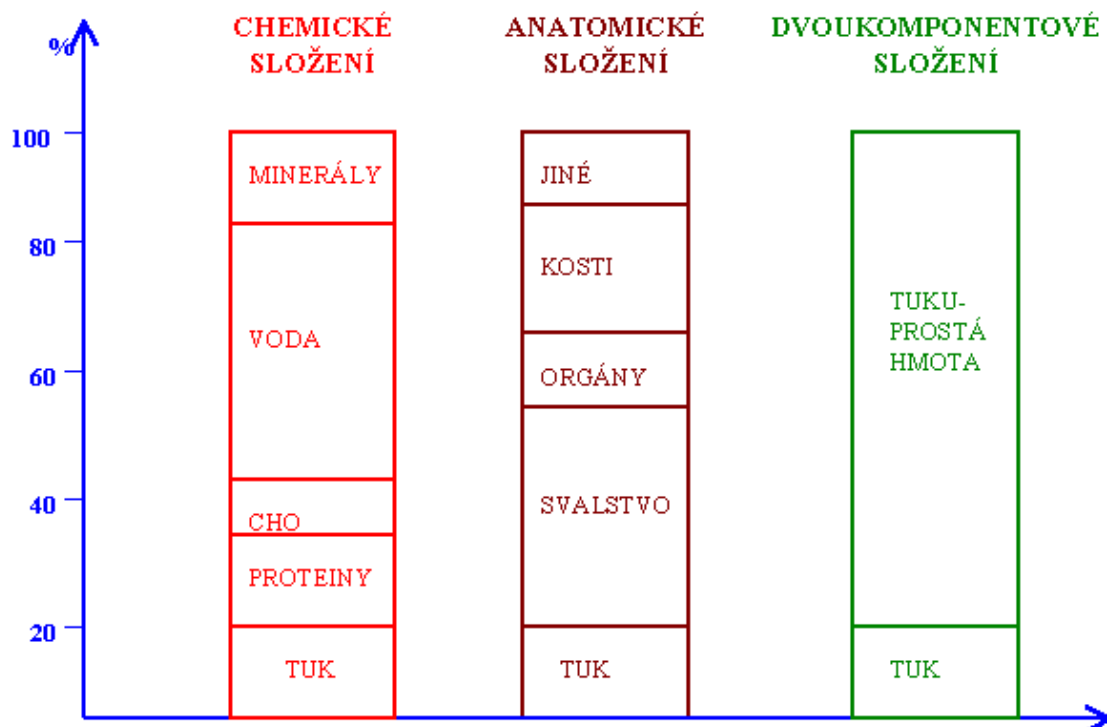
Je mnoho mladých žen, které se obávají nadváhy, je tedy těžko odhadnutelné, kdy se jedná o dietu a kdy jde o poruchy příjmu potravy. Pravidelné zvracení, strach z tloušťky, hladovky jsou mezi dospívajícími dívkami velmi časté. Ztracené kilogramy jdou ale obtížně nabrat zpět a s tím nastupují různá sekundární zdravotní rizika. „Dlouhodobé hladovění může přivodit řadu problémů od nebezpečně nízkého tlaku přes těžkou osteoporózu, poškození ledvin a jater až po hrozbu selhání srdce.“ (Maraulasová, 2009, 22)

## 2 Rozbor literatury

### 2.1 Tělesné složení

Komponenty, které tvoří lidské tělo, jsou charakterizovány buď z chemického hlediska, nebo z hlediska anatomického. Po chemické stránce je tělo tvořeno vodou, tukem, bílkovinami, uhlovodany a minerály. Anatomickou stavbu těla tvoří tuková tkáň, svalstvo, kosti, vnitřní orgány a tkáně. Z tohoto modelu byl odvozen model čtyřkomponentový (hmotnost = tuk + extracelulární tekutina + buňka + minerály), tříkomponentový tvořený tukem vodou a sušinou (proteiny, minerály), který byl potom zjednodušen na podíl tuku, svalstva a kostní tkáně. V praxi je velice metodicky obtížné tyto komponenty změřit, proto je používán zjednodušený dvoukomponentový model, který dělí lidské tělo na tuk a tukuprostou hmotu. (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová 2006)

**Obrázek 1.** Chemický, anatomický a dvoukomponentový model tělesného složení (www.eamos.cz)



### 2.1.1 *Modely tělesného složení*

Složení těla je v současné době chápáno z více hledisek a udává několik modelů tělesného složení, mezi které můžeme zařadit model, anatomický, molekulární, buněčný, tkáňově-systémový a celotělový. (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006)

#### **Anatomický model**

„Vychází ze zastoupení jednotlivých prvků v organismu. 98 % tělesné hmotnosti je kryto šesti prvky: O, C, H, N, Ca, P, zbývající 2 % představuje dalších 44 prvků. Analýzy byly prováděny chemickou cestou na mrtvolách.“ (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006, 25)

#### **Molekulární model**

„11 hlavních prvků tvoří molekuly, které představují více než 100 000 chemických sloučenin tvořících lidské tělo. Hlavní sledované komponenty jsou:

*Hmotnost těla = lipidy + voda + proteiny + minerály + glykogen“*

(Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006, 25)

#### **Buněčný model**

„Je založen na spojení jednotlivých molekulárních komponent v buňky. V této souvislosti vystupuje do popředí pojem:

*extracelulární tekutina (ETC) = plazma + intersticiální tekutina*

(94 % tvoří voda, zbytek další organické a neorganické komponenty)

*Hmotnost těla = buňky tukové tkáně + BM + ECT + ECPL*

BM – svalové, pojivové, epitelální, nervové buňky

ECT – plazma + intersticiální tekutina

ECPL – organické a anorganické látky“

(Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006, 26)

## **Tkáňově-systémový model**

„Vychází z organizace molekul do tkání – kostní, svalové a tukové. Většina informací vychází ze studií na mrtvolách.

*Hmotnost těla = muskuloskeletální + kožní + nervový + respirační + oběhový +  
+ zaživací + vyměšovací + reprodukční + endokrinní systém“*

(Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006, 26)

## **Celotělový model – antropometrická měření**

Celotělový model užívá antropometrického měření ke stanovení jednotlivých údajů jako je tělesná výška, hmotnost, index tělesné hmotnosti (BMI), obvodové, délkové, šířkové rozměry, kožní řasy, objem těla a denzitu (hustotu), která vypovídá o množství aktivní tělesné hmoty a depotního tuku. (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006)

### **2.1.2 Základní komponenty tělesného složení**

#### **Tělesný tuk**

Tuk je zdrojem energie, slouží jako úložiště pro některé vitamíny a je důležitou komponentou buněčné membrány. Tuk obaluje orgány v těle, slouží jako tlumič nárazů a v neposlední řadě funguje jako izolátor tělesného tepla. Izolační vlastnosti mohou být i jako negativní faktor v horkém prostředí, kdy je ztráta tepla pro organismus dokonce žádoucí. (Waneen, Francis & Macrae, 2005)

Tuk a tuková tkáň také zajišťují velké množství důležitých fyziologických funkcí. Tuk slouží jako stavební kámen buněčných membrán. Je nezbytný pro zdravý vývoj, buňky jsou tvořeny značným množstvím tuku, mozek je z něj tvořen až ze 70 %. Tuková tkáň je energeticky nejbohatší a tvoří tak zásobárnu energie. Zajišťuje též transportní systém pro vitamíny rozpustné v tucích. Slouží jako termoregulační orgán a zabraňuje mechanickému poškození organismu tlumením nárazů. Tuková tkáň je významným zdrojem hormonů, mezi nejznámější patří leptin. Jejich základní funkcí je regulace příjmu potravy a také ukládání energie. Dále je to regulace účinku inzulínu, protizánětlivá obrana a regulace metabolismu 14 pohlavních hormonů. Tuková tkáň

tvoří funkci rezervoáru imunitních buněk, které se po vycestování z tukové tkáně mění na vlastní buňky imunitního systému. (Vítek, 2008)

Tuková tkáň se dělí na tkáň bílou a hnědou. Bílá tkáň je tvořena velkými kapénkami tuku, jejichž buňky jsou uspořádané do lalůčků. Může tvořit tukový polštář (panniculus adipocus). Je charakteristická rychlou a trvalou látkovou výměnou. Má především mechanickou funkci a na některých částech těla nemizí, proto se mu říká také tuk stavební. Hnědá tuková tkáň je naopak tvořena velkými kapénkami, nebohatě inervovaná a na změny příjmu potravy reaguje pomaleji než tkáň bílá. Vyskytuje se především v hlubších oblastech a je jí přisuzována termoregulační funkce. (Přidalová & Riegerová, 2002)

### **Tukuprostá hmota (FFM – fat free mass)**

FFM je heterogenní komponentou. Vzájemný poměr jejích složek (kostra, svalstvo, ostatní tkáně) je variabilní v závislosti na věku, pohybové aktivitě a dalších exo- i endogenních faktorech. Uvádí se, že FFM tvoří z 60 % svalstvo, z 25 % opěrné a pojivové tkáně a 15 % tvoří hmotnost vnitřních orgánů. (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006)

- **Celková tělesná voda**

Nejvýznamnější složkou celkové tělesné hmotnosti je tělesná voda. Její množství je závislé na věku, pohlaví a tělesné hmotnosti. Průměrné množství tělesné vody u kojence se pohybuje od 80 – 85% u dítěte okolo 75% a u dospělého muže (63%), u dospělé ženy 53%. Nejvíce vody je v krvi a v ostatních tělních tekutinách (91 – 99%), ve svalové tkáni (75 – 80%) a v kůži. Podstatně menší množství vody se nachází v tukové tkáni (10%) a kostech (22%). (Rokyta, 2000)

V lidském těle je celková tělesná voda (TBW) koncentrovaná do dvou hlavních prostorů, které jsou navzájem odděleny buněčnou membránou. U 70kg muže se v intracelulárním prostředí, hovoříme o intracelulární, nitrobuněčné tekutině (ICW), vyskytuje přibližně 65 % celkové tělesné vody, zbylých 35 % tvoří mimobuněčná (extracelulární) tekutina (ECW). (Gába, Riegerová & Přidalová, 2008)

Nitrobuněčná tekutina tvoří u dospělého muže asi 40 % tělesné hmotnosti (30 l u 75 kg muže), neboli 66 % veškeré tělesné vody. Mimobuněčná tekutina se podílí na celkové tělesné hmotnosti 20 %, tj. 15 l. Ženy mají procento vody v těle nižší:

intracelulární tekutina vytváří 32 %, extracelulární 21 %. Ženy vzhledem k vyššímu podílu tukové frakce disponují nižším podílem vody. (Rokyta, et al., 2000)

- **Svalová tkáň**

Svalová tkáň je speciální typ tkáně. Je určena k pohybu a udržování organismu v prostoru. Svalová tkáň je rozdělena na několik druhů svaloviny: příčně pruhovaná, hladká a srdeční, z čehož svaly příčně pruhované tvoří asi 40 % celkové tělesné hmotnosti a svaly hladké a srdeční asi 10 % tělesné hmotnosti. (Rokyta, 2000)

Obecně se udává, že kosterní svalstvo tvoří u novorozenců cca 25 % hmotnosti těla, u dospělých jedinců okolo 40 %. K největšímu nárůstu dochází mezi 15. a 17. rokem u chlapců, u dívek kolem 13. roku s výraznými sexuálními diferencemi při nástupu a v průběhu adolescence. Rozvoj svalstva u mužů mezi 17. a 40. rokem a u žen mezi 15. a 60. rokem je relativně stabilní. Pak následuje postupný pokles. Je zcela logické, že podstatně vyšších hodnot dosahují jedinci výrazně pohybově aktivní, a to ve značné závislosti na typu tělesného zatížení. Nejvyšších hodnot dosahují sportovci vysoké sportovní výkonnosti především v silových sportech. Rovněž je známo, že žena sportovkyně může dosahovat vyšších absolutních i relativních hodnot rozvoje svalstva než nesportující muž. (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006)

- **Kostní tkáň**

Je nejtvrďší z pojivových tkání v lidském těle. Funkce kostní tkáně je podpůrná a ochranná. Podle vnitřní stavby rozlišujeme dva typy kostní tkáně: vláknitá (fibrilární) a vrstevnatá (lamelózní), která se dále dělí na houbovitou (substantia spongiosa), která tvoří např. vnitřní část krátkých kostí, lebečních kostí a epifýz kostí dlouhých. Druhým typem je pak hmota kompaktní (substantia compacta), která tvoří povrchovou vrstvu diáfýz dlouhých kostí. (Přidalová & Riegerová, 2002)

### 2.1.3 *Metody pro stanovení složení těla*

Výsledky jednotlivých metod spolu významně korelují, ale nedávají identické výsledky, proto je možné srovnávat výsledky jen těch měření, která byla provedena stejnou metodou. (Pařízková, 2007)

## **Měření kožních řas**

Měření tloušťky kožních řas na různém počtu míst na povrchu těla (jedna až devadesát šest řas) informuje o vrstvách tuku v různých lokalitách. Používají se různé typy kaliperů. Hodnoty tloušťky kožních řas jsou používány dále po dosažení do specifických rovnic. Tím lze vyhodnotit celkové procento i absolutní množství tuku v organismu. U nás se nejvíce používají regresní rovnice a tabulky na základě měření v letech 1959 – 1961 podle Pařízkové (1977), nebo rovnice podle Matiegky (1921). Jsou populačně specifické a vždy je nutno používat rovnice pro danou lokální populaci. V naší populaci měříme většinou deset kožních řas na trupu a na končetinách. Rovnice pro hodnocení procenta tuku byly odvozeny také pro pouhé dvě řasy – pod lopatkou na zádech a na paži nad tricepsem. Někteří autoři nejčastěji používají měření pouze čtyř nebo pěti řas, anebo jen jedné řasy, a to na podbradku. (Pařízková, 2007)

Nejčastěji používaným kaliperem v antropometrických studiích je harpendenský kaliper a jeho modifikace: kaliper Holtainův a kaliper Langeho. V Čechách vyráběla kontaktní měřidlo tohoto typu firma Somet v Teplicích. Tyto kaliperky mají obdélníkovou kontaktní plochu 12 x 6 mm a udávaný tlak, vyvíjený na 1mm<sup>2</sup>, je 10 gramů. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

## **Kaliperace podle Pařízkové**

Měření řas na deseti místech snižuje možnost vzniku větších chyb, které se objevují při kalkulaci procenta tuku z méně řas nebo při neobvyklém rozložení tuku. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

Kožní řasy dle Pařízkové (2007, 74)

1. Na tváři pod spánkem, ve výšce spojnice tragus - alare
2. V podbradku nad jazylkou, v podélné rovině
3. Na hrudníku v přední axilární řase, podle průběhu m. pectoralis
4. Na zadní ploše paže, v polovině vzdálenosti acromion – olecranon nad m. triceps (podle podélné osy paže)
5. Na zádech pod dolním úhlem lopatky, podél osy žebra
6. Na břiše, ve třetině vzdálenosti spojnice pupek – spina iliaca ventralis s průsečíkem prodloužení přední axilární čáry, vodorovně
7. Nad průsečíkem 10. žebra a přední axilární čáry, podél průběhu žebra

8. Na boku nad hranou lopaty kosti kyčelní, průsečíku s pokračováním přední axilární čáry, podél průběhu hrany kosti kyčelní
9. Na stehně nad kolenem (patella), podélně s osou stehna
10. Na zadní stěně lýtky pod fossa poplitea, nad spojením dvou hlav lýtkového svalu, podélně

### **Denzitometrie (hydrodenzitometrie)**

Tato metoda využívá pro zjištění denzity - hustoty organismu měření objemu těla pomocí Archimédova principu vážením subjektu pod vodou, pokud možno se současným nebo alespoň následným změřením objemu vzduchu v plicích a dýchacích cestách. Procento tuku se pak vypočte z hodnoty tělesné hustoty pomocí rovnice. (Pařízková, 2007)

### **Bioimpedanční analýza**

Metoda stanoví obsah tuku v těle výpočtem po změření odporu těla (rezistence). Odpor těla se mění podle obsahu tuku a vody. Svalová tkáň je výrazně více hydratována než tuk a této vlastnosti se využívá při výpočtu obsahu tuku. Výpočet procenta tuku vychází ze změřené rezistence, změřené nebo zadané váhy, zadané výšky a pohlaví. (Müllerová & kol., 2009)

Tato měření odlišují kostní minerály od měkkých tkání, a ty rozdělují na tuk a tukuprostou aktivní hmotu. Tato metoda informuje nejen o složení celého těla, ale také umožňuje vyhodnocení složení jeho jednotlivých segmentů, což je podstatnou výhodou ve srovnání s ostatními metodickými postupy. (Pařízková, 2007)

### **TOBEC**

Měření celkové tělesné elektrické vodivosti je založeno na následujícím principu: je-li živý organismus umístěn v elektromagnetickém poli, pak toto pole ruší. To je způsobeno masou elektrolytů v těle, které jsou obsaženy výhradně v tukuprosté aktivní hmotě. Proto je možné tyto tkáně adekvátní kalibrací od tukové tkáně diferencovat. (Pařízková, 2007)

### **Magnetická rezonance**

Tato metoda je založena na principu chování atomových jader jako magnetů. Silné magnetické pole, které přístroj vysílá, ovlivňuje pohyb vodíkových iontů.



Vzhledem k tomu, že vodík je součástí vody, je všudypřítomný. Je možno využít kontrastní látky. Výsledky této metody jsou velmi slibné, avšak technické problémy a cena příslušných zařízení limituje podobně jako v případě TOBEC její využití. Metoda je časově náročná, ale nevyžaduje spolupráci probanda. Lze ji využít pro měření viscerálního tuku. (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006)

### **Měření obsahu celkové vody**

Celková voda v organismu se měří pomocí izotopové diluce, aplikací látky, která se rovnoměrně rozptýlí v celkovém obsahu vody v organismu a její koncentraci je možno v odebraném vzorku měřit. (Pařízková, 2007)

### **Měření izotopu draslíku $^{40}\text{K}$**

Obsah tohoto izotopu draslíku, který tvoří stálou součást celkového obsahu draslíku, umožňuje též vzhledem k přirozené  $\gamma$ -aktivitě pomocí celotělových počítačů vyhodnocení složení těla. (Pařízková, 2007)

### **Ultrazvuk**

Principem je poznatek, že vysokofrekvenční zvukové vlny procházejí volně homogenními tkáněmi a určitá část vysílané energie se odráží od jakéhokoli rozmezí mezi odlišnými tkáněmi (např. tuková a svalová tkáň). (Pařízková, 2007)

### **Celotělová pletysmografie (voluminometrie)**

Tato metoda je založená na principu vytěsnění vzduchu určitým objemem z malého prostoru (měřicí komory), používá se pro stanovení tělesného složení u subjektů lišících se hmotností a velikostí. (Pařízková, 2007)

### **Matiegkovy rovnice pro stanovení tělesného složení**

Rovnice umožňují pomocí metodiky klasické antropometrie frakcionaci tělesné hmotnosti na podíl hmotnosti kostry, kosterního svalstva, kůže a podkožního tuku a zbytku (reziduálu) buď dopočteného, nebo vypočteného. Velkou předností této metody před ostatními a její další výhodou je i to, že je neinvazivní, časově nenáročná, terénně dostupná a relativně levná. Výpočty jsou založeny na čtyřech vybraných kosterních parametrech, čtyřech tělesných obvodech, tloušťce šesti kožních řas, čtyřech šířkových rozměrech, na tělesné hmotnosti, tělesné výšce a povrchu těla. (Pařízková, 2007)

$$\text{„}W = O + D + M + R$$

W – tělesná hmotnost

O – podíl kostry v gramech

D – podíl kůže a podkožní tukové složky v gramech

M – podíl kosterního svalstva v gramech

R – podíl zbytku“

(Pařízková, 2007, 79)

**„Podíl hmotnosti kostry (O):**

$$O = o^2 \times H \times k_1 \quad o = \frac{o_1 + o_2 + o_3 + o_4}{4}$$

$o_1$  – šířka distální epifyzy humeru

$o_2$  – šířka zápěstí

$o_3$  – šířka distální epifyzy femuru

$o_4$  – šířka kotníku

H- tělesná výška

$k_1$  – 1,2

(všechny rozměry jsou v centimetrech)“

(Pařízková, 2007, 79)

**„Podíl kůže a podkožní tukové vrstvy (D):**

$$D = d \times S \times k_2 \quad S = 71,84 \times W^{0,425} \times H^{0,725}$$

$$d = \frac{1}{2} \times \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6}{6}$$

d – výsledný součet kožních řas v centimetrech

$d_1$  – tloušťka kožní řasy nad bicipsem (nad dvojhlavým svalem na paži, končetina uvolněná)

$d_2$  – tloušťka kožní řasy na volární straně předloktí

$d_3$  – tloušťka kožní řasy na stehně nad čtyřhlavým svalem (v poloviční vzdálenosti od rozkroku ke kolenu)

$d_4$  – tloušťka kožní řasy na lýtku mediální (v místě největšího vývinu lýtkového svalu)

$d_5$  – tloušťka kožní řasy na hrudníku 2 (v průsečíku 10. Žebra a přední axilární čáry)

$d_6$  – tloušťka kožní řasy na břiše (v místě jedné třetiny vzdálenosti pupek – horní přední kyčelní trn)

S – povrch těla v centimetrech

W – tělesná výška v centimetrech

$k_2 = 0,13$

Tloušťka kožních řas v centimetrech (měříme kaliperem typu Best, při použití kaliperu typu Harpenden je nutné použít převodní tabulku).“

(Pařízková, 2007, 79)

### „Podíl hmotnosti kosterního svalstva (M):

$$M = r^2 \times H \times k_3 \quad r = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4}{4}$$

$r_1$  až  $r_4$  – poloměr konkrétního obvodu v centimetrech

H – tělesná výška v centimetrech

$k_3 = 6,5$

Obvody musí být korigovány o tloušťku kožní řasy v místě obvodu.

Vzorec pro výpočet poloměru obvodu korigovaného o tloušťku kožní řasy ( $r_x$ ):

$$r_x = \frac{Cr_x - 3,1416 \times \text{kožní řasa}}{2 \times 3,1416}$$

$Cr_x$  – obvod k poloměru x

$Cr_1$  – obvod paže relaxované v centimetrech

$Cr_2$  – maximální obvod předloktí v centimetrech

$Cr_3$  – obvod stehna střední (v poloviční vzdálenosti od rozkroku ke kolenu) v centimetrech

$Cr_4$  – obvod lýtka maximální v centimetrech“

(Pařízková, 2007, 79)

### „Podíl hmotnosti reziduálu (R):

$$R_1 = b \times H \times k_4 \quad b = \frac{b_1 + b_2 + b_3}{6} + \frac{b_4}{2}$$

$$R_2 = W - (O + D + M)$$

$$R_{\text{Matiegka}} = W \times 0,206R$$

Možnosti výpočtu:

$R_1$  – reziduál vypočtený v gramech (upravený vzorec)

$R_2$  – reziduál dopočtený

$R_{\text{Matiegka}}$  – reziduál vypočtený podle Matiegky (1921)

H – tělesná výška v centimetrech

$k_4 = 0,34$

$b_1$  – biakromiální šířka v centimetrech

$b_2$  – bikristální šířka v centimetrech

$b_3$  – transverzální průměr hrudníku v centimetrech

$b_4$  – sagitální průměr hrudníku v centimetrech“

(Pařízková, 2007, 79)

## 2.2 Obezita

Obezita je celosvětový problém, který je označován za epidemii 21. století. Nadváha je považována za předstupeň obezity. Neustále se zvyšuje počet obézních lidí a to zejména v posledních letech. Nejhůře jsou postiženy Spojené státy americké, ale naše republika se řadí na přední místo evropských zemí. Obezita vzniká nepoměrem mezi energetickým příjmem a výdejem energie, charakterizuje se zvýšeným podílem tuku na celkové hmotnosti člověka. „Za horní mez optimálního zastoupení tělesného tuku v organismu se pro dospělého muže považuje hranice 20% celkové hmotnosti a pro dospělou ženu pak o něco více – 25% tělesné hmotnosti.“ (Müllerová & kol., 2009, 17)

Obezita ovlivňuje snad každý systém v lidském těle. Nejen, že zatěžuje mechanicky svou hmotností naše tělo, ale způsobuje nemalé zdravotní potíže. Hrozí srdeční choroby, některé druhy rakoviny, problémy s klouby, gynekologické obtíže, riziko artritidy nebo špatné hojení ran. V dnešní době není obezita spojována pouze z přejídání se, ale velký vliv na to má i moderní způsob života. Kamkoliv se podíváme, natrefíme na jídlo. Na reklamy, prodejní automaty, prodejny potravin, na stánky s rychlým občerstvením a fastfoody. Jsme obklopeni jídlem. Lidé se mylně domnívají, že držet drastických diet dosáhnou požadované hmotnosti, ale opak je pravdou. Zhubnou sice za krátkou dobu velké množství kilogramů, ale záhy nabерou váhu zpět a mnohdy i s kilogramy navíc tzv. „jajo efekt“. Ve světě, který je ovládán technologií je populace málo aktivní, nic jí nenutí k pohybu, mají k dispozici automobily, motocykly a hromadnou dopravu. Nemůžeme obezitu svádět pouze na prostředí, sice je v moderní době těžké udržet si správné stravovací návyky, ale záleží především na člověku samém, jaký životní styl si zvolí.

### 2.2.1 *Metody zjišťování*

Nejpoužívanější metodou ke zjišťování obezity je tzv. Body Mass Index (BMI), který funguje na základě porovnání tělesné váhy a výšky. (Pařízková, 2007)

$$BMI = \frac{Hmotnost}{Výška^2} \left[ \frac{Kg}{m^2} \right]$$

(Müllerová & kol., 2009, 126)

Normální hmotnost je podle BMI udávána v rozmezí 18,5 - 25 a je uváděna v jednotce kg/m<sup>2</sup>. Pod touto hodnotou se vyskytuje podvýživa – ta je brána již jako onemocnění. Nad hodnotou 25 je předstupeň obezity tzv. nadváha. Zdravotní rizika začínají však být nebezpečná až kolem hodnoty 27. Morbidní obezita je pak výrazným rizikem pro dospělého, obzvláště pro dítě ve věku 6 - 12 let. (Svačina & Bretšnajdrová, 2008)

**Tabulka 1.** Tělesná hmotnost podle BMI (Pařízková, 2007, 68)

<b>Hodnocení hmotnosti</b>	<b>BMI</b>
Normální hmotnost	18,5 – 25,0
Nadváha	25,0 – 29,9
Obezita - stupeň I	30,0 – 34,9
- stupeň II	35,0 – 39,9
- stupeň III	40,0 – 44,9
Obezita morbidní	≥45,0

Dále se používá metoda měření obvodu pasu. Obvod pasu měříme v poloviční vzdálenosti mezi žebním obloukem a hřebenem kosti kyčelní. (Müllerová & kol., 2009)

**Tabulka 2.** Vztah délky obvodu pasu a zdravotního rizika (Müllerová & kol., 2009, 129)

<b>Pohlaví</b>	<b>Obvod pasu</b>	<b>Zdravotní riziko</b>
<b>Muži</b>	94 – 102	zvýšené
	> 102	vysoké
<b>Ženy</b>	80 - 88	zvýšené
	> 88	vysoké

### 2.2.2 *Typy obezity*

Podle toho v jaké oblasti těla se tuk ukládá, rozlišujeme dva typy obezity:

- Androidní obezita – uvádí se jako obezita mužského typu, avšak není vyloučeno, že touto obezitou nemůže trpět i žena. Tuk je nahromaděn v horních částech těla, zejména v břiše. Má za následek např. urychlení aterosklerózy, nebo diabetu mellitu 2. typu.
- Gynoidní obezita – také nazývaná jako obezita ženského typu. Tuk je nahromaděn v dolních částech těla, a to především na hýždích a stehnech.

Podle místa uložení se tuk rozlišuje na tzv. viscerální (útrobní) a subkutánní (podkožní). Zatímco podkožní tuk je víceméně kosmetická záležitost, útrobní tuk je velice nebezpečný, obklopuje vnitřní orgány a to způsobuje zdravotní komplikace. (Müllerová & kol., 2009)

### 2.2.3 *Možné příčiny vzniku obezity*

Obezita je zaviněna řadou faktorů, vždy se jedná o nepoměr mezi příjmem a výdejem energie.

#### **Genetický podklad (vliv dědičnosti)**

Děti, jejichž rodiče jsou obézní nebo trpí nadváhou, mají větší pravděpodobnost, že budou rovněž trpět nadváhou nebo obezitou. Nižší pravděpodobnost, že dítě bude obézní, je tehdy, jestliže trpí nadváhou nebo obezitou jen jeden z rodičů. (Fořt, 2004)

Minimálně z 50% je obezita geneticky podmíněna. Dítě obou rodičů obézních bude z 80% také obézní. (Heiner, 2004)

Tak jako tak vlivy dědičnosti hrají při potýkání se s problémy obezity velikou roli. V mnoha případech genetické podklady stěžují lidem boj s obezitou.

### **Způsob výživy v raném dětství**

V tomto věku se vytvářejí tukové buňky, proto není vhodné překrmování dětí sladkostmi. Pokud jsou tukové buňky založeny, při zhubnutí se zbaví pouze tukových zásob, ale buňky zůstávají zachovány. (Kohout & Pavlíčková, 2001)

Zejména starší generace lidí, především prarodiče, mají pocit, že musí malé děti přecpávat a kupovat si je sladkostmi. Neuvědomují si však, že jim naopak škodí a následky těchto „dárků“ mohou být pro život fatální.

### **Porucha vyšší nervové činnosti**

Porucha hypothalamického centra sytosti v mozku může vést ke vzniku obezity. Ovlivnění pocitu sytosti se využívá při medikamentózní léčbě obezity. (Kohout & Pavlíčková, 2001)

Pocit sytosti lze obelhat a to správným pitným režimem, ke kterému by rodiče své děti měli již v raném dětství vést.

### **Sociálně-kulturní a ekonomická situace**

U osob se základním vzděláním dosahuje prevalence nadváhy a obezity vyšších hodnot ve srovnání s osobami s vysokoškolským stupněm vzdělání, současně je pozorována vyšší prevalence výskytu obezity u žen. Významně vyšší je výskyt obezity také u skupin s horší sociálně-ekonomickou situací. (Kunešová & Hlubík, 2005)

V každé kultuře jsou jiné stravovací zvyklosti. V Čechách se více soustředíme na jídlo v brzkých hodinách a to především na snídani a oběd. V jiných zemích, zejména pak v jižních, je zvykem scházet se u večeře, což je hlavním jídlem dne. Všude však platí pravidlo pěti malých jídel za den a především pravidlo „jez do polosyta, pij do polopita“.

### **Psychologické vlivy**

U obézních osob je příjem potravy často zvýšen v závislosti na signálech zvenčí či na právě přítomné emoční situaci. Zatímco někteří lidé reagují na stres nechutenstvím,

obézní se často stravou odměňují za domnělá či skutečná přikojí, reagují jídlem na osamělost, deprese, jedí sladkosti v napětí, ve stresu, z dlouhé chvíle či ze strachu. (Kohout & Pavlíčková, 2001)

### **Hormonální vlivy**

Přes rozšířený názor, že když je někdo obézní, je to kvůli nemoci, se při vzniku obezity uplatňují jen asi v 1 % případů. Je to především snížená funkce štítné žlázy (hypotyreóza) a zvýšená hladina hormonů kůry nadledvin (Cushingův syndrom). (Kunešová & Hlubík, 2005)

Zejména v posledních letech těchto problémů obezity způsobené hormonálními vlivy přibývá. Téměř každý den se setkáváme s lidmi kolem sebe, kteří trpí obezitou vlivem hormonálních změn. Je otázkou, zda tento problém budou moci lékaři v budoucnu vyřešit.

### **Metabolické vlivy**

Energetický výdej závisí nejen na svalové práci, ale na všech metabolických dějích, zejména ve svalech, játrech, mozku a tukové tkáni. Biochemické pochody důležité pro účinnost energetické přeměny a tím i pro hromadění tukové tkáně, začínáme poznávat až v poslední době. Je pravděpodobné, že abnormální biochemické pochody se podílejí na patogenezi obezity. (Hainer, 2004)

Budeme-li zkoumat dva jedince identického pohlaví, věku, výšky a přibližně podobných proporcí, za předpokladu příjmu stejného množství potravin za den, nedospějeme k totožnému výsledku při zkoumání jejich tělesných vah.

### **Léky**

Také některé léky zvyšují chuť k jídlu, například antidepresiva, neuroleptika, trankvilizéry (léky užívané k léčbě depresí a neuróz), glukokortikoidy a gestageny (užívané k hormonální antikoncepci), známý je účinek inzulínu a vitamínu B12, který právě zvyšuje lidský apetit. (Kohout & Pavlíčková, 2001)



## 2.2.4 Zdravotní komplikace nadváhy a obezity

### Metabolické následky

K nejzávažnějším následkům obezity patří metabolické změny. Tyto změny mohou vést až k rozvoji metabolického syndromu. (Pařízková, 2007)

### Metabolický syndrom

Hypertenze, cukrovka, dyslipoproteinemie a obezita patří k nejčastějším onemocněním po celém světě. Společný výskyt těchto onemocnění se dnes nazývá metabolický syndrom. Hlavním důsledkem těchto onemocnění a příčinou úmrtí na ně je ateroskleróza. Mají vztah i k dalším závažným onemocněním, např. k výskytu nádorů. Je to onemocnění skutečně velmi časté, podle různých definic je přítomno až u čtvrtiny dospělé populace a během života jím onemocní dokonce většina populace. (Müllerová & kol., 2009)

### Hypertenze

Kombinace hypertenze s obezitou je v populaci velmi častá a bylo prokázáno, že nezávisle zvyšuje kardiovaskulární riziko. Hypertenze a obezita jsou součástí tzv. metabolického syndromu. Až 70 % variability TK u mužů a 60 % u žen je možno přičíst tělesné nadváze. Jak dokázaly epidemiologické studie, asociace mezi tělesnou hmotností a TK je velmi významná. Navíc se prokázalo, že obezita sama o sobě může být příčinou hypertenze. (Šimon & Šípová, 2004)

**Tabulka 3.** Hypertenze dle Müllerové & kol. (2009, 211)

<b>Kategorie</b>	<b>Systolický tlak</b>	<b>Diastolický tlak</b>
Optimální	< 120	< 80
Normální	120 – 129	80 - 84
Vysoký normální	130 – 139	85 – 89
Hypertenze 1. stupně (mírná)	140 – 159	90 – 99
Hypertenze 2. stupně (středně závažná)	160 – 179	100 – 109
Hypertenze 3. stupně (závažná)	≥ 180	≥ 110
Izolovaná systolická hypertenze	≥ 140	< 90

## **Obezita a nádory**

Vznik tumorů je vázán zejména na obezitu a diabetes, ale i hypertenzi. Nepochybný je vztah k nižší fyzické zátěži. U obézních mužů se podle řady studií častěji vyskytuje karcinom kolon a další nádory trávicího traktu, nádory ledvin a prostaty. U obézních žen je zvýšené riziko většiny gynekologických nádorů, nádorů trávicího traktu, nádorů ledvin a tumorů žlučníku. Z intervenčních studií je zřejmé, e již mírný váhový úbytek riziko vzniku nádorů výrazně snižuje. (Müllerová & kol., 2009)

## **Diabetes 2. typu**

Obezita provázená poruchou metabolismu a funkce tukové tkáně se přímo podílí na rozvoji metabolického syndromu a onemocnění diabetes mellitus II. typu. Nadváhou nebo obezitou trpí 80 – 90% diabetiků II. typu. Přítomnost obezity prohlubuje inzulinovou rezistenci, která zvyšuje nároky na sekreci inzulinu a zhoršuje stav inzulinové tolerance. K dosažení uspokojivé kompenzace obézních diabetiků léčených inzulinem je třeba více dávek inzulinu a hyperinzulinismus má pak řadu metabolických důsledků, které zvyšují riziko vzniku a rozvoje aterosklerózy. (Svačina & Bretšnajdrová, 2000)

## **Deprese**

Obézní jedinci se mohou potýkat s menší mírou sebevědomí. Mohou se objevit motivační poruchy a autoakuzace - sebeobviňování. Častěji dochází k depresím a úzkostem. (Hainer, 2004)

Zvýšená chuť k jídlu někdy může mít rysy blízké drogových závislostem. Změny v centrech hladu a regulace chuti jídla se týkají podobných mediátorů jako toxikománie, schizofrenie či patogeneze deprese, tedy např. serotoninu, noradrenalinu a dopaminu. Jisté vztahy k psychickému naladění má kvalita jídla. Cukr a sladké potraviny nepochybně uklidňují hlavně ženy a děti. Bílkovinný příjem má určité vztahy k neklidu a zuřivosti. Psychoterapie je nedílnou součástí léčby nadváhy a obezity. (Svačina, 2002)

Problém deprese a obezity se často řeší ruku v ruce. Není snadné se z jednoho či druhého problému vymanit, aniž by to nemělo vliv na druhý komponent. Je nutné nejdříve řešit problémy ne odděleně nýbrž společně pracovat na fyzické i psychické stránce obézních lidí, zejména žen. Uvidí-li obézní člověk výsledky změn na svém těle, podpoří to jeho psychický stav a dodá pocit sebejistoty.

## **Respirační komplikace**

Mezi nejzávažnější respirační (dýchací) komplikace patří hypoventilace a restrikce (Pickwickův syndrom) a syndrom spánkové apnoe, který může způsobit arytmie i náhlou smrt. Spánková apnoe znamená přerušené dýchání během spánku, které je delší než 10 sekund, více než pětkrát za hodinu. Projevuje se denní ospalostí, chrápáním a poklesem intelektuálních schopností. (Hainer, 2004)

## **Neplodnost**

Plodnost je optimální při normální hmotnosti a již v pásmu nadváhy klesá stejně jako při nižší hmotnosti. Velmi významně klesá při obezitě. Je pravděpodobné, že tato porucha plodnosti je u většiny pacientek provázena syndromem polycystických ovarií. (Müllerová & kol., 2009)

V naší společnosti se v posledních letech často diskutuje téma neplodnosti u anorexie, zapomíná se však na nepříjemnosti problému otěhotnění u lidí trpících obezitou.

### **2.2.5 Léčba a prevence obezity**

- **Dietoterapie**

Dietoterapie patří k základním léčebným přístupům v léčbě obezity. Je nezbytnou součástí všech léčebných režimů vedoucích k váhové redukci. Primárním cílem dietoterapie v léčbě obezity je omezení energetického příjmu organismem tak, aby převažoval celkový energetický výdej nad příjmem. Přitom musí být zabezpečeno dostatečně bezpečné krytí fyziologických potřeb bílkovin, esenciálních mastných kyselin, mikronutrientů (vitaminů a minerálních látek včetně stopových prvků), tak aby organismus nebyl dále poškozován. Z hlediska léčby obezity je nesmírně důležité, aby změny ve výživě byly pro pacienta dlouhodobě akceptovatelné a nevedly k návratu nežádoucího stravovacího chování. (Müllerová & kol., 2009)

- **Pohybová aktivita**

Nedostatek pohybové činnosti představuje u osob se sedavým způsobem života nejdůležitější příčinu obezity. Někdy se zdá, že zvýšená pohybová aktivita je příliš zdoluhavou cestou k odstranění nadbytečných kil. Jakou optimální intenzitu cvičení zvolit pro dosažení příznivého výsledku, tj. redukce nadbytečného tuku a dalších

příznivých účinků, to je otázka, kterou často kladou obézní zájemci o pohybovou aktivitu. Obecně se potvrzuje, že k dlouhodobé redukci tělesné hmotnosti vedou spíše programy s častěji zařazovanými tréninkovými jednotkami (4 – 5 krát týdně) delšího trvání, ale s nižší až střední intenzitou zátěže. V současnosti se jako nejúčinnější režimová opatření vedoucí k účinné redukci tělesné hmotnosti ukazuje kombinace úpravy stravovacích návyků s omezením tuků a celkového energetického příjmu a pohybové aktivity. Výsledkem je nejen redukce tělesné hmotnosti, ale i další příznivé změny, např. krevního tlaku, lipidového složení, glykemie a další. (Müllerová & kol., 2009)

- **Psychologická léčba**

V současné době existuje mnoho směrů psychoterapie, ale všechny směřují ke dvěma základním cílům – odstranit či zmírnit symptomy nemoci anebo změnit osobnost pacienta. Kognitivně-behaviorální psychoterapie představuje jeden ze základních směrů současné psychoterapie. V současné době se většina odborníků domnívá, že tento přístup patří v terapii obezity mezi nejúčinnější. Používá se při ní mnoho technik, které vycházejí z teorií učení a navzájem se prolínají.

Mezi nejčastěji používané techniky patří:

1. sebezpozorování (identifikace vlastních chyb z analýzy jídelních záznamů)
2. aktivní kontrola vnějších podnětů (eliminace rizikových situací souvisejících s nevhodnými stravovacím návykem)
3. sebepešilování (odměny, podpora, pochvala)
4. kognitivní techniky (pozitivní myšlení, vnitřní dialogy)

(Müllerová & kol., 2009)

- **Farmakoterapie**

Farmakoterapie obezity je důležitou součástí komplexního přístupu v léčbě obezity. Při jejím užívání je třeba zohlednit účinnost, bezpečnost podávání a také efekt na tělesnou hmotnost a komorbidity obezity po jejím vysazení. Dosud schválené farmakologické léčebné přístupy nutně vyžadují spoluúčast pacienta a jeho aktivní přístup při dodržování režimových opatření nutných k zvládnutí obezity, jako je pravidelná fyzická aktivita a dietoterapie. K indikaci antiobezitik se má přistoupit po důkladném vyšetření pacienta a analýze jeho zdravotních rizik. Je tedy nutné vyšetření BMI, zastoupení tělesného tuku, jeho velikost a distribuce a přítomnost komorbidit, zejména metabolických. (Müllerová & kol., 2009)

- **Chirurgická léčba**

Chirurgická léčba obezity prokázala, že je nejúčinnějším způsobem léčby pacientů se 3. stupněm obezity. Současné dlouhodobé studie ukazují, že po chirurgickém výkonu dochází k podstatnému snížení úmrtnosti i rizika vývoje nových chorob souvisejících s obezitou. (Fried, 2006)

**Typy operací:**

- **Bandáž žaludku:** laparoskopická metoda implantace regulovatelného škrťacího kroužku na horní části žaludku
- **Sleeve resekce žaludku:** laparoskopické operační zúžení žaludku (tubulizace žaludku)
- **Žaludeční bypass:** náročný laparoskopický operační výkon, který zmenší žaludek a napojí na něj přímo kličku tenkého střeva.

(Fried, 2006)

## **2.3 Poruchy příjmu potravy**

### **2.3.1 Co jsou poruchy příjmu potravy**

Přes zdánlivou odlišnost vyhublých anorektiček jsou si mentální anorexie a bulimie velmi podobné. Jejich jednotlivé příznaky se liší zejména podle závažnosti podvýživy a metod používaných ke kontrole hmotnosti. Obě poruchy spojuje strach z tloušťky a nadměrná pozornost věnovaná vlastnímu vzhledu a tělesné hmotnosti. Nemocní se neustále zabývají tím, jak vypadají, kolik váží a vytrvale se snaží zhubnout, nebo alespoň zabránit vzrůstu tělesné hmotnosti. Některé příznaky těchto poruch (jako například zvýšený zájem věnovaný jídlu, podrážděnost, uzavřenost nebo chuť se přejíst) mohou být důsledkem redukčních diet nebo hladovění. U obou poruch se vyskytuje i další společná obecnější psychologie, jako jsou nízké sebevědomí, sociální problémy nebo somatické obtíže závislé především na způsobu kontroly tělesné hmotnosti. (Krch, 2005)

## **Co způsobuje poruchy příjmu potravy**

V úvahu připadá celá řada faktorů: například vliv reklamy a masově komunikačních prostředků, postoje rodinného kruhu k jídlu a fyzickému vzhledu, výskyt poruchy příjmu potravy u některého člena rodiny, nedostatek projevů náklonnosti, výsměch vrstevníků, týrání či sexuální zneužívání. Jejich kumulací se u člověka vytváří předpoklad zranitelnosti a jednoho dne přeteče pověstná poslední kapka. Tou může být změna bydliště či zaměstnání, rozchod s partnerem nebo otěhotnění, nevhodný komentář nebo zahájení nějaké diety – a spustí se mechanismus, jenž vyústí v poruchy příjmu potravy. Přestože některé lékařské studie poukazují na dědičný faktor poruch příjmu potravy, znamená to jen tolik, že se dědí predispozice. (Ladishová, 2006)

Je třeba podotknout, že samotné prostředí nevyvolává anorexii či bulimii, jinak bychom poruchami příjmu potravy trpěli všichni. Má-li žena správnou dávku sebeúcty a chápe zrádnost současných kánonů krásy, je připravena ubránit se jakýmkoli vnějším nátlakům a nepřizpůsobovat se diktátu kultu těla. (Ladishová, 2006)

## **Průběh a prognóza**

Přes závažnost zejména anorektických příznaků představují nemocní s poruchami příjmu potravy velmi různorodou skupinu s různým průběhem. Mentální anorexie začíná nejčastěji ve věku 13 až 20 let, mentální bulimie obvykle mezi 16 až 25 lety. Obě poruchy se často rozvíjejí pomalu a nenápadně, „ztracené“ mezi dietami a nevhodnými jídelními návyky vrstevníků a rodiny. Jídelní postoje a chování nemocného se krok za krokem mění a gradují ve své nepřiměřenosti, nepřizpůsobivosti a extrémnosti. Mentální anorexie může proběhnout jako jediná epizoda s plnou remisí, nebo s velmi dlouhodobým průběhem, nebo ve formě epizod opakujících se po mnoho let. Jde o velmi heterogenní skupinu poruch s přiměřeně variabilním průběhem a prognózou. S dlouhodobým průběhem přibývá zejména závažných depresivních příznaků. Velké nebezpečí, především pro bulimičky, představují alkohol a drogy. U pacientů s mentální anorexií a bulimií je nejčastěji poukazováno na neurotickou poruchu, afektivní poruchu, závislost na psychoaktivních látkách a obsedantně-kompulzivní poruchu. Někteří nemocní však mohou fungovat relativně dobře a psychicky se stabilizovat i při poměrně nízké tělesné hmotnosti. (Krch, 2005)

## **Prevence**

Prevence těchto nemocí začíná u informovanosti žáků na školách. Čím více lidí bude o těchto nemocech vědět, tím více lze zabránit nemocem samotným. Výhodou informovanosti by mohl být i větší zájem o okolí, všímání si těchto problémů u vrstevníků a přátel. Podpora nemocných znamená velké plus při léčbě těchto nemocí. Prevence úzce souvisí se sociálními požadavky společnosti, které zvrhle preferuje až vyzábělé ideály krásy. Neustále by se mladým lidem mělo opakovat, že tyto ideály krásy vlastně ani nezapadají do reálného světa a že není důvodem je obdivovat, či se s nimi ztotožňovat. Každý jedinec by si měl uvědomovat svou jedinečnost, která však netkví jen ve vzhledu, ale především v jiných lidských kvalitách.

### **2.3.1.1 Sociální a kulturní faktory**

Současné ideální proporce, silueta a hmotnost ženského těla jsou pro většinu žen biogeneticky nedosažitelné a zdravotně ohrožující. Sociální a kulturní tlaky na dodržování štíhlosti jsou nejen v rozporu s biologickou variabilitou a přirozeností lidského těla, ale nutně oslabují sebedůvěru mladých žen, kterým překládají zcela nerealistické cíle a nevhodné vzory. Posilují jejich strach z tloušťky, nadměrný zájem věnovaný tělesné hmotnosti a nespokojenost s vlastním tělem. Tyto postoje a kognitivní vzory pak snadno vyústí v nadměrnou kontrolu tělesné hmotnosti. (Krch, 2005)

Dívky i ženy jsou v posledních letech stále častěji srovnávány s jakousi „ideální ženou“ a tím dochází k vyhocení celého problému. Jednoznačně je patrné, že společenský ideál ženské krásy je čím dál vyšší a také čím dál štíhlejší. Jedná se o problém několika posledních let, neboť v minulosti nikdy nebyla norma štíhlosti tak nerealistická. (Maloney & Kranzová, 1997)

Teorie vlivu kultu štíhlosti na vznik poruch příjmu potravy je tato: Poselství médií je jasné: „Kdo není hubený, je nejen šeredný, ale i celkově méně hodnotný.“ Toto poselství vnímají především ženy, u nichž je krása jedním z hlavních měřítek úspěchu. Mají-li pocit, že neuspěly, cítí se mizerně a pokoušejí se hubnout. Ač jsou snad všichni profesionálové zabývající se léčbou poruch příjmu potravy přesvědčeni, že se soutěže miss a barevné magazíny plné fotografií prepubertálně štíhlých modelek podepisují na nových případech poruch příjmu potravy, dokázat to je složité. (Papežová, 2010)

Otázkou zůstává, do jaké míry média samotná jsou k nám upřímná. Dnes, v době moderních technologií média často využívají klamné prostředky v podobě nejrůznějších

retuší a úprav. Pokud vidíme krásnou, štíhlou celebritu s ideální pletí, nemusí to znamenat, že ona celebrita opravdu takto vypadá.

### 2.3.2 *Mentální anorexie*

Mentální anorexie je porucha charakterizovaná zejména úmyslným snižováním tělesné hmotnosti. Termín „anorexie“ však může být v mnoha případech zavádějící, protože nechutenství nebo oslabení chuti k jídlu je spíše až sekundárním důsledkem dlouhodobého hladovění, který se nemusí vyskytovat u všech nemocných. U některých pacientů je omezování se v jídle naopak doprovázeno zvýšeným zájmem o jídlo (myslí na něj, sbírají recepty, rádi vaří apod.) a někdy i zvýšenou nebo změněnou chutí, například na sladké. Anorektičtí pacienti neodmítají jíst proto, že by neměli chuť, ale proto, že nechtějí jíst, i když to někdy popírají, a uvádějí různé (někdy do určité míry srozumitelné) důvody, proč jíst „nemohou“. Jejich averze k jídlu je projevem nesmiřitelného a narušeného postoje k tělesné hmotnosti, proporcím a tloušťce. (Krch, 2005)

Je s podivem, jakých destrukcí na svém těle jsou schopny se dopustit osoby postižené mentální anorexií při striktním dodržování osobně nastavených jídelních pravidel. Někteří odmítají veškerou teplou stravu i nápoje, jiní vše co obsahuje mléko. Další zase nejedí maso, zeleninu či ovoce, odmítají chléb, těstoviny, brambory, rýži a ostatní přílohové potraviny. Zdravotními riziky, mimo riziko největší – smrt, je např. zvýšená kazivost zubů, chudokrevnost, apod. (Doleček, 1979)

Anorektičky se vyrovnávají s těmito tlaky sebe hladověním, což je poruchové chování. Chtějí mít co nejnižší hmotnost, ale paradoxně žádná hmotnost pro ně není dost nízká. K drastickým dietám připojují často náročnější aerobní aktivity, obzvláště pokud něco snědly. To aby své „špatné“ chování odčinily. Anorektičky mají vážné potíže nejenom se svým tělesným vzhledem, ale i s tím, že nedokážou zvládat svůj vlastní život tak, jak by si představovaly a z tohoto důvodu se ve své „slabosti“ soustředí na jedinou oblast, kde mohou uplatnit svou puntičkářskou sebekontrolu, a tou je jejich tělo. Vidí v tomto způsobu života možnost dosáhnout pomyslné dokonalosti. (Maloney & Kranzová, 1997)



### 2.3.3 *Mentální bulimie*

Mentální bulimie je onemocnění, které je charakteristické opakujícími se záchvaty přejídání, přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti a strachem z tloušťky. Po záchvatech přejídání následují výčitky, pocity viny a deprese, které vedou nemocného k rychlému zbavování se jídla pomocí zvracení, užívání projímadel nebo zvýšenou fyzickou zátěží. Osoby trpící mentální bulimií si však na rozdíl od nemocných mentální anorexií uvědomují patologii svého chování a chtějí se mentální bulimie zbavit. (Hort, Hrdlička & Kocourková, 2000)

Mentální bulimie je porucha charakterizovaná zejména opakujícími se záchvaty přejídání spojenými s přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti. K určení diagnózy mentální bulimie je třeba především tří základních znaků. (Krch, 2003)

Tři základní znaky mentální bulimie podle Krcha (2003, 20)

1. Opakující se epizody přejídání.
2. Opakující se nepřiměřená nebo nadměrná kontrola tělesné hmotnosti, což kromě vyvolaného zvracení, zneužívání projímadel a léků na odvodnění zahrnuje také opakující se hladovky a nadměrné cvičení.
3. Přítomnost charakteristického a nadměrného zájmu o tělesný vzhled a tělesnou hmotnost.

#### 2.3.3.1 *Zdravotní komplikace*

Poruchy příjmu potravy jsou závažná onemocnění spojené s rizikem úmrtí. Diety, hladovění, ale i zvracení a užívání různých prostředků „na hubnutí“ způsobují řadu různých obtíží, které představují vážné ohrožení zdraví a zhoršení kvality života postižených.

#### **Zdravotní důsledky nedostatečné výživy a vyhublosti:**

- Zvýšená citlivost na chlad a nebezpečí podchlazení
- Suchá, zažloutlá, praskající pleť, zvýšený růst ochlupení po celém těle, vypadávání vlasů, které jsou řídké, suché a lámou se. Mohou se vyskytovat různé vyrážky. Nemocným se snadno dělají modřiny. Tenkou, šupinatou a suchou kůží se sníženým množstvím kolagenu má asi čtvrtina lidí trpících podvýživou

- Zvýšená kazivost zubů
- Zpomalení funkce střev – zácpa
- Chudokrevnost, pomalý pulz, hypoglykémie, nízký krevní tlak a omdlévání. Změny krevního obrazu a kostní dřeně se vyskytují u více než poloviny anorektiček. Jejich závažnost vzrůstá (jako u ostatních zdravotních obtíží) s úbytkem tělesné hmoty (se stupněm vyhublosti)
- Zvýšená hladina cholesterolu v krvi
- Celková únava a svalová slabost. Výraznější křeče bývají spojeny s narušením vnitřní rovnováhy v důsledku zvracení a nadužívání projímadel
- Nespavost, ale i různé poruchy spánku (děsivé sny, časně probouzení a podobně), přecitlivělost na světlo a zvuky
- Nepravidelná menstruace
- U žen i mužů dochází v důsledku vyhublosti ke snížení činnosti pohlavního systému a výraznému oslabení zájmu o sex
- Srdeční obtíže vyskytující se téměř u 90 % anorektiček, zejména bradykardie a arytmie. Byla prokázána souvislost mezi některými vážnými srdečními obtížemi a větším úbytkem na váze. Může dojít i k srdečnímu selhání.
- Nedostatek živin poškozuje játra, která nejsou schopna vyrábět dostatek tělesných bílkovin (důsledkem mohou být otoky)
- Až u dvou třetin anorektiček se mohou objevit poruchy funkce ledvin
- Odvápňení kostí, které jsou tenké a křehké
- Slabý močový měchýř, častější nucení na močení
- Pocity nevolnosti spojené se zmenšením žaludku. V důsledku zvýšeného působení žaludečních šťáv dochází ke vzniku žaludečních vředů
- Oslabení celkové obranyschopnosti organismu
- U některých pacientek se vyskytují poruchy vědomí, závratě, mdloby, dvojité vidění nebo bolesti hlavy
- U mladých dívek se může zpomalit růst a opozdit puberta

(Krch, 2010)

### **Psychické a společenské důsledky:**

- Nálada je nadměrně závislá na tělesné hmotnosti a stupni sebekontroly. Zpočátku bývají anorektičky velmi aktivní a živé, s postupující vyhublostí, nebo naopak když jsou donuceny jíst, je jejich nálada pokleslá, depresivní a podrážděná. Častá je sebestřednost a sebelítost.
- Namísto posílení sebevědomí přibývá nejistoty a úzkostných prožitků. I malé problémy se zdají neřešitelné. Na rostoucí tlak ke změně reagují často přecitlivěle a hystericky.
- Vzrůstá potřeba úzkostné sebekontroly, která se přenáší z jídla i na jiné oblasti života. Potřeba mít všechno srovnané (pacientky si začínají rovnat svoje věci, nutkavě uklízet...) může být spojena se zvýšenou aktivitou. Přítomny mohou být známky silné vnitřní tenze. Nemocné dívky často přehnaně uklízí, myjí nádobí, starají se o domácí zvířata, vykrmují ostatní.
- V myšlenkách se neustále zabývají jídlem, roste nutkání přejídat se a chuť na sladké nebo naopak nechut' k jídlu. Prožitky spojené s jídlem (pocit přejedení, plnosti, nechutenství) mohou být přehnaně dramatické.
- Nemocné se přestávají orientovat ve svých vnitřních pocitech, zejména když jsou vázány na jídlo. Pocity hladu, sytosti nebo chuti ztrácí svoji regulační funkci a nelze se na ně spoléhat.
- Koncentrace pozornosti se zhoršuje, stejně jako pracovní tempo a pohotovost chápat komplexní problémy. Mívají problémy se spánkem, mění se jejich denní a pracovní režim.
- Zhoršuje se celková intelektová výkonnost a schopnost řešit problémy, ztrácí smysl pro humor. Mají sklon k černobílému vidění světa.
- Posiluje se závislost nemocné na jejím okolí, které na její problémy reaguje zvýšenou úzkostí a obavami a neumožňuje jí tak přiměřenou sociální zpětnou vazbu a vyzrávání. Některé anorektičky se adaptují na roli nemocné, chronické pacientky nebo duševně nemocné.
- Snižuje se zájem o okolí (vzrůstá egocentrismus a vztahovačností), o sex a vše, co se bezprostředně netýká jídla. Ubývá společenských kontaktů, přibývá konfliktů s okolím. Zpravidla vzrůstá zájem o jídlo (anorektičky často sbírají recepty a vaří, někdy chtějí kontrolovat i jídlo a výdaje celé rodiny). (Krch, 2010)

Jedním z velmi důležitých důsledků, který souvisí s důsledkem zájmu o okolí, je i zároveň totální vyčlenění se ze společnosti. Nejen z důvodu nezájmu nemocného jedince, ale dokonce po jisté době i z důvodu rezignace okolí nemocného člověka. I ti nejbližší lidé, kteří zprvu měli snahu a zájem nemocnému jedinci pomoci, po jisté době ztrácí trpělivost a chuť se dále snažit.

## **3 Cíle**

### **3.1 Cíle práce**

Cílem bakalářské práce bylo zjištění procenta tělesného tuku pomocí kaliperace dle metody Pařízkové u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na KTVS PF JU. Jednalo se o předměty pilates, jóga, power jóga, lední hokej, plavání, badminton a kondiční trénink.

### **3.2 Úkoly práce**

K dosažení cílů bylo zapotřebí provést řadu dílčích úkolů.

1. Studium odborné literatury
2. Provedení měření
3. Zpracování a vyhodnocení výsledků

### **3.3 Hypotéza**

Předpokládám, že u žen bude naměřeno vyšší procento tělesného tuku než u mužů, jelikož u žen je z fyziologického hlediska dán vyšší podíl tuku v těle.

## 4 Metodologie

### 4.1 Charakteristika souboru

V období mezi dubnem a listopadem roku 2011 jsem prováděla měření tělesného tuku pomocí metody kaliperace dle Pařízkové. Soubor mého měření se sestával ze studentů Jihočeské univerzity, kteří navštěvují výběrové předměty vypsané katedrou tělesné výchovy Jihočeské univerzity. Konkrétně se jednalo o předměty badminton, pilates, jógu, power jógu, lední hokej, kondiční trénink a plavání. U každého studenta bylo zaznamenáno pohlaví, datum narození, výška, váha a 10 kožních řas, ze kterých bylo následně vypočítáno procento tělesného tuku.

Celkem bylo změřeno 300 studentů výběrových předmětů Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Z toho bylo 226 žen a 74 mužů.

Během měření nebyly zajištěny standardizované podmínky (roční období, denní období, intenzita zatížení před měřením), tudíž mohou být výsledky touto skutečností ovlivněny.

**Tabulka 4.** Průměrný věk a somatické rozměry u žen a mužů.

	<b>Ženy</b>	<b>Muži</b>
<b>Věk</b>	22,6	23,1
<b>Váha</b>	61,6	74,2
<b>Výška</b>	168,0	180,5

### 4.2 Použité metody výzkumu

Teoretickou část jsem zaměřila na shromáždění nejdůležitějších údajů z dané problematiky. Poznatky jsem seřadila na základě analýzy a syntézy odborných textů a informací.

Metoda obsahové analýzy umožňuje objektivní, systematický a kvantitativní popis písemných či ústních projevů a jejich rozborů. Jedná se vlastně o zpracování

určitých obsahů kvalitativního charakteru a jejich vyjádření pokud možno v kvantitativní podobě. (Štumbauer, 1990)

V praktické části jsem pro získání dat použila metodu antropometrického měření. Byla měřena tělesná hmotnost, výška a tloušťka 10 kožních řas.

Měření znamená ve svém nejširším významu přiřazování čísel předmětům nebo jevům podle pravidel. (Štumbauer, 1990)

#### 4.2.1 *Zjištění základních somatických rozměrů*

Před samotným měřením kožních řas, byla u každého studenta zaznamenána tělesná hmotnost a tělesná výška.

##### **Tělesná hmotnost**

Pro zjištění tělesné hmotnosti byla použita digitální váha s přesností na 0,1 kg. Studenti byli vždy měřeni ve cvičebním úboru a bez obuvi.

**Obrázek 2.** Osobní váha EXACTA 9200 ([www.laboratorni-vahy.cz](http://www.laboratorni-vahy.cz))



##### **Tělesná výška**

Zjišťování tělesné výšky bylo uskutečněno pomocí antropometru.

**Obrázek 3.** Antropometr ([www.alumet.republika.pl](http://www.alumet.republika.pl))



#### 4.2.2 Měření kožních řas

Měření kožních řas jsem prováděla kaliperem Somet s přesností 0,2 mm.

**Obrázek 4.** Harpendenský kaliper typu Somet (<http://www.fsps.muni.cz>)



#### Postup provedení

Řasu, kterou měříme, uchopíme mezi palec a ukazováček, vytáhneme a ve vzdálenosti 1 cm od prstů přiložíme ramena kaliperu. Ty přibližujeme, než docílíme požadovaného tlaku, který indikuje ryska. Po 2 sekundách od přiložení kaliperu k řase, přečteme naměřenou hodnotu na číselníku. Po uplynutí doby se u silnějších řas odečítaná hodnota znatelně zmenšuje. Měření provádíme vždy na pravé straně těla. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

Po zjištění tloušťky kožních řas, se dále vypočítá procento tělesného tuku podle vzorce:

1) Muži:  $\%T = 28,96 \cdot \log x - 41,27$

2) Ženy:  $\%T = 35,572 \cdot \log x - 61,25$

%T ..... procento tuku v těle

x ..... součet 10 kožních řas (mm)

([www.eamos.pf.jcu.cz](http://www.eamos.pf.jcu.cz))



### 4.2.3 *Deset kožních řas dle Pařízkové*

#### **Kožní řasa na tváři:**

Vodorovná řasa na spojnici tragus – nozdry, měří se přímo pod spánkem, tak, aby nebylo zachyceno corpus adiposum buccae. (Tragus je chrupavčitý výběžek před ústím zevního zvukovodu.) (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 5.** Kožní řasa na tváři ([www.eamos.cz](http://www.eamos.cz))



#### **Kožní řasa na podbradku:**

Svislá řasa, měří se pod jazyčkou, kůže na krku nesmí být napjatá, hlava je mírně zvednutá. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 6.** Kožní řasa na podbradku ([www.eamos.cz](http://www.eamos.cz))



**Kožní řasa na hrudníku 1 (v přední axilární čáře):**

Šikmo probíhající řasa, měří se nad musculus pectoralis maior (velkým prsním svaem) v místě plica axillaris anterior (přední řasy podpažní). (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 7.** Kožní řasa na hrudníku 1 ([www.eamos.cz](http://www.eamos.cz))



**Kožní řasa na hrudníku 2 (ve výši 10. žebra):**

Řasa probíhá paralelně s žebry, tvoříme ji v průsečíku desátého žebra a přední axilární čáry. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 8.** Kožní řasa na hrudníku 2 ([www.eamos.cz](http://www.eamos.cz))



**Kožní řasa nad tricepsem (nad musculus triceps brachii):**

Svislá řasa na zadní straně paže v polovině vzdálenosti acromion – olecranon (klíček – loketní výběžek). Při vyšetření visí paže volně podle těla. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 9.** Kožní řasa nad tricepsem (www.eamos.cz)

**Kožní řasa subskapulární:**

Řasa na zádech pod dolním úhlem lopatky, probíhá ve směru od páteře šikmo dolů v úhlu 45°. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 10.** Kožní řasa subskapulární (www.eamos.cz)



### **Kožní řasa suprailiální:**

Řasa probíhá nad hřebenem kosti kyčelní v přední axilární čáře, tvoříme ji souběžně s okrajem kyčelní kosti. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 11.** Kožní řasa suprailiální (www.eamos.cz)



### **Kožní řasa na břicho:**

Vodorovná řasa, kterou zvedáme na ose pupek – spina iliaca anterior (přední trn kosti kyčelní) a to ve čtvrtině vzdálenosti od pupku. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 12.** Kožní řasa na břicho (www.eamos.cz)



### **Kožní řasa nad patellou:**

Svislá řasa, tvoříme ji nad patelou (čéškou), při měření je noha ohnutá v koleně a opírá se o špičku. (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 13.** Kožní řasa nad patellou ([www.eamos.cz](http://www.eamos.cz))



### **Kožní řasa na lýtku (pod fossa poplita):**

Svislá řasa, kterou měříme při stejném postoji vyšetřovaného jako při měření stehenní řasy, a to 5 cm pod fossa poplitea (zákolenní jamkou). (Kleinwächterová & Brázdová, 2001)

**Obrázek 14.** Kožní řasa na lýtku ([www.eamos.cz](http://www.eamos.cz))



## 5 Výsledky

### 5.1 Zjištěné hodnoty procenta tělesného tuku

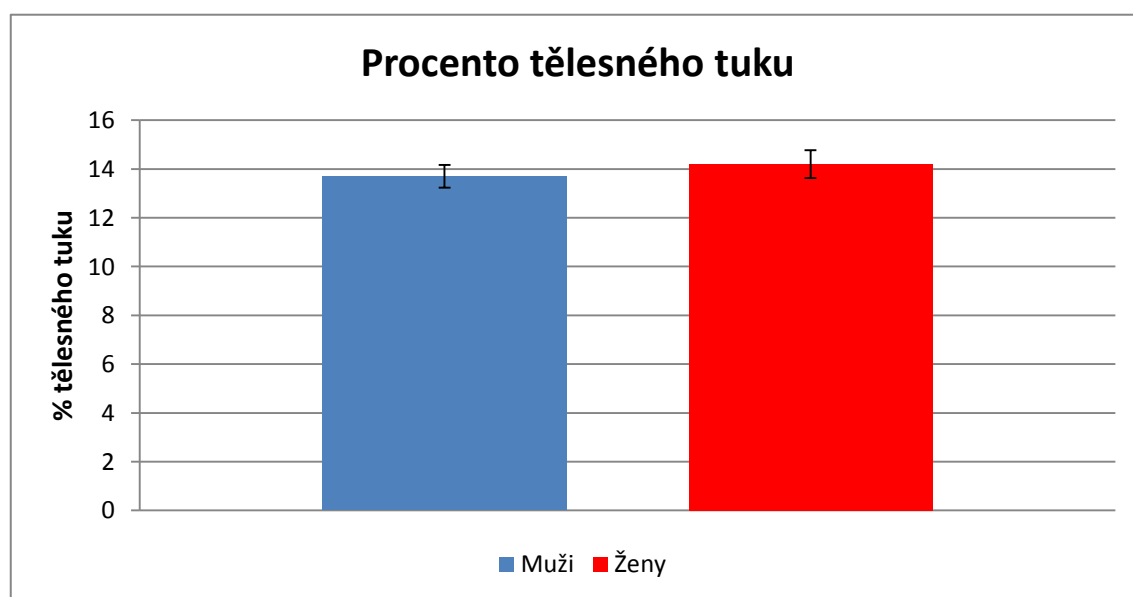
Měření proběhlo u 300 studentů Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Z toho bylo 226 žen a 74 mužů.

Z průzkumu měření tělesného tuku u studentů navštěvujících výběrové předměty jsem dospěla k výsledku 13,7 % tělesného tuku u mužů a u žen 14,2 % tělesného tuku.

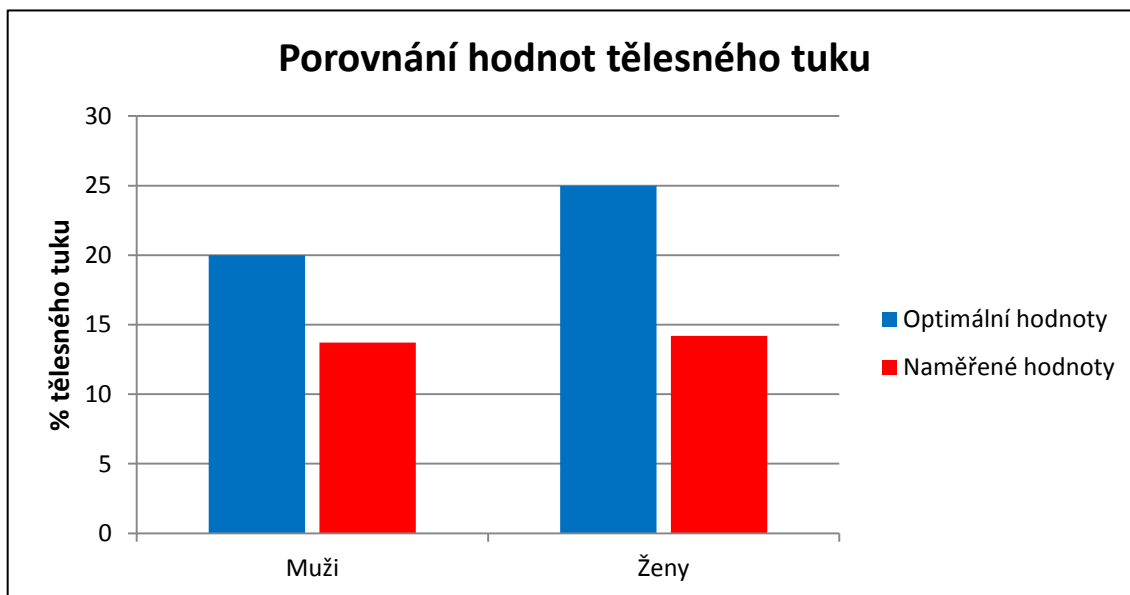
**Tabulka 5.** Statistické zpracování výsledků

	Tělesný tuk – muži (%)	Tělesný tuk – ženy (%)
<b>Průměrné množství tuku</b>	13,7	14,2
<b>Směrodatná odchylka</b>	3,39	4,05
<b>Min</b>	7,7	3,0
<b>Max</b>	25,0	27,1

**Graf 1.** Grafické zpracování procenta tělesného tuku u studentů výběrových předmětů



**Graf 2.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)



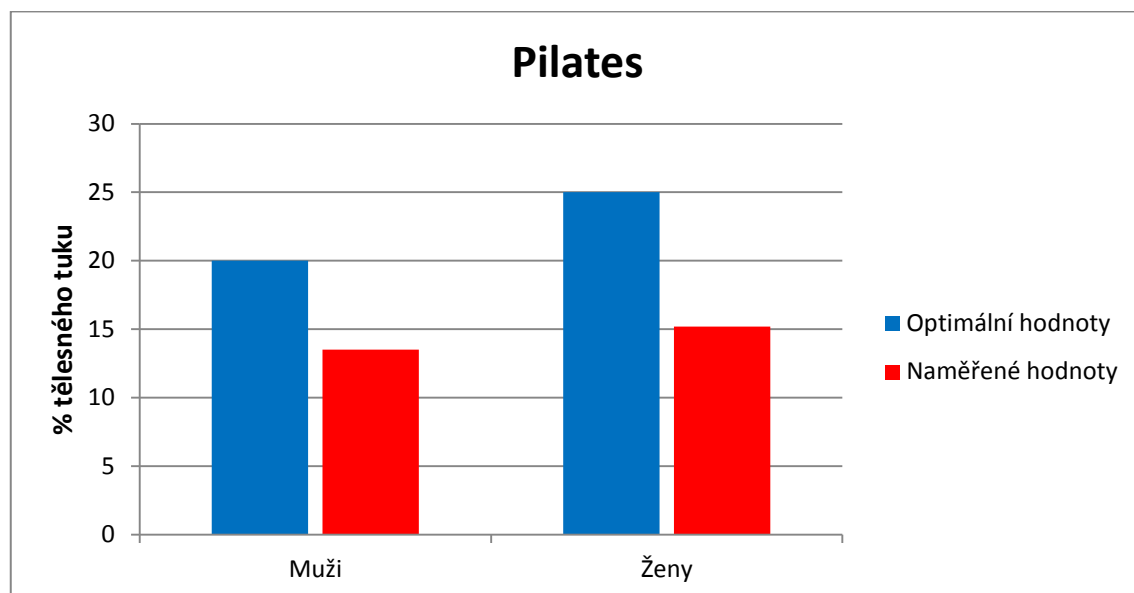
Jak je vidět z grafu, naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrové tělesné výchovy pohybují značně pod limitní hranicí obezity.

## 5.2 Zjištěné hodnoty u jednotlivých předmětů

### 5.2.1 Pilates

Měření u tohoto předmětu jsem prováděla u 74 žen a 4 mužů. Z toho vyplývá, že tento sport se těší převážně zájmu žen. Pilates je komplexní cvičení bez velkého energetického výdeje, kdy dochází k celkovému protažení a posílení svalů. Z výsledků vyplývá, že muži a ženy, kteří navštěvují hodiny Pilates mají 13,5 % tělesného tuku - muži a ženy 15,2%.

**Graf 3.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)



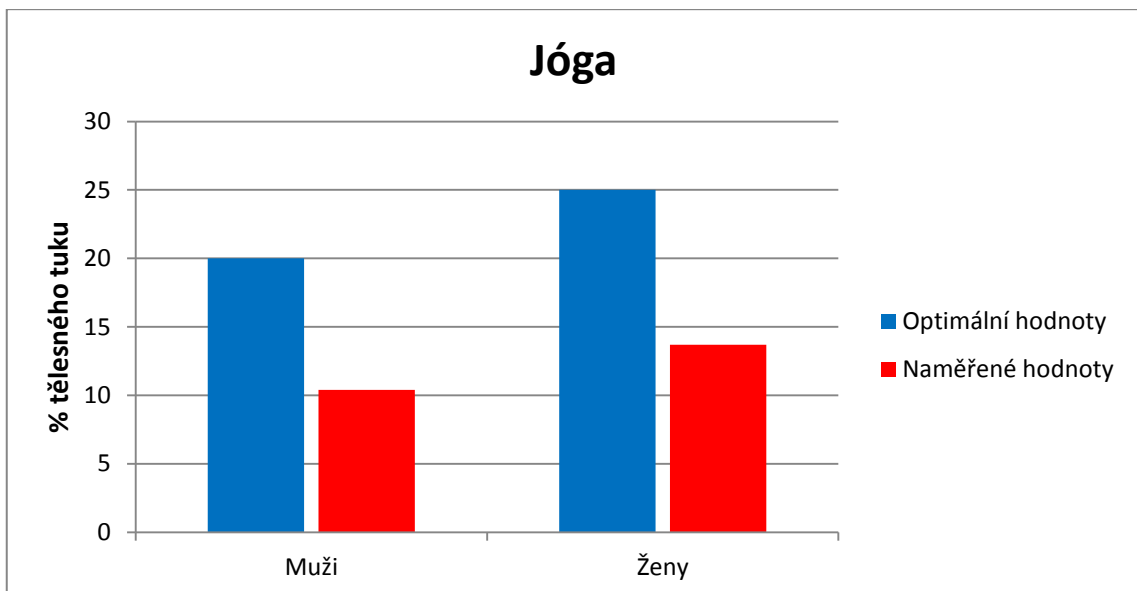
Z grafu vyplývá, že naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrového předmětu pilates pohybují značně pod limitní hranicí obezity.



### 5.2.2 *Jóga*

Tato východní disciplína propojující mentální a fyzickou rovinu, je komplexním relaxačním cvičením, opět bez velkého energetického výdeje. Je zaměřena spíše na posílení a protažení nejen svalů, ale i zlepšení psychického rozpoložení člověka. Výzkum jsem prováděla u 56 subjektů, z čehož bylo 53 žen a 3 muži. Znovu se jedná o disciplínu oblíbenou převážně u žen. Procento tělesného tuku u mužů tvořilo 10,4 % a u žen 13,7 %.

**Graf 4.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)

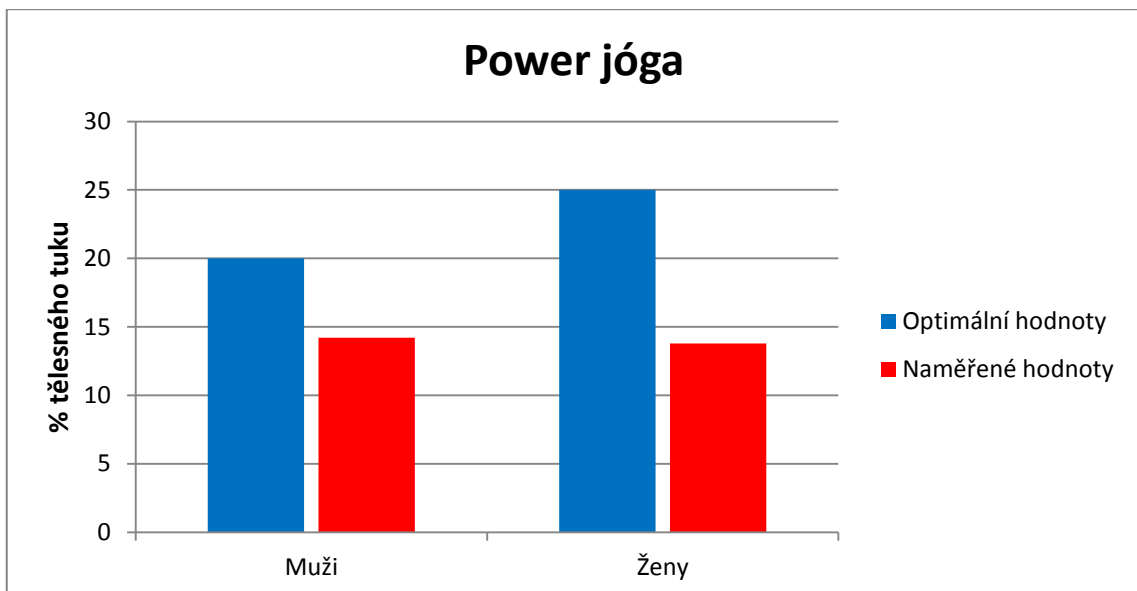


Z grafu vyplývá, že naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrového předmětu jógy pohybují značně pod limitní hranicí obezity.

### 5.2.3 Power jóga

I když toto cvičení vychází z jógy a též při něm dochází k posílení svalů a celkového zlepšení funkce těla, jedná se o cvičení s větším energetickým výdejem. Při jeho provozování dochází hlavně k vytvarování těla, hlavně partií břicha, hýždí a stehen. Z tohoto důvodu tento kurz navštěvují především ženy. To potvrzuje i můj výzkum u 68 žen a 4 mužů. Muži navštěvující power jógu dosáhli čísla 14,2 % tělesného tuku, ženy pak 13,8 % tělesného tuku.

**Graf 4.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)

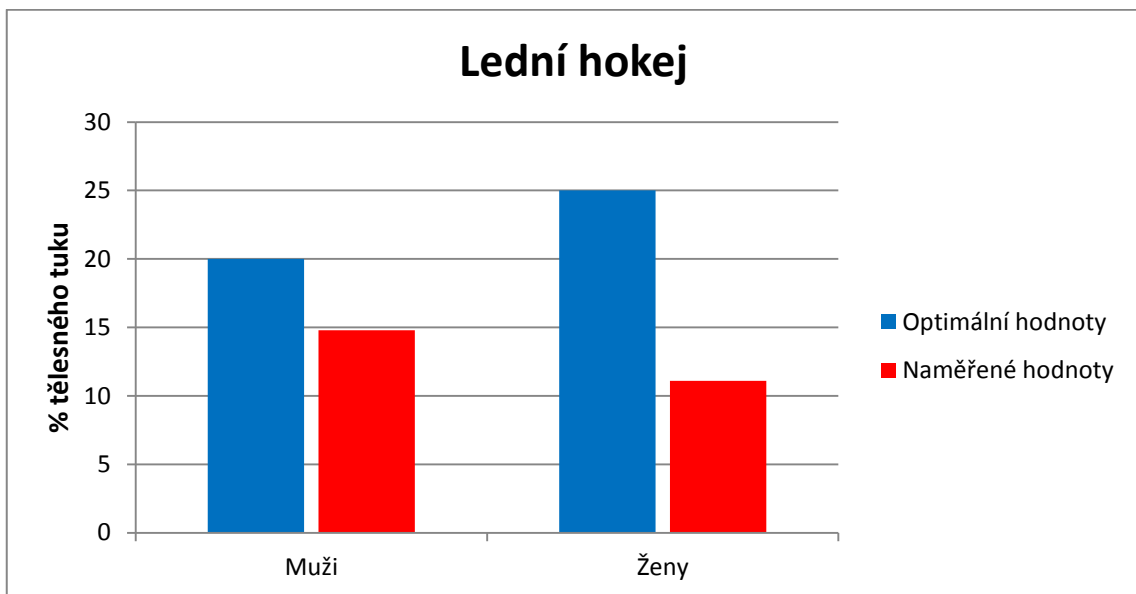


Z grafu vyplývá, že naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrového předmětu power jógy pohybují značně pod limitní hranicí obezity.

### 5.2.4 *Lední hokej*

Tento velice náročný sport na výdej energie se těší především obliby u mužů. Lední hokej je kontaktní sport, který klade veliké nároky na sílu, vytrvalost a rychlost. Měření výzkumu jsem prováděla u 11 mužů a 3 žen, přičemž jsem dospěla k číslu 14,8 % tělesného tuku u mužů a 11,1 % tuku u žen.

**Graf 5.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)

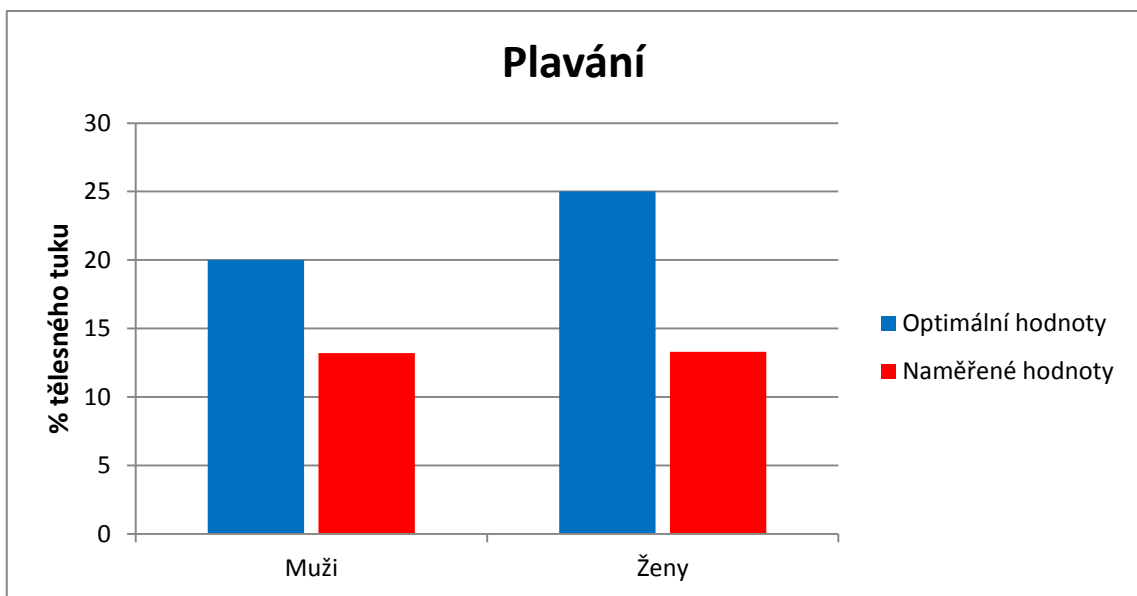


Z grafu vyplývá, že naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrového předmětu lední hokej pohybují značně pod limitní hranicí obezity.

### 5.2.5 Plavání

Plavání je individuální sport, který se zaměřuje nejen na celkové posílení svalů těla, ale dochází u něj i k relaxaci a uvolnění. Energetický výdej tohoto sportu ovlivňuje fakt, jakým způsobem a jakou intenzitou je tento sport provozován. Obecně je tento sport velmi oblíbený, dokonce i u nesportovců. Měření jsem prováděla u 22 mužů a 11 žen. Z tohoto měření vyplývá, že muži mají 13,2 % a ženy 13,3 % tělesného tuku.

**Graf 6.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)

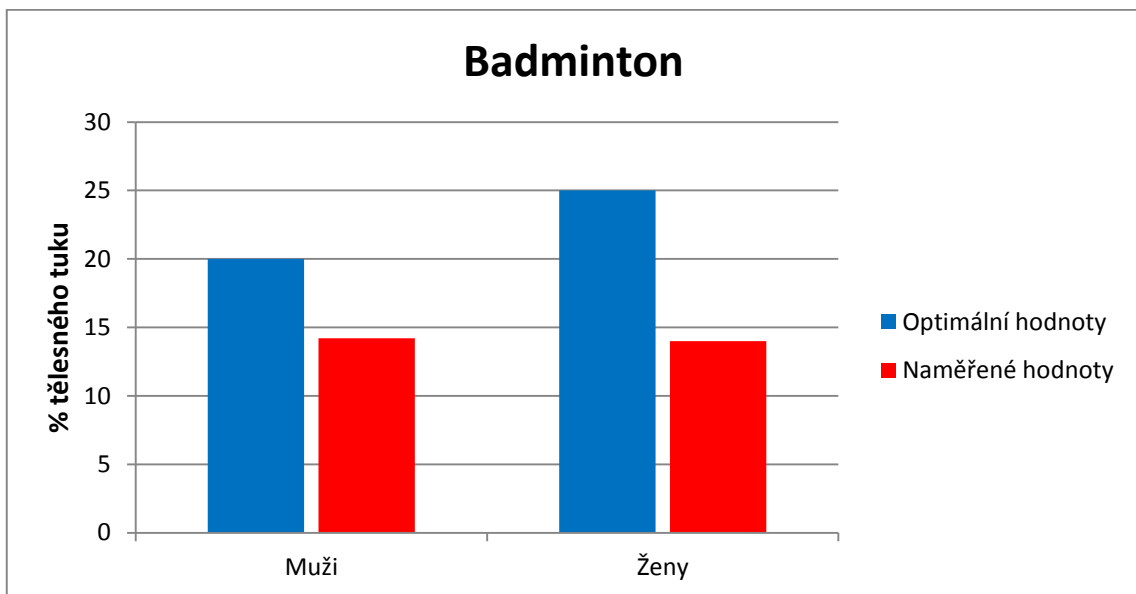


Z grafu vyplývá, že naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrového předmětu plavání pohybují značně pod limitní hranicí obezity.

### 5.2.6 *Badminton*

Původně rekreační sport klade ohromné nároky na tělesnou kondici a dochází při něm k velikému energetickému výdeji. Tato disciplína je stále oblíbenější, hlavně u mužů. Tělesný tuk jsem měřila u 18 mužů a 13 žen, přičemž tuk u mužů činil průměrně 14,2 % a u žen 14,0 %.

**Graf 7.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)

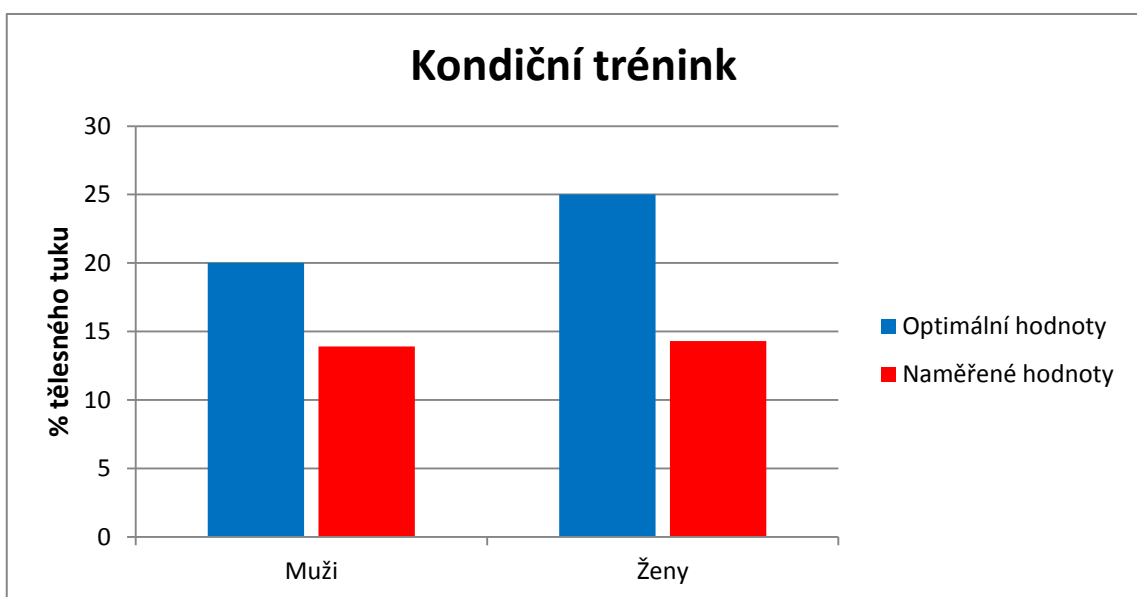


Z grafu vyplývá, že naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrového předmětu badminton pohybují značně pod limitní hranicí obezity.

### 5.2.7 Kondiční trénink

Ve specifické oblasti sportu, je kondiční trénink velmi náročnou disciplínou, požadující rozvoj vlastností jako jsou rychlost, síla a vytrvalost. Jedná se o komplexní přístup k životu i ke sportu samotnému. Vzhledem k náročnosti cvičení je kondiční trénink oblíben převážně u mužů. Měření jsem prováděla u 17 jedinců, z čehož bylo 12 mužů a 5 dívek. Procento tělesného tuku tvořilo u mužů 13,9 % a u žen 14,3 %.

**Graf 8.** Porovnání naměřených hodnot s optimální hranicí tělesného tuku v těle (limity použity dle Müllerové, 2009)



Z grafu vyplývá, že naměřené hodnoty tělesného tuku se u studentů výběrového předmětu kondiční trénink pohybují značně pod limitní hranicí obezity.

## 6 Diskuse

V současné době je prokázáno, že rychlost nárůstu nadváhy a obezity v populaci je celosvětově alarmující. Jedná se o globální epidemii (tzv. pandemii) obezity, kdy epidemií obezity jsou postiženy nejen rozvinuté, ale již i rozvojové země ve všech osídlených kontinentech. Podle údajů Světové zdravotnické organizace (SZO) se prevalence obezity v posledních dvaceti letech téměř ztrojnásobila. Polovina dospělých a každé páté dítě v evropském regionu má nadváhu, již jedna třetina z nich je skutečně obézních a počet obézních se dále rychle zvyšuje. Nadváha a obezita přispívá velkým dílem k nepřenositelným chorobám hromadného výskytu, zkracuje očekávanou střední délku života a negativně ovlivňuje kvalitu života. Více než jeden milion Evropanů umírá ročně na choroby spojené s nadbytkem váhy. Vzestupný trend je alarmující zejména u dětí a dospívajících, čímž se epidemie obezity přenáší do dospělosti a tvoří zdravotní zatížení příštích generací. (Müllerová, 2009)

Naměřené hodnoty u studentů výběrových předmětů na KTVS PF JU jsou 13,7 % u mužů a 14,2 % u žen. S porovnáním horní hranice optimálního zastoupení tělesného tuku u mužů 20% a u žen 25% podle Müllerové & kol., 2009, vyšly mé výsledky velice kladně, protože se hodnoty nacházejí výrazně pod limitní hranicí obezity.

Domnívám se, že je to způsobeno hlavně zájmem mladých studentů o sport. Dnešní poselství médií, které zní: „kdo není hubený, je nejen šeredný, ale i celkově méně hodnotný,“ (Papežová, 2010) má jistě vliv i na vysokoškolské studenty, kteří jsou dnešním trendem ovlivněni. Proto předpokládám, že mají zájem o své zdraví a tělesný vzhled.

## 7 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjištění procenta tělesného tuku u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na KTVS PF JU. Nejprve byly zjištěny základní údaje a somatické rozměry. Následovně bylo změřeno 10 kožních řas kaliperací podle metody Pařízkové. Měření proběhlo u 300 probandů a to na předmětech pilates, jóga, power jóga, lední hokej, plavání, badminton a kondiční trénink. Téměř všichni studenti ochotně měření podstoupili, pouze několik žen se měření odmítlo zúčastnit. Výsledky mé práce jsou tudíž zkreslené dobrovolností provedeného výzkumu. Ve výběrových předmětech byli zastoupeni jednak studenti specializovaní na tělesnou výchovu, tak i studenti jiných oborů na Jihočeské univerzitě. Dále nebyly při měření zajištěny standardizované podmínky (roční období, denní období, intenzita zatížení před měřením). Tyto skutečnosti mohly ovlivnit výsledky měření. Po zpracování výsledků bylo vypočítáno % tělesného tuku.

Zjištěné průměrné hodnoty tělesného tuku byly u mužů 13,7 % a u žen 14,2 %. Výsledky potvrzují můj předpoklad vyššího procenta tělesného tuku u žen. S porovnáním horní hranice optimálního zastoupení tělesného tuku u mužů 20% a u žen 25% podle Müllerové & kol., vyšly mé výsledky velice kladně, protože se mé výsledky nacházejí výrazně pod limitní hranicí obezity.

Z mého pohledu by tato bakalářská práce mohla být přínosem pro další podobně zaměřené práce.

Osobním bonusem pro mne bylo seznámení se s měřením tělesného tuku pomocí metody kaliperace dle Pařízkové a získání nových poznatků studiem četné odborné literatury.



## Referenční seznam

- Doleček, R. (1979). *Nebezpečný svět kalorií*. Praha: Olympia, a. s.
- Fried, M. (2006). *Moderní chirurgické metody – léčba obezity*. Praha: Grada.
- Gába, A., Riegerová, J., & Přidalová, M. (2008). *Evaluation of body composition in females aged 60-84 years using multi-frequency bioimpedance method (InBody 720)*. *New Medicine*, 12 (4), 82-88.
- Hainer, V. (2004). *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada.
- Hort, V., Hrdlička, M., Kocourková, J., & Malá, J. (2000). *Dětská a adolescentní psychiatrie*. Praha: Portál.
- Kleinwächterová, H., & Brázdová, Z. (2001). *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Kohout, P., & Pavlíčková, J. (2001). *Obezita: Rady od pramene*. Pardubice: Filip Trend Publishing.
- Krch, F. D. (2003). *Jak bojovat s přejídáním*. Praha: Grada.
- Krch F. D. (2005). *Poruchy příjmu potravy*. Praha: Grada.
- Krch, F. D. (2010). *Mentální anorexie*. Praha: Portál.
- Kunešová, M., Hlubík, P., Hainer, V., & Býma, S. (2005). *Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Společnost všeobecného lékařství.
- Ladishová, L. C. (2006). *Strach z jídla*. Bratislava: Epos SK.
- Maloney, M., & Kranzová, R. (1997). *O poruchách příjmu potravy*. Praha: Lidové noviny.
- Maraulasová, E. (2009). Nebezpečná hra s kilogramy. *Pacientské listy*, 2009(6), 22.
- Müllerová, D., & kol. (2009). *Obezita: Prevence a léčba*. Praha: Mladá fronta, a. s.
- Papežová, H. (2010). *Spektrum poruch příjmu potravy*. Praha: Grada.

- Pařízková, J. (2007). *Obezita v dětství a dospívání, terapie a prevence*. Praha: Galén.
- Přidalová, M., & Riegerová, J. (2002). *Funkční anatomie I*. Olomouc: Hanex.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: příručka funkční antropologie*. Olomouc: Hanex.
- Rokyta, R. (2000). *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství.
- Rokyta, R., Bernášková, K., Kříž, N., Myslivečková, J., Paul, T., Stančák, A., et al. (2000). *Fyziologie, pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV.
- Svačina, Š. (2002). *Obezita a psychofarmaka*. Praha: Triton.
- Svačina, Š., & Bretšnajdrová, A. (2000). *Obezita a diabetes*. Praha: Maxdorf.
- Svačina, Š., & Bretšnajdrová, A. (2008). *Jak na obezitu a její komplikace*. Praha: Grada.
- Šimon, J., & Šípová, I. (2004). *Novinky v léčbě hypertenze*. Praha: Geum, s. r. o.
- Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta.
- Vítek, L. (2008). *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada.
- Waneen, S., Francis, K., & Macrae, P. (2005). *Physical Dimensions Of Aging*. Champaign, IL: Human Kinetics.

### **Internetové zdroje**

<http://alumet.republika.pl/>

<http://beh.sportsite.cz/vyziva/archiv-stravovaci-rezim/energeticky-vydej-pri-ruznych-sportovnich-aktivitach>

[http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat\\_tv/externi/antropomotorik/morfologicka\\_stavba/stranky/tel\\_slozeni.htm](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/tel_slozeni.htm)

<http://www.fsps.muni.cz/laborator/pristroje2.php>

<http://www.laboratorni-vahy.cz/osobni-kalibrovane-vahy-fitness>

## **Seznam příloh**

**Příloha 1: Naměřené hodnoty – pilates**

**Příloha 2: Naměřené hodnoty – jóga**

**Příloha 3: Naměřené hodnoty – power jóga**

**Příloha 4: Naměřené hodnoty – lední hokej**

**Příloha 5: Naměřené hodnoty – plavání**

**Příloha 6: Naměřené hodnoty – badminton**

**Příloha 7: Naměřené hodnoty – kondiční trénink**

## Příloha 1: Naměřené hodnoty – pilates

### Pilates - ženy

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	21,72	162	58,4	7,6	7,4	7,8	17,0	11,2	20,0	10,0	8,2	17,0	15,6	121,8	12,94	22,25
2	24,17	175	69,4	7,4	12,2	7,4	21,8	14,0	14,2	9,6	10,0	27,0	10,2	133,8	14,39	22,66
3	21,98	167	67,2	8,6	9,0	5,4	30,0	21,8	24,0	18,0	15,0	25,2	16,0	173,0	18,36	24,10
4	24,55	163	63,1	5,4	10,0	8,6	20,6	15,4	20,0	20,0	17,0	25,2	17,0	159,2	17,08	23,75
5	21,12	163	52,5	5,6	6,2	6,4	18,2	8,0	14,0	6,6	9,0	13,8	15,0	102,8	10,32	19,76
6	20,76	170	74,6	5,2	8,8	7,0	20,0	10,0	20,0	10,2	12,0	21,0	20,0	134,2	14,44	25,81
7	23,83	166	68,0	7,4	11,2	7,4	16,0	15,2	23,0	13,0	22,0	24,0	28,0	167,2	17,83	24,68
8	20,41	168	68,2	7,4	5,6	10,0	25,0	9,0	16,0	8,2	10,2	32,0	20,0	143,4	15,46	24,16
9	25,62	168	63,2	7,4	9,0	6,2	20,0	9,0	23,0	18,6	20,0	20,0	26,0	159,2	17,08	22,39
10	24,54	161	51,3	7,0	9,2	8,0	18,0	13,0	22,0	16,2	16,0	23,0	15,0	147,4	15,89	19,79
11	23,26	158	45,5	5,4	4,2	4,4	14,4	6,8	10,0	5,8	5,6	20,0	18,0	94,6	9,04	18,23
12	20,83	175	66,7	7,2	11,0	10,0	19,0	15,4	20,0	14,6	11,8	17,4	18,8	145,2	15,66	21,78
13	21,48	161	71,3	7,8	9,0	6,2	24,0	15,2	23,0	12,0	16,0	22,0	21,0	156,2	16,78	27,51
14	20,80	172	60,5	5,2	6,8	7,0	24,0	10,0	19,0	10,2	10,6	28,2	30,0	151,0	16,26	20,45
15	21,81	178	64,3	6,0	6,4	5,0	3,4	8,2	17,2	10,2	10,0	10,6	17,2	94,2	8,97	20,29
16	23,17	163	62,7	9,0	14,2	12,2	28,2	17,8	26,0	20,0	16,0	16,4	15,6	175,4	18,57	23,60
17	23,07	158	50,4	6,0	5,4	4,0	16,0	6,4	15,0	16,4	10,0	17,2	17,2	113,6	11,86	20,19
18	23,07	175	80,7	7,4	10,0	11,2	32,0	26,0	30,0	19,0	30,0	38,0	30,0	233,6	23,00	26,35
19	20,67	168	55,2	6,0	6,9	6,4	17,6	10,0	20,0	7,2	9,0	17,0	23,0	123,1	13,10	19,56
20	20,61	176	68,8	9,0	7,8	8,2	26,2	13,0	21,0	10,2	14,0	23,0	23,0	155,4	16,70	22,21
21	22,71	178	63,5	6,4	7,0	6,0	20,0	13,2	14,4	12,4	11,0	17,2	22,2	129,8	13,92	20,04
22	22,67	167	60,1	6,8	9,0	8,0	21,8	10,0	23,0	15,0	20,0	27,4	30,0	171,0	18,18	21,55
23	22,28	174	56,2	5,8	7,0	4,2	22,8	7,0	20,0	9,8	9,4	15,4	18,0	119,4	12,63	18,56
24	23,14	172	54,3	6,2	8,0	4,8	20,0	10,2	14,4	10,0	19,0	21,0	20,0	133,6	14,37	18,35
25	23,65	160	54,2	5,0	5,0	3,8	14,0	8,0	14,0	6,0	6,6	16,4	16,0	94,8	9,07	21,17
26	20,20	172	65,6	6,4	10,0	6,0	28,0	11,0	25,0	11,4	18,2	35,0	29,0	180,0	18,97	22,17
27	21,92	173	73,7	7,2	9,0	10,0	21,0	11,4	19,0	14,0	11,8	28,0	17,0	148,4	15,99	24,62
28	20,94	160	59,8	5,8	6,4	7,0	12,0	10,4	21,0	11,2	8,2	17,0	19,0	118,0	12,45	23,36
29	20,32	175	72,3	8,6	14,0	10,0	20,0	15,0	20,0	20,0	14,2	28,4	22,2	172,4	18,31	23,61
30	21,08	174	63,5	7,4	10,0	6,8	24,8	11,0	25,0	13,6	14,0	12,0	11,2	135,8	14,62	20,97
31	24,11	155	50,9	6,4	7,4	4,2	13,0	10,0	15,0	10,0	6,6	23,0	22,0	117,6	12,40	21,19
32	24,46	165	73,5	8,8	9,0	9,4	24,0	14,0	31,0	14,0	25,0	30,0	37,8	203,0	20,83	27,00
33	23,92	171	58,3	7,8	6,2	4,8	20,0	10,0	20,0	7,2	11,0	15,4	25,0	127,4	13,64	19,94
34	22,51	158	55,7	8,0	8,4	5,2	18,8	12,0	17,2	9,2	10,2	20,0	17,0	126,0	13,46	22,31

35	24,30	160	55,2	5,2	10,0	6,4	20,6	17,0	25,8	12,0	15,0	20,0	15,4	147,4	15,89	21,56
36	20,44	170	58,5	8,0	14,0	6,0	15,8	9,8	23,6	13,6	13,6	16,0	17,8	138,2	14,89	20,24
37	20,70	175	63,2	6,0	7,2	8,0	26,4	13,0	20,0	16,4	17,4	25,2	21,0	160,6	17,21	20,64
38	24,82	167	59,9	6,2	9,2	5,8	13,2	10,0	21,8	16,8	11,8	13,0	14,4	122,2	12,99	21,48
39	36,82	163	62,3	8,2	10,4	6,0	23,8	15,6	26,2	19,8	16,0	31,0	24,4	181,4	19,09	23,45
40	22,29	174	65,7	7,4	9,0	6,0	20,0	10,0	20,0	10,0	12,2	19,0	16,8	130,4	13,99	21,70
41	20,41	176	65,7	8,2	11,0	5,4	21,0	10,0	21,0	13,0	13,0	28,2	26,8	157,6	16,92	21,21
42	21,59	177	85,9	9,0	16,2	10,0	27,0	14,0	33,0	25,4	25,0	24,4	29,8	213,8	21,63	27,42
43	23,13	168	73,2	7,4	9,0	10,0	23,4	17,0	31,0	18,4	20,0	24,4	23,8	184,4	19,35	25,94
44	20,02	166	69,7	9,0	13,0	8,4	20,0	18,4	25,2	20,0	21,0	28,0	23,2	186,2	19,50	25,29
45	20,77	169	55,1	6,6	10,4	6,8	25,4	12,6	18,4	14,4	19,0	17,0	17,0	147,6	15,91	19,29
46	24,79	163	57,2	6,2	8,0	5,6	18,2	9,0	13,8	9,8	9,2	25,0	20,8	125,6	13,42	21,53
47	21,20	158	51,6	7,0	7,0	6,8	16,4	9,2	20,0	13,4	12,2	20,0	20,0	132,0	14,18	20,67
48	21,25	175	70,3	6,4	5,6	4,6	25,0	10,0	19,8	8,2	11,4	29,0	25,2	145,2	15,66	22,96
49	23,44	164	52,7	6,0	5,6	6,0	16,4	11,2	14,2	6,8	9,0	11,6	17,8	104,6	10,59	19,59
50	24,01	160	71,3	11,0	11,0	10,0	33,8	21,0	35,0	21,2	34,0	30,0	22,4	229,4	22,72	27,85
51	23,47	175	60,1	8,0	9,0	5,2	19,0	7,0	22,6	8,2	10,2	13,2	18,0	120,4	12,76	19,62
52	20,57	168	58,6	8,2	10,6	5,2	21,8	8,4	17,4	8,2	9,4	28,2	24,0	141,4	15,25	20,76
53	23,10	170	54,2	6,2	8,0	6,0	16,4	11,8	22,0	8,8	9,0	19,4	17,0	124,6	13,29	18,75
54	21,10	160	55,4	7,8	9,0	6,2	18,6	12,8	21,0	17,2	19,2	21,0	19,2	152,0	16,36	21,64
55	20,65	158	54,9	7,4	7,6	4,4	18,8	8,8	17,0	8,8	10,6	25,0	19,0	127,4	13,64	21,99
56	23,12	174	75,3	4,8	9,0	5,0	26,0	21,0	40,0	22,0	35,0	46,8	33,0	242,6	23,59	24,87
57	26,28	165	56,8	6,4	7,6	5,2	18,2	10,2	16,0	6,2	10,4	37,2	27,2	144,6	15,59	20,86
58	20,93	164	53,0	5,2	4,0	3,4	9,6	10,4	16,4	8,4	6,8	16,6	11,8	92,6	8,71	19,71
59	20,84	178	60,7	8,6	10,0	4,0	27,6	9,8	19,8	9,8	9,6	27,0	31,0	157,2	16,88	19,16
60	22,86	166	52,7	6,0	8,4	5,2	18,6	8,4	14,6	7,8	7,0	19,0	18,6	113,6	11,86	19,12
61	24,27	164	48,2	6,0	5,4	3,8	8,4	5,4	7,6	6,4	5,0	6,6	13,2	67,8	3,89	17,92
62	24,26	163	54,8	6,6	6,0	5,0	18,0	9,8	15,2	8,4	9,8	25,0	21,8	125,6	13,42	20,63
63	23,70	174	56,9	5,0	8,0	4,0	13,4	9,0	17,0	6,6	6,6	19,0	12,4	101,0	10,05	18,79
64	23,96	153	74,3	8,2	17,0	14,0	33,0	45,0	45,0	25,0	28,8	50,0	38,6	304,6	27,10	31,74
65	24,71	165	39,0	7,6	7,2	4,2	17,8	9,0	18,6	8,8	9,2	20,0	25,8	128,2	13,73	14,33
66	20,47	168	71,4	6,4	8,4	4,8	20,2	13,4	18,0	12,0	20,4	33,0	29,8	166,4	17,76	25,30
67	19,98	183	82,0	7,2	6,4	3,4	24,0	12,0	27,0	12,8	15,0	40,0	38,4	186,2	19,50	24,49
68	22,92	163	52,6	6,2	6,0	5,0	16,8	10,0	17,0	9,4	5,8	25,0	14,8	116,0	12,19	19,80
69	21,08	163	49,4	8,2	8,6	3,2	12,6	7,4	20,0	13,0	12,8	14,2	19,8	119,8	12,68	18,59
70	22,25	168	64,8	8,0	10,8	5,6	20,2	11,2	22,4	16,6	17,0	33,6	27,2	172,6	18,33	22,96
71	22,72	168	55,0	6,8	5,0	4,0	18,0	8,6	15,8	11,2	9,0	22,0	19,2	119,6	12,66	19,49
72	22,94	170	55,5	10,0	9,8	4,8	16,4	8,6	21,2	8,8	7,2	17,8	15,0	119,6	12,66	19,20
73	23,08	158	48,6	7,2	7,4	4,4	14,6	8,2	12,6	10,0	7,6	19,0	14,2	105,2	10,68	19,47
Průměr	22,6	167,5	61,3	7,0	8,7	6,4	20,1	12,1	20,7	12,5	13,7	23,1	21,2	145,4	15,2	21,84
SMODCH	2,28	6,49	9,04	1,26	2,58	2,23	5,49	5,46	6,23	4,76	6,44	7,97	6,30	38,4	3,83	2,86

Min	20,0	153,0	39,0	4,8	4,0	3,2	3,4	5,4	7,6	5,8	5,0	6,6	10,2	67,8	3,9	14,33
Max	36,8	183,0	85,9	11,0	17,0	14,0	33,8	45,0	45,0	25,4	35,0	50,0	38,6	304,6	27,1	31,74

### Pilates - muži

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	25,96	185	95,1	6,0	7,4	7,0	8,4	16,0	25,0	13,0	10,0	9,0	7,0	108,8	17,71	27,79
2	20,62	180	70,8	5,4	4,0	4,6	8,0	7,4	11,0	6,4	7,0	11,0	9,0	73,8	12,83	21,85
3	24,93	186	68,1	3,8	4,2	4,0	6,8	7,8	10,4	8,0	5,0	9,8	5,4	65,2	11,27	19,68
4	21,97	178	71,5	4,2	6,2	4,8	7,8	8,4	10,0	7,2	6,0	7,8	8,4	70,8	12,31	22,57
Průměr	23,4	182,3	76,4	4,9	5,5	5,1	7,8	9,9	14,1	8,7	7,0	9,4	7,5	79,7	13,5	23,0
SMODCH	2,16	3,34	10,89	0,89	1,42	1,14	0,59	3,54	6,30	2,57	1,87	1,17	1,40	17,11	2,48	2,98
Min	20,6	178,0	68,1	3,8	4,0	4,0	6,8	7,4	10,0	6,4	5,0	7,8	5,4	65,2	11,3	19,7
Max	26,0	186,0	95,1	6,0	7,4	7,0	8,4	16,0	25,0	13,0	10,0	11,0	9,0	108,8	17,7	27,8

## Příloha 2: Naměřené hodnoty – jóga

### Jóga - ženy

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	21,66	168	62,3	7,4	7,4	9,2	24,2	14,8	11,2	19,4	15,2	26,6	26,2	161,6	17,31	22,07
2	23,37	170	56,9	6,0	8,6	8,2	14,4	8,6	8,6	15,2	6,2	8,8	10,8	95,4	9,17	19,69
3	23,76	169	64,8	5,8	11,4	11,4	16,2	9,8	8,8	21,2	9,2	16,4	17,6	127,8	13,68	22,69
4	20,48	168	66,4	7,9	17,2	13,4	27,0	14,8	20,4	34,2	15,2	14,2	16,8	181,1	19,07	23,53
5	25,19	174	79,8	5,8	14,4	13,4	22,4	24,2	31,0	39,2	23,0	20,8	21,2	215,4	21,75	26,36
6	21,90	164	63,6	5,8	9,6	6,4	19,2	10,6	12,0	21,0	10,4	15,6	15,6	126,2	13,49	23,65
7	22,25	168	51,9	5,4	7,2	3,8	16,6	9,4	9,8	31,4	8,6	13,2	18,6	124,0	13,22	18,39
8	22,38	183	70,9	4,4	4,6	4,8	8,2	8,8	6,6	15,6	6,8	9,8	12,0	81,6	6,75	21,17
9	25,95	170	65,6	5,4	12,6	14,6	21,6	19,2	20,4	22,0	10,0	21,0	20,4	167,2	17,83	22,70
10	22,78	169	56,0	7,2	7,2	5,4	17,6	7,6	19,0	4,8	8,0	9,0	12,8	98,6	9,68	19,61
11	21,81	174	65,0	5,8	7,8	4,2	13,4	7,8	6,6	17,2	6,4	5,2	15,2	89,6	8,20	21,47
12	23,52	153	50,3	4,8	7,6	15,4	9,6	8,0	14,0	7,6	18,8	18,8	12,2	116,8	12,29	21,49
13	22,11	158	53,2	5,2	9,0	13,5	26,2	12,8	14,0	22,0	13,8	15,6	23,2	155,3	16,69	21,31
14	20,56	165	71,7	5,6	10,8	7,6	8,0	16,2	25,2	30,6	6,4	27,2	14,6	152,2	16,38	26,34
15	21,10	175	87,3	7,4	15,4	12,2	19,6	32,0	34,4	34,4	28,0	17,0	34,6	235,0	23,09	28,51
16	22,06	173	64,1	7,4	10,8	9,4	23,2	14,0	19,2	22,2	10,0	15,2	23,0	154,4	16,60	21,42
17	22,95	167	69,3	7,8	12,4	14,0	22,8	20,6	37,6	32,8	27,8	30,2	30,4	236,4	23,19	24,85
18	21,42	164	79,2	5,6	5,6	3,6	12,2	6,8	7,0	3,8	4,8	12,0	22,0	83,4	7,09	29,45
19	21,62	176	68,1	5,0	6,4	4,8	13,2	10,4	9,8	21,6	4,4	21,2	11,8	108,6	11,17	21,98
20	22,63	173	60,2	6,2	7,2	3,4	19,8	8,6	15,2	10,6	12,0	12,0	23,6	118,6	12,53	20,11
21	23,80	176	90,5	6,5	11,4	12,4	20,0	30,2	26,0	49,0	18,8	28,8	25,2	228,3	22,65	29,22
22	22,03	172	52,7	5,8	6,8	7,2	11,9	9,6	7,8	17,0	5,4	9,6	13,6	94,7	9,05	17,81
23	20,79	168	55,5	4,0	5,6	5,2	12,6	12,0	12,2	11,8	5,8	8,0	12,2	89,4	8,16	19,66
24	22,58	167	58,1	5,2	8,4	9,2	12,2	12,6	8,8	22,0	7,8	8,2	12,0	106,4	10,85	20,83
25	20,39	161	41,8	4,4	6,2	5,0	9,8	7,0	10,0	18,8	8,8	8,2	11,2	89,4	8,16	16,13
26	21,54	166	66,5	5,0	8,0	8,0	14,6	11,6	19,4	26,2	6,4	20,0	21,0	140,2	15,11	24,13
27	22,36	171	72,6	5,8	8,2	11,8	23,0	16,2	13,4	32,4	15,6	21,0	22,0	169,4	18,04	24,83
28	21,80	164	54,8	6,4	10,2	7,4	16,2	13,2	11,0	20,4	5,4	13,2	10,6	114,0	11,92	20,37
29	21,17	162	44,2	4,8	4,6	8,0	14,0	9,6	7,4	13,6	6,8	9,6	13,2	91,6	8,54	16,84
30	22,06	167	67,7	5,2	6,8	5,6	15,8	11,8	11,2	18,0	4,8	15,6	16,0	110,8	11,48	24,27
31	21,17	170	68,1	6,2	15,0	5,6	21,2	11,6	23,4	25,0	6,0	14,6	15,6	144,2	15,55	23,56
32	23,12	172	51,9	5,6	9,0	10,8	16,6	14,6	8,2	20,0	12,8	15,4	17,2	130,2	13,97	17,54
33	23,33	171	54,0	5,6	6,0	4,8	12,8	13,8	6,2	8,2	4,6	13,6	13,8	89,4	8,16	18,47



34	21,65	165	58,4	6,4	8,6	11,2	23,6	14,8	17,0	3,2	16,6	16,8	26,8	145,0	15,63	21,45
35	22,22	170	57,6	6,4	11,6	6,8	14,4	9,0	11,0	23,4	5,2	21,8	16,4	126,0	13,46	19,93
36	23,89	161	52,2	5,0	5,8	5,6	15,8	13,0	10,0	21,0	7,4	14,6	15,4	113,6	11,86	20,14
37	21,91	172	76,0	7,6	8,6	7,6	23,8	12,4	9,4	23,0	7,8	25,2	27,2	152,6	16,42	25,69
38	20,80	174	85,1	5,2	8,0	10,4	23,4	18,2	18,8	34,8	27,4	21,0	38,4	205,6	21,03	28,11
39	22,12	170	60,2	4,8	7,6	6,8	17,2	9,2	9,8	23,4	9,7	18,2	13,4	120,1	12,72	20,83
40	22,95	171	66,4	5,6	7,6	7,8	24,8	15,0	18,8	26,4	7,0	11,0	14,0	138,0	14,87	22,71
41	21,49	167	53,5	6,0	10,4	6,0	17,0	9,0	12,8	18,8	6,0	21,2	17,4	124,6	13,29	19,18
42	23,44	164	49,1	5,6	6,0	6,0	9,2	6,2	5,8	12,4	3,4	7,2	10,0	71,8	4,78	18,26
43	23,06	168	62,1	7,6	9,0	5,2	14,2	10,4	14,2	20,2	13,4	12,8	16,8	123,8	13,19	22,00
44	22,06	167	53,4	5,6	9,2	5,0	13,0	7,4	7,2	11,2	4,6	7,6	12,8	83,6	7,13	19,15
45	21,27	166	62,4	5,4	6,2	12,8	22,0	12,2	17,2	27,6	7,8	16,4	10,8	138,4	14,91	22,64
46	21,93	169	76,3	5,6	11,0	9,4	22,4	16,0	13,8	31,2	14,0	25,2	33,2	181,8	19,13	26,71
47	25,10	170	55,9	6,0	7,0	4,6	12,2	12,8	8,6	33,2	7,2	7,0	13,8	112,4	11,70	19,34
48	23,71	170	61,8	6,2	11,6	5,0	20,8	19,6	12,2	24,2	7,6	8,4	11,4	127,0	13,59	21,38
49	22,34	175	64,4	6,4	6,8	8,2	14,4	17,2	10,8	25,2	11,0	15,4	12,2	127,6	13,66	21,03
50	23,27	170	69,2	6,0	8,0	5,8	21,8	12,4	8,4	27,4	9,0	17,4	18,0	134,2	14,44	23,94
51	20,90	167	53,4	6,4	7,8	4,8	18,0	10,2	7,4	15,0	4,4	7,6	14,6	96,2	9,30	19,15
52	21,09	171	85,5	7,8	15,6	14,8	26,6	26,4	28,8	34,4	15,2	26,6	19,2	215,4	21,75	29,24
53	22,20	152	49,0	6,8	10,4	5,4	16,2	9,8	7,2	15,6	6,4	12,0	14,2	104,0	10,50	21,21
Průměr	22,3	168,4	63,0	5,9	9,0	8,1	17,5	13,2	14,1	21,9	10,3	15,6	17,8	133,4	13,7	22,1
SMODCH	1,18	5,37	10,90	0,93	2,88	3,37	5,06	5,53	7,41	9,26	6,06	6,28	6,54	41,20	4,51	3,25
Min	20,4	152,0	41,8	4,0	4,6	3,4	8,0	6,2	5,8	3,2	3,4	5,2	10,0	71,8	4,8	16,1
Max	25,9	183,0	90,5	7,9	17,2	15,4	27,0	32,0	37,6	49,0	28,0	30,2	38,4	236,4	23,2	29,4

## Jóga - muži

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břícho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	23,09	191	82,2	4,4	4,6	3,8	6,2	7,0	5,6	8,6	5,2	6,4	8,6	60,4	10,31	22,53
2	23,03	181	75,2	4,0	5,2	4,2	7,0	7,6	4,4	7,2	4,2	7,0	11,2	62,0	10,64	22,95
3	24,78	182	75,1	4,4	4,6	5,8	5,0	8,6	4,8	6,6	4,6	7,8	8,6	60,8	10,39	22,67
Průměr	23,6	184,7	77,5	4,3	4,8	4,6	6,1	7,7	4,9	7,5	4,7	7,1	9,5	61,1	10,4	22,7
SMODCH	0,81	4,50	3,32	0,19	0,28	0,86	0,82	0,66	0,50	0,84	0,41	0,57	1,23	0,68	0,14	0,18
Min	23,0	181,0	75,1	4,0	4,6	3,8	5,0	7,0	4,4	6,6	4,2	6,4	8,6	60,4	10,3	22,5
Max	24,8	191,0	82,2	4,4	5,2	5,8	7,0	8,6	5,6	8,6	5,2	7,8	11,2	62,0	10,6	23,0

### Příloha 3: Naměřené hodnoty – power jóga

#### Power jóga - ženy

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	23,97	161	51,7	5,4	9,0	5,0	14,0	6,8	14,4	10,4	9,0	14,8	13,2	102,0	10,20	19,95
2	21,46	176	61,8	4,6	5,8	4,0	13,6	9,0	22,0	7,0	7,2	15,8	13,4	102,4	10,26	19,95
3	23,92	178	75,2	4,8	5,2	5,8	23,4	9,0	21,4	9,4	15,0	21,4	20,4	135,8	14,62	23,73
4	23,44	176	90,5	9,4	17,2	10,0	25,0	18,0	31,0	26,2	24,0	44,0	43,0	247,8	23,91	29,22
5	28,93	171	69,6	4,8	7,4	6,8	22,0	13,2	20,0	10,0	11,8	24,0	18,2	138,2	14,89	23,80
6	23,34	163	54,8	6,6	6,0	5,0	18,0	9,8	15,2	8,4	9,8	25,0	21,8	125,6	13,42	20,63
7	22,66	160	51,7	6,0	7,2	6,6	15,4	9,8	13,0	9,8	12,0	22,0	6,0	107,8	11,05	20,20
8	22,52	168	56,1	7,2	7,8	8,2	19,0	11,0	17,0	12,0	15,2	24,0	23,0	144,4	15,57	19,88
9	20,59	167	59,2	5,0	5,0	5,0	18,4	8,0	21,0	10,4	13,8	18,8	21,2	126,6	13,54	21,23
10	22,47	168	55,0	6,4	6,6	5,4	16,4	7,8	14,6	10,0	7,4	32,4	28,0	135,0	14,53	19,49
11	22,08	170	52,6	6,0	6,6	4,0	12,0	7,4	15,8	6,8	6,0	11,0	10,8	86,4	7,64	18,20
12	22,36	172	68,3	6,8	8,2	8,8	23,8	9,8	17,0	12,4	9,2	41,0	35,2	172,2	18,29	23,09
13	21,68	164	59,6	6,8	7,8	7,0	14,0	10,4	24,0	12,4	13,6	19,8	19,8	135,6	14,60	22,16
14	23,08	158	48,6	7,2	7,4	4,4	14,6	8,2	12,6	10,0	7,6	19,0	14,2	105,2	10,68	19,47
15	22,64	170	63,2	6,2	10,0	7,0	19,0	14,6	19,0	19,8	12,2	20,0	17,6	145,4	15,68	21,87
16	22,34	167	56,8	6,6	11,0	6,2	12,4	11,0	25,0	11,2	11,8	28,0	12,0	135,2	14,55	20,37
17	21,44	172	74,7	8,2	8,8	7,8	17,8	17,0	20,0	16,4	22,0	21,0	23,8	162,8	17,42	25,25
18	22,51	178	66,0	6,4	5,8	5,0	13,0	10,2	20,0	12,8	11,0	18,0	13,4	115,6	12,13	20,83
19	22,16	170	73,4	7,2	6,0	6,0	16,6	14,6	21,0	17,0	16,0	28,2	16,8	149,4	16,10	25,40
20	22,55	173	71,5	6,0	7,6	6,4	19,0	10,4	20,4	9,2	13,0	21,2	24,2	137,4	14,80	23,89
21	22,08	172	58,4	6,0	6,8	5,2	15,2	7,8	18,8	10,4	13,0	26,8	21,4	131,4	14,11	19,74
22	22,37	167	56,3	5,4	6,6	5,4	12,8	8,6	26,0	11,8	10,0	9,8	13,4	109,8	11,34	20,19
23	22,15	163	67,5	5,2	8,6	5,0	11,2	14,0	15,4	11,0	10,8	27,2	23,2	131,6	14,14	25,41
24	27,02	168	62,0	5,2	9,4	5,6	21,8	10,0	25,4	11,2	11,0	28,2	25,4	153,2	16,48	21,97
25	21,86	168	56,8	6,4	8,4	6,2	15,0	10,8	15,4	13,2	13,0	18,2	17,4	124,0	13,22	20,12
26	23,93	160	58,4	7,2	7,4	5,0	17,4	10,0	20,0	12,0	7,2	24,2	22,0	132,4	14,23	22,81
27	22,50	167	83,2	7,0	10,8	7,8	37,4	42,0	36,0	35,0	33,0	44,0	35,0	288,0	26,24	29,83
28	19,33	152	39,6	6,2	5,8	3,8	11,2	5,6	11,0	8,0	7,6	9,0	12,6	80,8	6,60	17,14
29	22,04	175	60,3	4,8	5,4	4,4	10,2	8,8	18,8	7,4	7,2	18,4	14,6	100,0	9,89	19,69
30	21,26	174	68,6	6,8	7,0	6,0	23,0	17,2	33,4	20,0	17,2	34,0	20,0	184,6	19,36	22,66
31	20,83	178	69,0	7,0	14,0	6,4	19,0	11,0	26,2	14,6	13,4	43,0	38,0	192,6	20,02	21,78
32	22,25	171	68,7	6,0	8,0	6,4	23,8	19,2	22,0	13,8	12,2	34,8	34,0	180,2	18,99	23,49
33	22,94	169	57,0	6,2	7,4	3,8	13,8	14,0	21,0	14,6	11,0	23,0	28,0	142,8	15,40	19,96

34	20,48	170	60,8	5,8	5,4	5,2	12,6	18,0	15,2	7,2	8,4	20,0	25,2	123,0	13,09	21,04
35	24,68	162	47,0	5,4	6,2	4,2	11,2	7,2	10,2	7,2	11,2	17,8	16,2	96,8	9,39	17,91
36	24,29	170	58,4	8,2	13,0	5,6	19,0	11,4	20,4	8,8	9,0	27,8	20,4	143,6	15,48	20,21
37	26,91	170	55,6	4,8	4,2	2,8	16,6	16,4	8,6	5,6	5,2	26,2	13,8	104,2	10,53	19,24
38	21,62	166	51,5	6,0	6,2	4,2	22,0	8,6	18,0	10,0	10,2	23,0	23,6	131,8	14,16	18,69
39	21,55	158	47,7	5,4	3,4	8,8	12,2	11,0	6,6	13,4	5,0	8,0	17,4	91,2	8,47	19,11
40	20,55	167	61,0	5,8	9,6	5,8	15,6	11,6	12,6	27,0	5,6	10,4	16,2	120,2	12,74	21,87
41	25,19	171	58,4	5,4	11,2	9,2	19,2	11,4	9,0	23,4	7,2	19,6	17,6	133,2	14,32	19,97
42	23,12	162	63,8	6,4	11,4	5,4	22,4	14,4	10,2	24,2	7,8	17,6	19,4	139,2	15,00	24,31
43	22,23	159	56,3	5,8	8,2	8,8	15,6	12,8	7,8	27,8	6,4	10,8	18,2	122,2	12,99	22,27
44	25,88	168	55,2	5,6	10,4	11,0	22,4	11,2	10,2	22,4	8,2	23,0	19,4	143,8	15,51	19,56
45	19,53	165	66,0	6,8	15,6	16,2	22,0	17,2	23,2	35,2	13,6	19,6	16,0	185,4	19,43	24,24
46	21,36	175	62,2	6,0	8,8	5,4	11,8	11,2	9,6	9,8	8,0	19,6	23,4	113,6	11,86	20,31
47	24,52	162	49,7	5,6	7,2	4,4	6,0	7,2	7,6	15,6	5,2	7,4	15,4	81,6	6,75	18,94
48	23,62	167	59,7	6,2	8,6	8,8	18,4	16,6	8,4	29,4	8,0	6,4	11,4	122,2	12,99	21,41
49	21,31	164	80,7	8,4	16,0	10,8	24,4	25,0	33,0	37,0	23,2	25,8	29,0	232,6	22,94	30,00
50	22,34	159	41,3	4,8	4,8	4,6	11,4	8,4	6,2	20,0	8,8	9,2	12,6	90,8	8,40	16,34
51	21,46	169	68,5	7,2	11,6	10,0	26,8	12,6	18,2	35,6	9,0	21,0	28,0	180,0	18,97	23,98
52	20,48	163	50,5	6,0	5,8	3,6	16,8	7,0	6,6	8,8	6,0	11,2	28,0	99,8	9,86	19,01
53	25,97	170	64,5	6,8	11,2	7,0	20,8	12,0	12,0	24,2	16,8	15,6	19,0	145,4	15,68	22,32
54	22,68	167	55,6	5,4	8,8	6,8	20,0	8,2	10,0	19,0	6,0	20,2	5,6	110,0	11,37	19,94
55	23,84	157	51,7	9,0	12,0	9,6	19,0	11,0	20,6	30,2	11,4	15,2	16,2	154,2	16,58	20,97
56	21,62	164	55,3	5,8	7,6	6,4	16,8	12,4	12,4	25,2	6,0	23,6	21,8	138,0	14,87	20,56
57	21,70	172	69,1	7,4	11,6	7,8	28,0	12,8	21,4	22,8	7,8	12,6	25,6	157,8	16,94	23,36
58	21,06	183	59,4	5,2	3,2	3,8	7,2	4,6	5,4	9,7	6,6	8,6	9,8	64,1	3,02	17,74
59	22,11	169	67,1	6,2	7,2	8,4	11,8	10,4	8,6	22,0	10,0	8,0	11,8	104,4	10,56	23,49
60	25,23	162	54,4	5,4	8,4	5,4	21,2	9,6	7,0	16,4	5,2	13,2	16,4	108,2	11,11	20,73
61	22,85	183	72,4	6,2	11,0	10,2	20,0	10,7	13,0	30,0	7,8	19,2	20,2	148,3	15,98	21,62
62	21,05	161	56,2	4,4	7,6	5,2	18,0	12,2	9,0	16,6	5,4	6,8	14,2	99,4	9,80	21,68
63	20,37	164	60,9	4,8	8,8	7,4	18,6	15,0	12,0	15,6	7,2	26,0	16,2	131,6	14,14	22,64
64	24,94	175	56,8	5,6	4,5	4,6	11,4	9,0	6,4	12,6	4,6	12,4	24,8	95,9	9,25	18,55
65	23,32	164	55,4	5,0	5,8	5,6	15,8	13,0	10,0	21,0	7,4	14,6	15,4	113,6	11,86	20,60
66	22,22	151	56,7	3,2	8,2	6,2	23,6	14,4	20,0	33,0	20,2	16,2	21,0	166,0	17,72	24,87
67	23,65	179	59,3	6,4	8,4	3,4	20,4	7,4	9,2	16,6	10,2	6,2	17,4	105,6	10,74	18,51
68	21,95	161	52,8	7,2	7,0	7,4	17,8	9,4	8,0	10,6	24,2	13,8	18,0	123,4	13,14	20,37
Průměr	22,7	167,6	60,4	6,1	8,2	6,4	17,6	11,9	16,2	16,4	10,8	20,1	19,8	133,6	13,8	21,5
SMODCH	1,75	6,57	9,15	1,09	2,83	2,26	5,23	5,15	7,16	8,26	5,35	8,94	7,12	37,95	4,04	2,70
Min	19,3	151,0	39,6	3,2	3,2	2,8	6,0	4,6	5,4	5,6	4,6	6,2	5,6	64,1	3,0	16,3
Max	28,9	183,0	90,5	9,4	17,2	16,2	37,4	42,0	36,0	37,0	33,0	44,0	43,0	288,0	26,2	30,0

## Power jóga - muži

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břícho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	24,93	186	68,1	3,8	4,2	4,0	6,8	7,8	10,4	8,0	5,0	9,8	5,4	65,2	11,27	19,95
2	21,97	178	71,5	4,2	6,2	4,8	7,8	8,4	10,0	7,2	6,0	7,8	8,4	70,8	12,31	19,95
3	22,54	175	79,5	4,8	10,4	7,4	14,4	12,0	17,4	31,0	6,0	17,8	13,8	135,0	20,42	23,73
4	21,83	185	77,6	5,2	4,2	5,2	5,6	8,0	5,2	13,8	5,8	8,0	13,4	74,4	12,93	29,22
Průměr	22,8	181,0	74,2	4,5	6,3	5,4	8,7	9,1	10,8	15,0	5,7	10,9	10,3	86,4	14,2	23,2
SMODCH	1,25	4,64	4,59	0,54	2,53	1,26	3,41	1,72	4,35	9,58	0,41	4,09	3,51	28,27	3,62	3,80
Min	21,8	175,0	68,1	3,8	4,2	4,0	5,6	7,8	5,2	7,2	5,0	7,8	5,4	65,2	11,3	19,9
Max	24,9	186,0	79,5	5,2	10,4	7,4	14,4	12,0	17,4	31,0	6,0	17,8	13,8	135,0	20,4	29,2

## Příloha 4: Naměřené hodnoty – lední hokej

### Lední hokej - ženy

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	24,26	172	62,1	8,2	7,4	5,2	12,0	10,0	12,2	8,6	8,0	17,2	20,0	108,8	11,20	20,99
2	21,64	164	51,3	6,4	4,4	4,0	10,4	7,4	14,4	5,8	5,4	13,2	13,2	84,6	7,31	19,07
3	25,52	162	57,5	6,4	10,8	5,0	18,0	13,0	15,8	10,0	11,2	24,4	22,0	136,6	14,71	21,91
Průměr	23,8	166,0	57,0	7,0	7,5	4,7	13,5	10,1	14,1	8,1	8,2	18,3	18,4	110,0	11,1	20,7
SMODCH	1,62	4,32	4,43	0,85	2,61	0,52	3,27	2,29	1,48	1,75	2,37	4,63	3,77	21,25	3,02	1,18
Min	21,6	162,0	51,3	6,4	4,4	4,0	10,4	7,4	12,2	5,8	5,4	13,2	13,2	84,6	7,3	19,1
Max	25,5	172,0	62,1	8,2	10,8	5,2	18,0	13,0	15,8	10,0	11,2	24,4	22,0	136,6	14,7	21,9

### Lední hokej - muži

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	31,83	176	83,5	8,0	12,0	6,2	5,0	18,0	32,0	17,0	26,0	15,0	2,0	141,2	20,99	26,96
2	23,04	176	70,5	6,0	4,6	4,0	5,2	8,2	11,0	7,0	6,0	9,0	8,2	69,2	12,02	22,76
3	27,95	186	85,3	5,6	5,0	4,0	4,0	11,0	16,2	11,0	10,0	7,4	7,0	81,2	14,03	24,66
4	22,24	197	99,2	5,0	5,4	8,0	11,0	11,0	15,2	8,4	10,0	13,2	18,2	105,4	17,31	25,56
5	23,06	185	75,4	6,4	4,4	6,2	7,0	9,0	11,0	8,0	5,8	6,2	6,8	70,8	12,31	22,03
6	22,21	172	75,8	6,4	5,2	8,0	11,2	10,2	12,4	7,8	7,0	8,4	11,0	87,6	14,98	25,62
7	22,95	186	73,0	5,0	3,6	6,0	10,0	8,4	10,0	8,2	5,2	10,4	14,0	80,8	13,97	21,10
8	21,52	186	81,1	4,8	4,8	5,4	11,0	10,0	11,4	6,8	6,0	11,0	18,4	89,6	15,27	23,44
9	22,46	183	76,6	5,6	4,4	5,0	8,2	8,6	11,8	6,4	4,6	6,2	7,4	68,2	11,84	22,87
10	21,42	176	73,5	4,2	4,2	5,8	6,2	8,2	8,2	5,8	4,4	8,4	11,0	66,4	11,50	23,73
11	21,68	178	75,6	7,0	6,8	7,2	12,0	16,0	22,2	13,0	7,0	11,2	14,0	116,4	18,56	23,86
Průměr	23,7	181,9	79,0	5,8	5,5	6,0	8,3	10,8	14,7	9,0	8,4	9,7	10,7	88,8	14,8	23,9
SMODCH	3,10	6,79	7,70	1,04	2,20	1,31	2,77	3,12	6,57	3,21	5,86	2,67	4,85	22,44	2,92	1,64
Min	21,4	172,0	70,5	4,2	3,6	4,0	4,0	8,2	8,2	5,8	4,4	6,2	2,0	66,4	11,5	21,1
Max	31,8	197,0	99,2	8,0	12,0	8,0	12,0	18,0	32,0	17,0	26,0	15,0	18,4	141,2	21,0	27,0

## Příloha 5: Naměřené hodnoty – plavání

### Plavání - ženy

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	21,93	185	69,1	6,0	5,6	5,2	11,0	7,8	13,4	16,2	5,4	14,4	15,4	100,4	9,96	20,19
2	21,40	167	52,2	3,2	3,4	3,8	12,0	6,8	7,6	22,4	6,0	13,6	15,0	93,8	8,91	18,72
3	22,96	172	57,9	6,2	6,4	5,4	18,6	9,6	8,8	19,4	7,8	22,0	28,2	132,4	14,23	19,57
4	25,23	160	51,4	6,2	8,0	4,8	18,4	7,6	11,2	20,4	9,4	12,2	12,4	110,6	11,45	20,08
5	23,62	174	68,5	6,4	8,2	3,6	15,6	13,8	13,8	17,0	7,0	14,2	12,8	112,4	11,70	22,63
6	21,47	169	68,8	8,6	12,0	15,2	11,8	14,8	18,4	27,4	11,4	23,6	29,0	172,2	18,29	24,09
7	21,60	179	68,5	6,6	8,4	6,4	20,2	15,0	9,8	22,4	6,8	12,8	24,0	132,4	14,23	21,38
8	24,98	159	65,5	4,6	6,8	4,8	21,4	10,6	8,2	18,4	10,0	11,6	19,4	115,8	12,16	25,91
9	22,6	167	77,2	6,8	8,6	10,4	17,2	14,4	19,0	21,2	8,8	10,6	20,0	137,0	14,76	27,68
10	21,1	175	69,8	6,2	9,0	7,4	16,2	10,0	9,4	18,0	11,0	12,6	15,4	115,2	12,08	22,79
11	23,74	169	68,2	6,6	9,2	8,0	23,0	28,0	15,0	28,6	6,6	23,2	28,2	176,4	18,66	23,88
Průměr	22,8	170,5	65,2	6,1	7,8	6,8	16,9	12,6	12,2	21,0	8,2	15,5	20,0	127,1	13,3	22,4
SMODCH	1,38	7,32	7,61	1,28	2,12	3,26	3,82	5,67	3,81	3,82	1,95	4,67	6,10	25,58	2,97	2,67
Min	21,1	159,0	51,4	3,2	3,4	3,6	11,0	6,8	7,6	16,2	5,4	10,6	12,4	93,8	8,9	18,7
Max	25,2	185,0	77,2	8,6	12,0	15,2	23,0	28,0	19,0	28,6	11,4	23,6	29,0	176,4	18,7	27,7

### Plavání - muži

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	23,68	170	72,5	5,4	6,0	6,6	13,2	13,2	25,0	15,0	14,0	11,0	10,4	119,8	18,92	25,09
2	24,50	176	97,1	6,0	9,0	7,4	25,4	23,0	27,0	22,4	16,0	30,0	28,6	194,8	25,04	31,35
3	22,20	178	64,3	4,2	5,4	5,0	11,0	9,2	10,0	5,4	6,0	7,2	9,4	72,8	12,66	20,29
4	23,61	180	80,0	4,2	5,6	5,0	8,8	10,0	14,0	7,4	7,4	6,8	7,0	76,2	13,23	24,69
5	21,68	177	67,7	4,2	4,0	6,6	6,6	6,8	5,6	7,8	5,2	6,6	7,2	60,6	10,35	21,61
6	22,32	178	64,5	4,3	4,4	3,8	6,0	7,0	9,4	8,8	5,2	6,4	13,2	68,5	11,89	20,36
7	24,88	182	81,9	4,4	4,6	6,0	9,2	8,2	13,2	4,2	6,6	6,8	8,0	71,2	12,38	24,73
8	22,22	176	68,8	5,4	4,4	4,2	5,6	8,0	7,0	5,0	5,2	5,6	8,2	58,6	9,93	22,21
9	20,82	167	64,7	5,0	5,0	3,2	5,4	4,0	5,4	7,4	3,6	5,6	4,4	49,0	7,68	23,20
10	21,54	178	66,1	3,8	2,9	7,2	8,6	10,2	5,8	8,6	4,2	7,4	7,2	65,9	11,40	20,86
11	24,57	168	55,7	5,0	4,8	3,8	5,2	8,2	5,0	9,6	5,2	5,8	5,6	58,2	9,84	19,73
12	23,66	183	78,2	4,8	3,2	2,8	8,2	8,0	4,8	10,4	5,4	6,2	9,4	63,2	10,88	23,35

13	21,72	179	70,9	4,8	7,2	3,2	5,2	8,8	5,6	10,0	4,4	6,0	9,8	65,0	11,23	22,13
14	21,20	171	72,1	5,8	6,6	10,0	16,8	13,4	12,4	21,6	10,0	11,0	9,4	117,0	18,62	24,66
15	25,87	186	71,8	5,2	4,4	4,2	10,8	7,2	6,0	13,4	8,2	6,5	14,8	80,7	13,95	20,75
16	21,67	199	89,2	4,4	4,2	4,4	11,2	9,4	9,4	24,0	7,4	7,0	16,2	97,6	16,34	22,52
17	23,97	190	79,1	4,6	4,8	5,8	6,2	8,8	6,6	13,0	5,0	6,8	9,4	71,0	12,34	21,91
18	23,08	182	67,7	5,8	4,6	3,0	4,8	7,2	4,3	6,6	4,0	7,6	7,0	54,9	9,11	20,44
19	22,17	183	72,1	4,9	7,6	8,8	8,0	8,6	5,4	10,2	5,8	7,8	10,0	77,1	13,38	21,53
20	21,71	187	76,9	3,8	5,8	4,4	6,2	8,2	5,8	11,6	7,0	9,0	7,4	69,2	12,02	21,99
21	21,61	185	76,5	4,4	9,0	4,6	10,6	9,0	6,0	10,8	6,0	8,6	14,0	83,0	14,31	22,35
22	22,32	195	76,1	5,8	4,2	4,8	9,6	7,8	6,0	13,6	5,4	11,4	14,6	83,2	14,34	20,01
Průměr	22,8	180,5	73,4	4,8	5,4	5,2	9,2	9,3	9,1	11,2	6,7	8,5	10,5	79,9	13,2	22,5
SMODCH	1,34	7,88	8,83	0,65	1,61	1,86	4,60	3,57	6,02	5,34	3,01	4,98	5,00	30,56	3,75	2,49
Min	20,8	167,0	55,7	3,8	2,9	2,8	4,8	4,0	4,3	4,2	3,6	5,6	4,4	49,0	7,7	19,7
Max	25,9	199,0	97,1	6,0	9,0	10,0	25,4	23,0	27,0	24,0	16,0	30,0	28,6	194,8	25,0	31,3

## Příloha 6: Naměřené hodnoty – badminton

### Badminton - ženy

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	21,26	168	62,0	7,0	17,2	7,6	23,8	22,2	20,8	34,2	11,4	15,2	14,6	174,0	18,45	21,97
2	22,67	176	64,8	5,0	8,0	8,2	16,0	11,2	8,4	20,0	8,4	9,2	12,6	107,0	10,94	20,92
3	22,70	167	60,8	5,2	8,2	4,0	17,8	10,8	10,2	19,6	6,4	10,6	17,6	110,4	11,42	21,80
4	25,88	175	68,3	4,8	8,3	3,6	20,3	11,4	11,8	23,0	9,2	14,2	11,8	118,4	12,50	22,30
5	21,31	155	63,7	6,4	10,0	9,8	7,0	13,4	23,2	35,4	21,4	27,6	28,6	182,8	19,21	26,51
6	25,16	157	52,1	4,8	5,8	5,6	13,0	10,8	9,2	25,0	3,6	14,4	16,0	108,2	11,11	21,14
7	21,33	170	48,7	7,0	6,8	8,8	21,8	13,0	14,0	27,0	8,0	16,8	19,2	142,4	15,35	16,85
8	20,54	154	55,7	5,6	6,8	5,4	18,4	10,4	9,0	20,0	6,8	12,6	20,8	115,8	12,16	23,49
9	22,12	173	63,6	6,4	7,2	4,6	6,0	14,6	12,8	6,8	7,8	12,8	18,0	97,0	9,42	21,25
10	22,89	182	82,8	7,0	12,4	8,6	27,4	13,8	14,2	35,2	10,0	15,6	15,4	159,6	17,12	25,00
11	24,40	175	62,2	7,2	5,2	6,6	18,6	11,2	11,0	25,4	10,6	10,2	17,2	123,2	13,12	20,31
12	21,71	188	66,0	6,4	7,0	4,0	20,2	11,2	10,4	11,2	9,0	17,8	15,4	112,6	11,73	18,67
13	22,54	165	66,8	6,8	15,6	16,2	22,0	17,2	23,2	35,4	13,4	19,6	16,0	185,4	19,43	24,54
Průměr	22,7	169,6	62,9	6,1	9,1	7,2	17,9	13,2	13,7	24,5	9,7	15,1	17,2	133,6	14,0	21,9
SMODCH	1,54	9,80	7,99	0,88	3,58	3,28	5,93	3,21	5,09	8,82	4,11	4,63	4,06	30,15	3,34	2,49
Min	20,5	154,0	48,7	4,8	5,2	3,6	6,0	10,4	8,4	6,8	3,6	9,2	11,8	97,0	9,4	16,9
Max	25,9	188,0	82,8	7,2	17,2	16,2	27,4	22,2	23,2	35,4	21,4	27,6	28,6	185,4	19,4	26,5

### Badminton - muži

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	24,99	174	50,3	5,2	5,8	5,4	13,4	7,2	5,0	9,6	3,8	12,8	15,4	83,6	14,40	16,61
2	23,07	180	76,2	4,2	5,4	4,4	8,2	9,2	7,4	15,6	7,2	9,0	12,0	82,6	14,25	23,52
3	21,38	189	81,2	5,3	6,5	4,0	12,0	10,5	6,0	14,2	9,8	8,2	15,8	92,3	15,64	22,73
4	23,36	191	63,0	3,2	4,7	3,4	5,0	8,2	5,6	12,6	4,6	6,0	10,8	64,1	11,06	17,27
5	24,26	176	64,7	5,2	3,8	2,8	6,2	6,8	4,2	6,8	3,4	4,8	6,0	50,0	7,93	20,89
6	21,80	178	73,1	6,2	7,0	4,2	10,0	11,0	8,2	18,0	6,8	7,4	10,0	88,8	15,16	23,07
7	20,32	163	61,9	5,2	9,2	6,8	13,0	11,4	13,6	19,4	6,4	12,8	9,6	107,4	17,55	23,30
8	25,83	178	74,8	4,8	4,0	6,4	11,4	8,8	7,2	20,6	6,0	7,8	6,6	83,6	14,40	23,61
9	22,59	184	93,9	4,0	8,0	9,2	9,6	11,6	14,8	24,8	14,6	10,4	12,8	119,8	18,92	27,74
10	21,25	190	81,2	3,8	3,0	5,2	5,8	8,6	6,4	16,6	5,8	9,0	9,8	74,0	12,86	22,49



11	21,68	178	79,3	4,6	6,2	7,8	7,6	7,8	12,2	21,4	5,2	5,4	9,0	87,2	14,93	25,03
12	22,90	177	81,8	4,4	7,4	9,2	18,2	18,6	14,2	26,0	12,8	13,0	12,4	136,2	20,54	26,11
13	26,08	190	89,3	4,8	4,4	4,6	6,8	8,8	6,0	13,4	5,0	7,2	6,6	67,6	11,73	24,74
14	20,87	176	68,2	5,4	5,2	3,6	7,6	8,6	6,4	11,8	4,2	7,4	15,6	75,8	13,17	22,02
15	22,16	191	72,8	5,8	4,0	3,8	6,4	7,6	4,6	6,6	4,2	6,2	6,0	55,2	9,18	19,96
16	22,28	178	68,5	5,0	4,6	4,8	7,2	10,4	6,2	13,4	5,4	8,6	12,2	77,8	13,49	21,62
17	25,17	182	86,9	6,0	6,8	6,0	10,0	9,0	6,2	11,8	19,0	8,6	14,8	98,2	16,42	26,23
18	21,24	175	69,6	5,8	4,6	5,0	8,2	9,4	9,8	19,0	4,6	6,8	8,0	81,2	14,03	22,73
Průměr	22,8	180,6	74,3	4,9	5,6	5,4	9,3	9,6	8,0	15,6	7,2	8,4	10,7	84,7	14,2	22,8
SMODCH	1,71	7,24	10,53	0,78	1,60	1,83	3,25	2,56	3,32	5,42	4,12	2,40	3,25	20,70	3,04	2,79
Min	20,3	50,3	3,2	3,0	2,8	2,8	5,0	4,2	4,2	3,4	3,4	4,8	6,0	7,9	7,9	16,6
Max	26,1	191,0	93,9	6,2	9,2	9,2	18,2	18,6	14,8	26,0	19,0	13,0	15,8	136,2	20,5	27,7

## Příloha 7: Naměřené hodnoty – kondiční trénink

### Kondiční trénink – ženy

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	22,77	173	66,8	6,2	7,8	5,0	20,0	9,0	16,8	9,8	8,2	20,0	26,4	129,2	13,85	22,32
2	23,10	175	70,2	7,0	7,4	11,0	27,8	15,4	27,0	20,0	21,0	15,0	14,0	165,6	17,69	22,92
3	21,50	166	51,4	5,0	8,4	4,6	16,8	8,8	8,2	17,2	6,4	11,0	13,4	99,8	9,86	18,65
4	21,5	165	53,1	5,4	8,8	8,0	22,6	8,4	11,0	18,0	6,0	18,2	19,2	125,6	13,42	19,50
5	22,71	162	60,5	8,0	11,6	11,4	26,6	13,4	16,6	33,2	7,4	10,0	16,8	155,0	16,66	23,05
Průměr	22,3	168,2	60,4	6,3	8,8	8,0	22,8	11,0	15,9	19,6	9,8	14,8	18,0	135,0	14,3	21,3
SMODCH	0,69	4,96	7,37	1,09	1,48	2,87	4,08	2,85	6,45	7,61	5,65	3,90	4,70	23,23	2,75	1,84
Min	21,5	162,0	51,4	5,0	7,4	4,6	16,8	8,4	8,2	9,8	6,0	10,0	13,4	99,8	9,9	18,7
Max	23,1	175,0	70,2	8,0	11,6	11,4	27,8	15,4	27,0	33,2	21,0	20,0	26,4	165,6	17,7	23,1

### Kondiční trénink - muži

č.	věk (přesný)	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	27,47	184	86,4	7,0	8,6	6,0	25,0	12,0	17,0	11,4	9,0	15,4	23,0	134,4	20,37	25,52
2	24,39	177	70,2	5,0	5,8	5,4	10,0	11,4	9,0	7,0	6,0	6,2	6,4	72,2	12,55	22,41
3	23,21	190	74,5	4,8	2,8	4,6	6,0	10,0	8,0	4,8	5,0	7,8	12,0	65,8	11,39	20,64
4	24,11	170	64,3	6,2	4,2	3,2	12,8	8,4	12,4	6,8	4,2	10,2	14,4	82,8	14,28	22,25
5	20,53	183	70,5	5,4	3,2	3,8	5,0	10,2	11,0	6,6	6,6	8,0	7,0	66,8	11,58	21,05
6	21,88	179	74,5	4,4	5,4	5,0	9,6	8,8	9,4	21,8	6,4	10,6	15,8	97,2	16,29	23,25
7	22,52	190	77,8	3,4	4,8	4,8	6,6	8,6	7,2	15,6	4,8	6,0	8,6	70,4	12,24	21,55
8	24,75	179	63,8	4,0	3,2	2,6	6,0	6,4	4,6	7,0	4,4	5,2	6,0	49,4	7,78	19,91
9	20,97	172	63,4	4,8	5,0	5,4	11,2	10,6	8,2	22,4	7,2	6,4	10,8	92,0	15,60	21,43
10	23,19	162	48,5	6,6	5,2	4,4	10,0	7,0	6,0	7,6	5,2	16,2	16,0	84,2	14,49	18,48
11	21,46	180	78,8	4,0	4,6	3,6	5,8	7,8	6,0	10,0	5,6	9,0	6,2	62,6	10,76	24,32
12	23,13	164	61,9	7,4	8,6	9,0	16,6	11,0	14,4	21,4	7,8	12,2	16,6	125,0	19,46	23,01
Průměr	23,1	177,5	69,6	5,3	5,1	4,8	10,4	9,4	9,4	11,9	6,0	9,4	11,9	83,6	13,9	22,0
SMODCH	1,83	8,68	9,52	1,23	1,80	1,58	5,50	1,71	3,52	6,37	1,39	3,48	5,14	24,26	3,48	1,84
Min	20,5	162,0	48,5	3,4	2,8	2,6	5,0	6,4	4,6	4,8	4,2	5,2	6,0	49,4	7,8	18,5
Max	27,5	190,0	86,4	7,4	8,6	9,0	25,0	12,0	17,0	22,4	9,0	16,2	23,0	134,4	20,4	25,5