

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 zaměřenou na volejbal, basketbal,
florbal, gymnastiku, karate, sebeobranu a spinning
(bakalářská práce)**

Autor práce: Alexandra Jínová, tělesná výchova a sport
Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2012

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

PEDAGOGICAL FACULTY

DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES



**Body fat detection by the help of calliperation at
students attending optional physical education on
KTVS PF JU specialized to Volleyball, Basketball,
Florbal, Gymnastics, Karate, Self-defense, and
Spinning
(graduation theses)**

Author: Alexandra Jínová

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 zaměřenou na volejbal, basketbal, florbal, gymnastiku, karate, sebeobranu a spinning.
Jméno a příjmení autora:	Alexandra Jínová
Studijní obor:	Tělesná výchova a sport
Pracoviště:	Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU
Vedoucí bakalářské práce:	PhDr. Radek Vobr, Ph.D.
Rok obhajoby bakalářské práce:	2012

Abstrakt

Tato práce je zaměřena na výzkum týkající se zjištění procenta tuku u studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrové sportovní předměty: gymnastika, basketbal, volejbal, spinning, karate, florbal a sebeobrana. Podstatou výzkumu je zjištění kožního tuku za pomoci kaliperace, metodou Pařízkové. Praktická část výzkumu probíhala vždy v hodinách daných sportů. Za pomoci speciálních měřících pomůcek (osobní váha a kaliper) a s asistencí kolegyně, která zapisovala naměřené hodnoty, jsme dobrovolně testovaným provedly měření. Teoretická část spočívá v použití daného vzorce, následném zjištění procentuální hodnoty tuku a v poslední části vyhodnocení výsledků u mužů a žen.

Klíčová slova

Kaliperace, tělesná výchova, množství tělesného tuku, kožní řasa, životní styl, zdraví, sport.

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis:	Body fat detection by the help of calliperation at students attending optional physical education on KTVS PF JU specialized to Volleyball, Basketball, Florbal, Gymnastics, Karate, Self-defense, and Spinning
Author's first name and surname:	Alexandra Jínová
Field of study:	Physical Education and Sport
Department:	Department of Sports studies
Supervisor:	PhDr. Radek Vobr, Ph.D.
The year of presentation:	2012

Abstract

This thesis is focused on research findings regarding the percentage of fat in the South Bohemian University students with a focus on selective sports: gymnastics, basketball, volleyball, spinning, karate, hockey and self defense. The essence of research findings through sebum kaliperace, Pařízková method. The practical part of the research conducted in each of the hours of sports. With the help of special measuring equipment (personal weight and caliper) and assists colleague, who wrote down the measured values, we made measurements of the tested voluntarily. The theoretical part is to use the formula to determine the subsequent percentage of fat in the last part of the evaluation results for men and women.

Keywords

Kaliperace, physical education, amount of body fat skin fold, lifestyle, health, sport.

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 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 kolegyni Zuzaně Bartáčkové za zapisování dat při měření, dále studentům Jihočeské Univerzity z výběrové tělesné výchovy zaměřené na volejbal, basketbal, gymnastiku, florbal, karate, sebeobranu a spinning, kteří se zúčastnili měření. Dále velmi děkuji vedoucímu mé bakalářské práce, panu PhDr. Radku Vobrovi, Ph.D. za odborné vedení a rovněž děkuji za zapůjčení měřících pomůcek.

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Přehled poznatků.....	11
2.1 Tělesné složení.....	11
2.1.1 Tuková tkáň.....	12
2.2.2 Výško-váhové indexy	15
2.2.3 Přístrojové přesnější metody.....	17
2.3 Nadváha	19
2.3.1 Příčiny.....	19
2.3.2 Zdravotní rizika.....	19
2.4 Obezita	20
2.4.1 Historie obezity.....	20
2.4.2 Definice obezity	20
2.4.3 Obezita jako celosvětový problém vyspělých zemí.....	20
2.4.4 Rozdělení obezity dle rozložení tuku.....	21
2.4.5 Příčiny obezity	21
2.4.6 Prevence vzniku obezity	22
2.4.7 Nejčastější zdravotní komplikace obezity	22
2.4.8 Preventivní opatření.....	23
2.5 Podváha.....	25
2.5.1 Příčiny podváhy	25
2.5.2 Následky	25
2.6 Poruchy příjmu potravy	26
2.6.1 Bulimie.....	26
2.6.2 Mentální anorexie	28
2.7 Energetický příjem a výdej	30
2.7.1 Energetický příjem.....	30
2.7.2 Energetický výdej	31
2.8 Zdraví.....	34
2.9 Životní styl.....	34
2.10 Zdravá výživa	36
3 Cíl práce a hypotéza.....	37
3.1 Cíl práce.....	37

3.2 Úkoly	37
3.3 Hypotéza	37
4 Metodologie	38
4.1 Charakteristika souboru	38
4.2 Použité metody	38
4.2.1 Zjištění základních somatických rozměrů	38
4.2.2 Měření tloušťky kožních řas	39
5 Výsledky	42
5.1 Výsledky mužů a žen	42
5.2 Výsledky mužů a žen v porovnání s normou obezity	43
5.3 Výsledky volejbalu v porovnání s normou obezity	44
5.4 Výsledky gymnastiky v porovnání s normou obezity.....	45
5.5 Výsledky basketbalu v porovnání s normou obezity	46
5.6 Výsledky spinningu v porovnání s normou obezity	47
5.7 Výsledky sebeobrany v porovnání s normou obezity	48
5.8 Výsledky karate v porovnání s normou obezity	49
5.9 Výsledky florbalu v porovnání s normou obezity.....	50
6 Diskuze	51
7 Závěr	52
Literatura.....	54
Internetové zdroje	55
Seznam příloh	56

1 Úvod

Cílem této práce je zjištění procenta tuku u vysokoškolských studentů na PF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích se zaměřením na výběrové předměty z tělesné výchovy. Testovaným osobám byly změřeny hodnoty pomocí kaliperace na 10 -ti kožních řasách podle metodiky Pařízkové.

Toto téma jsem si vybrala proto, že bych se ráda zabývala trenérstvím a to je zaměřeno především na fyzickou stránku jedince. Dnešní uspěchaný svět plný stresu, pracovního nasazení, nedostatku času a minima pohybu se negativně projevuje nejen na našich tělesných schránkách, ale i zdravotním stavu a především na kvalitě života. Mezi další aspekty řadím špatné stravovací návyky, které jsou z velké části dědičné a v dospělosti hůře odstranitelné.

Z vlastní zkušenosti vím, jak stravování u většiny studentů probíhá např.: rychlým občerstvením, málo pestrou stravou, nepravidelností nebo dokonce vynecháváním jídla, což vede ke hladovění a následnému přejídání. Všechny tyto faktory mohou vézt k nebezpečným dietám, poruchám trávení, nadváze, která postupně přechází v obezitu.

Během posledních dvaceti let nabyla obezita rozměrů globální epidemie a rok od roku počet takto nemocných (obézních) stoupá. Nejčastější příčinou je genetická predispozice, nadměrný přísun energeticky vydatných jídel, nedostatek pohybové aktivity, deprese apod. Nadváha a obezita nepředstavuje jen estetický, ale hlavně zdravotní problém. Tito jedinci jsou více ohroženi rozvojem cukrovky, vysokého krevního tlaku nebo onemocnění srdce a cév apod. Samozřejmě, že výše uvedené zdravotní onemocnění je jen výčet ze široké škály zdravotních onemocnění, které s sebou přináší.

Dalšími nešvary současné společnosti jsou poruchy trávení a přijímání potravy (bulimie a mentální anorexie), které se vyskytují především u dívek. Choroby vzniklé z nechutenství nebo z přejídání a následném zvracení. Při přejídání jsou většinou konzumována tučná a sladká jídla ve velkém množství, což vyvolává hypoglykémii a nebezpečně zvyšuje hladinu cholesterolu. Bulimii ruku v ruce doprovází dehydratace, která si vybírá svoji daň převážně na funkci ledvin a srdce. Vysoké úbytky hmotnosti u obou těchto onemocnění mohou přispívat ke zhoršení pleti, poruchám menstruačního cyklu, selhání orgánů apod.

Tato onemocnění nepřijdou náhle. Ale správnou změnou životního stylu jim

můžeme předejít a docílit tak zdravého vzhledu. Mezi nejrozšířenější přístupy ke snížení hmotnosti, jak si mnozí myslí, jsou drastické diety, které ale nemývají dlouhodobý efekt. Hmotnost se časem vrací na původní nebo i vyšší hodnotu (tzv. „jo-jo efekt“). Jelikož si tělo vytváří tukové zásoby na tzv. „horší“ dietní časy, kdy z nich čerpá potřebnou energii na provoz těla. Optimální skladbou přijímané výživy, pravidelným pitným režimem, aktivním tělesným pohybem a dostatečným množstvím spánku, lze dosáhnout správné a zdravé redukce hmotnosti. Pravidelnou sportovní aktivitou utužujeme organismus fyzickou výdrží a díky tvorbě hormonu endorfinu (tzv. „hormonu štěstí“) i psychickou pohodu.

2 Přehled poznatků

2.1 Tělesné složení

Studie týkající se tělesného složení se v současné době zaměřují na změny podílu jednotlivých tělesných frakcí v různých fázích ontogeneze, především v období růstu a stárnutí, změny v důsledku působení tělesné zátěže a sportovního tréninku, změny tělesného složení u různých metabolických onemocnění, klinických syndromů, tělesně postižených klientů nebo klientů s různými psychickými onemocněními.(...)

Pravidelné sledování tělesného složení může být využito k monitorování efektivity pohybového zatížení, ke sledování vhodně či nevhodně zvolených tělesných cvičení při snaze o úpravu tělesné hmotnosti. Informaci o proporcionalitě lidského těla, konstituci a tělesném složení považujeme za jednu z důležitých komponent zdravotně orientované zdatnosti. Stavba těla, tělesné složení a tělesné rozměry jsou podstatnými faktory motorické výkonnosti a fyzické zdatnosti (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Lidské tělo se skládá z vody, minerálů, proteinů a tuků. U zdravých jedinců je podíl těchto látek téměř konstantní a muži mají menší množství tuku než ženy. Standardní podíl tuku v těle je 15% u mužů a 23% u žen (www.inbody.cz).

Tabulka obsahuje optimální složení těla u zdravých dospělých jedinců v procentech. Muži mají v těle vyšší procento vody než ženy a zejména se liší obsah tuku v těle.

Tabulka 1. Optimální složení lidského těla u mužů a žen (www.inbody.cz).

Základní složky	Muži	Ženy
Voda	62,4 %	56,5 %
Minerální látky	5,8 %	5,3 %
Proteiny	16,5 %	15,2 %
Tělesný tuk	15,3 %	23,0 %
Celkem	100 %	100 %

Končetiny se skládají převážně ze svalové hmoty, tuku a kostí a jejich odlišnost je velmi zřetelná. Obzvláště svaly končetin jsou shodné s kosterním svalstvem. Na rozdíl od srdečního nebo útrobního svalstva, kosterní svalstvo je pohyblivé a může být ovládáno naší vůlí.

Břišní útrobní tuk odráží podíl hromadění útrobního tuku v těle a vysoce souvisí s výskytem geriatrických onemocnění. Tukové buňky vnitřních orgánů proudí snadně do krve ve srovnání s podkožním tukem, a zvyšují množství cholesterolu v krvi a tím způsobují výskyt geriatrických onemocnění jak je vysoký krevní tlak, cukrovka a arterioskleróza (www.inbody.cz).

Tělesná kompozice se dělí především na tělesný tuk a beztukovou hmotu. Tělesný tuk se dělí na podkožní, útrobní a nitrosvalový v poměru 80:15:5. Beztuková hmotu je složena z minerálu a svalů a přibližně 40% tohoto svalstva je umístěno v končetinách (www.inbody.cz).

Dle Riegrové a spol. se tělesné složení dělí do třech modelů: chemický, anatomický a 2-komponentový.

V současné době je věnována větší pozornost tělesnému složení, zejména jednotlivým frakcím hmotnosti těla. V průběhu ontogeneze, především v období růstu a stárnutí, se podíly jednotlivých částí výrazně mění. Změny lze také pozorovat v důsledku působení tělesné zátěže vlivem sportovního tréninku, ale také při různých metabolických onemocněních. Tělesné složení je z části dáno také geneticky a na jeho další formování se bezesporu podílí exogenní faktory, mezi které řadíme pohybovou aktivitu, výživové faktory a celkový zdravotní stav organismu. Úroveň jednotlivých frakcí celkové tělesné hmotnosti vypovídá o aktuálním zdravotním stavu a výživě jedince. Proporcionalitu lidského těla a tělesné složení považujeme za jednu z důležitých komponent zdravotně orientované zdatnosti, a také motorické a fyzické výkonnosti (Riegrová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

2.1.1 Tuková tkáň

Tuková tkáň tvoří za normálních okolností 20 - 30 % tělesné hmotnosti. Její podíl v těle je vyšší u žen než u mužů a lehce také stoupá s rostoucím věkem. Důležitost tukové tkáně vynikne zvláště u stavů, které jsou spojeny s jejím výrazným nadbytkem či nedostatkem. Nadměrné snížení obsahu tuku v organismu se typicky vyskytuje u pacientů s podvýživou z různých příčin, včetně vědomého omezování příjmu potravy ve

snaze co nejvíce zhubnout, typického pro onemocnění zvané mentální anorexie. Nadbytek tukové tkáně v organismu znamená obezitu (www.tukovatkan.cz).

Tuková tkáň má v lidském organismu několik základních funkcí. Slouží k ukládání energie ve formě tukových kapének v tukových buňkách, mechanicky chrání vnitřní orgány před poškozením a jako tepelný izolátor se také podílí na regulaci a udržování tělesné teploty. V posledních dvaceti letech je intenzivně zkoumána také další úloha tukové tkáně – její schopnost produkovat hormony a další působky s důležitou regulační úlohou v metabolických dějích, při příjmu potravy a při vzniku některých onemocnění (www.tukovatkan.cz).

Vyskytuje se hlavně v podkoží, ale také podél svazků nervů a cév a v dutinách (fixuje v nich orgány, např. ledviny v bederní krajině, oční kouli v očnici). V jemné síti vláček jsou uloženy tukové buňky (adipocyty), které skladují zásobní tuk, jsou vysoce metabolicky aktivní, vychytávají tuky z krevního řečiště, pohotově je uvolňují v závislosti na energetické potřebě organismu, tvoří hormony, přispívají k udržování stálé tělesné teploty (Merkunová, 2008).

Horní mez optimálního zastoupení tělesného tuku v organismu je u mužů 20 % a u žen 25 % (Müllerová, 2009).

Podle místa ukládání tuku označujeme tuk viscerální a podkožní. Podkožní tuk se ukládá kolem žaludku, na bocích, stehnech, na horních končetinách a může způsobit deformaci proporcí. Zvyšuje zátěž na srdce. Viscerální tuk se ve zvýšeném množství 18 spojuje se zvýšenou hladinou tuku v krvi, což může vést k výskytu vážnějších onemocnění (např. diabetes atd.) (www.poradce-pro-vyzivu.com).

Fyziologický podíl tuku v organismu je určován pohlavím, věkem a etnickým původem člověka. U žen fyziologický podíl tuku v organismu tvoří 18 až 30 %, u mužů je nižší a představuje 10 až 25 % celkové hmotnosti. S věkem podíl tuku v těle stoupá, zatímco zastoupení svalstva se snižuje (Krch, 2005).

Rozeznáváme dva typy tukové tkáně:

1. hnědá tuková tkáň
2. bílá tuková tkáň

Hnědá tuková tkáň

Hnědá tuková tkáň je velmi prokrvená. Buňky mají vysoký počet mitochondrií a cytochromů, ale malou aktivitu ATP-syntézy. To znamená, že při oxidaci glukózy nevzniká ATP (adenosintrifosfát), ale uvolňuje se teplo. Toto má za následek vznik

netřesové termogeneze. V průběhu času mizí z hnědých tukových buněk mitochondrie a jejich funkce se začíná podobat funkci bílé tukové tkáně. Nalezneme jí hlavně u novorozenců, kde tvoří až 5% celkové hmotnosti. U nich je lokalizována v oblasti páteře, podél horní části míchy a směrem k ramenům. U dospělých jedinců ji lze nalézt v horní oblasti hrudi a krku, u obézních jedinců je však velmi zredukována nebo chybí úplně (cs.wikipedia.org).

Bílá tuková tkáň

Bílá tuková tkáň je tvořena tukovými buňkami s velkými tukovými kapénkami bklopenými prstencem cytoplazmy (tuková vakuola). Jádro je umístěno na periferii buňky. Ukládaný tuk je polotekuté konzistence a sestává převážně z triacylglycerolů a esterů cholesterolu. Tukové buňky bílé tukové tkáně patří k největším buňkám lidského těla, jejich velikost je průměrně 50 μm . U štíhlých jedinců zaujímá kolem 20% tělesné hmotnosti, u obézních ale může tvořit až 50% celkové váhy (cs.wikipedia.org).

Kromě energetické zásobárny slouží bílá tuková tkáň také jako tepelná izolace a ochrana vnitřních orgánů. Tuková tkáň není rigidní součástí organismu, naopak je velmi metabolicky, endokrinně a parakrinně aktivní. Produkuje adipokiny, které se podílejí na ukládání periferních energetických zdrojů a na mobilizaci energie z triacylglycerolů, dále hormony, cytokiny, enzymy, prostacykliny, růstové faktory nebo faktory komplementu. V současné době je známo několik desítek látek, které jsou produkovány tukovou tkání. Patří mezi ně např. leptin, adiponektin, rezistin, AFABP, visfatin, perilipin či omentin (cs.wikipedia.org).

2.2.2 Výško-váhové indexy

Brocův index

„Mezi nejčastěji používané pomůcky ke zjištění normální hmotnosti patří tzv. Brocův index, který říká, že dospělý člověk má vážit tolik kilogramů, kolik centimetrů měří nad jeden metr. Představíme-li si, že každý člověk vysoký 170cm by měl vážit 70kg, snadno přijdeme na slabiny Brocova indexu. Nerespektuje ani rozdíly mezi muži a ženami, ani věk a měla by podle něho stejně vážit osmnáctiletá dívka jako stejně vysoký sedmdesátník. Přesto nám tento index může posloužit k rychlé orientaci a z tohoto důvodu se dosti používá.“(Hejda, 1985, 39)

„Podle toho, o kolik procent váha přesahuje normální váhu zjištěnou podle Brocova vzorce, můžeme obezitu rozdělit do čtyř skupin:

- I. stupeň obezity: 11-24% nadváhy,
- II. stupeň obezity: 25-49% nadváhy,
- III. stupeň obezity: 50-99% nadváhy,
- IV. stupeň obezity: 100% a více nadváhy.“ (Doleček, 1984, 11)

Rohrerův index

„Tělesnou hmotnost můžeme posoudit také podle tzv. Rohrerova indexu:

$$I_R = \frac{\text{hmotnost v gramech} \times 100}{\text{výška v cm}^3}$$

Normální hodnoty se pohybují u mužů mezi 1,2 až 1,4, u žen mezi 1,25 až 1,5.“(Hejda, 1985, 39)

Verdonckův index

Někteří pracovníci používají tzv. Verdonckův index, který vytvořil známý belgický pracovník ve výživě:

$$I_V = [(\text{hmotnost v kg} + 50) - (\text{výška v cm} - 150)] \times 0,75$$

Normální hodnota má být rovna 100 (Hejda, 1985).

BMI

Pro definici obezity je obvykle využíván Body Mass Index neboli BMI. Hodnota je vypočtená podle vzorce: váha v kg dělená výškou v metrech na druhou ($BMI = \text{tělesná váha (kg)} / \text{tělesná výška}^2 \text{ (m)}$). Podle indexu je hodnota vyšší než 25 bodů vyhodnocena jako nadváha. Za obézního člověka je považován ten, jehož hodnota indexu BMI překračuje 30 bodů. Osoby, jejichž BMI má hodnotu pod 18,5, trpí pravděpodobně podvýživou (www.inbody.cz).

Je ovšem třeba vzít na vědomí, že i když index BMI souvisí s obsahem tuku v těle, neměří ho přímo. Proto jeho vypovídací schopnost může být někdy zkreslená, zvláště u lidí, kteří mají hodně svaloviny. Například u atletů může BMI dosahovat hodnot nad 25 bodů, ačkoliv mají velmi málo tělesného tuku. Zvláště problematické je určení obezity u dětí, neboť jeho hodnoty se významně liší podle pohlaví a věku (www.inbody.cz).

Tabulka 2. Klasifikace BMI (www.inbody.cz).

BMI	klasifikace
< 18,5	podváha
18,5 - 24,99	optimální váha
25 - 29,99	nadváha
30 - 34,99	obezita prvního stupně
35 - 39,99	obezita druhého stupně
> 40	obezita třetího stupně

Pro klasifikaci vypočtené hodnoty BMI se používá tabulka vytvořená Světovou Zdravotnickou Organizací (WHO) (www.mte.cz).

Tabulka udává škálu výsledků ze vzorce a následné přiřazení váhového stavu jedince.

2.2.3 Přístrojové přesnější metody

Hydrostatické vážení

Jedna z metod analýzy složení těla, při které se stanoví hustota těla a na jejím základě se vypočítá množství tukové tkáně (člověk vydechne a úplně se ponoří). Tato metoda stanovení složení těla se řídí Archimédovým zákonem - Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, rovnající se tíze kapaliny stejného objemu jako je ponořená část tělesa (www.fit-kul.cz).

Metoda BIA

Bio impedanční analýza je založena na měření elektrického odporu lidských tkání pomocí slabého elektrického impulzu. Zjednodušeně řečeno, přístroj využívající BIA vám do těla pošle velmi slabý elektrický impulz, kterým zjistí elektrický odpor tkání. Elektrický odpor každé lidské tkáně je různý s ohledem na to, jak velké množství vody tkáň obsahuje. Výsledkem je poměrně přesné složení těla (www.victus.cz).

Pomocí BIA analýzy zjistíme přesně především množství tukové tkáně, vody a netučné tkáně v těle. Z výsledků potom můžeme stanovit jednak přesný postup redukce hmotnosti a především kontrolovat výsledky hubnutí.

Kaliperace

V praxi se používá stanovení podílu tuku v těle měřením kožní řasy (buď 10 řas podle Pařízkové či 4 podle Durnina a Womersleyho). Tato antropometrické metoda je metodou jednoduchou, vyžaduje pouze přístroj ke měření kožních řas zvaný kaliper a zkušenost vyšetřujícího personálu. Podle výsledků pak v tabulkách zjišťujeme obsah tukové tkáně v těle.

Procento tělesného tuku se pak vypočítá podle vztahů (x je součet 10 kožních řas, T je procento tělesného tuku):

1. muži (17-45 let): $\%T = 28,96 \cdot \log x - 41,27$
2. ženy (17-45 let): $\%T = 35,572 \cdot \log x - 61,25$ (Hejda, 1985)

Nevýhodou tohoto způsobu měření je možnost chyby, pokud měření neprovádí odborník nebo pokud je měřená osoba příliš obézní, je obtížné oddělit podkožní tukovou řasu od svalové hmoty (Blahušová, 2005).

Jako další příklady metod bych uvedla: radiografie (na rentgenovém snímku je možné změřit průřez svalstva a kosti), ultrazvuk (vysokofrekvenční ultrazvuk se odráží

na hranicích mezi tkáněmi), infračervená interakce (tato metoda je založena na absorpci a odrazu infračerveného světla).

2.3 Nadváha

Nadváhou rozumíme neidelání hmotnost jedince způsobenou nejčastěji nadměrnou vrstvou uloženého tuku. Nadváha je předstupeň obezity, bývá často označována jako první stádium obezity.

„Na vzniku nadváhy se podílejí různé faktory, nejčastěji ji však dáváme do souvislosti s nadměrným a nestřídmým příjmem potravy. Tento zdánlivě jasný příčinný vztah přejídání – nadváha je ústředním předmětem zájmu jak obézních, tak veřejnosti a obchodu se štíhlostí.“(Krch, 1993, 19)

2.3.1 Příčiny

Často lidé poukazují na dědičné příčiny otylosti, ale tyto příčiny jsou zaměňovány spíše s vlivem prostředí a způsobem života, které vnímají od narození podle svých rodičů. Lidé velmi těžko ovlivňují genetický základ (www.zdravotnimagazin.cz).

Mezi příčiny nadváhy lze obecně řadit: vyšší příjem energie než její výdej, poruchy metabolismu, genetika a vrozené dispozice, psychické faktory, hormonální vlivy, nevhodné jídelní a stravovací návyky a užívání některých léků.

2.3.2 Zdravotní rizika

Dle mého nadváha s sebou přináší následující zdravotní rizika: rychlá únava, křečové žíly, bolest kloubů, celulitida, zvýšený krevní tlak. Nadváhy se lze zbavit pravidelným cvičením, úpravy životosprávy - zejména jídla, pitného režimu a rozložení spánku, relaxace, výdeje energie.

2.4 Obezita

2.4.1 Historie obezity

Otylost neboli obezita je nejčastějším metabolickým onemocněním dneška, patří k tzv. civilizačním chorobám. Nicméně otylost se neobjevuje až v době moderní civilizace. Věstonická venuše z jižní Moravy je dokladem výskytu otylosti na našem území již v prehistorické době. Tato soška zobrazuje typ otylosti se zbytněním dolní části těla v oblasti podbřišku, hýždí a stehen jako symbol ženství, plodnosti a hojnosti. Od dob Věstonické venuše se pohled na ideál lidské krásy radikálně změnil (Hainer, 1997).

Dvacáté století je svědkem exploze redukčních diet. Řada z nich je vyvážených a odpovídajících požadavkům racionálního redukčního režimu. Mnohé z nich jsou však jednostranné a nevyrovnané co do obsahu základních živin a esenciálních nutričních faktorů. Obezitologové zdůrazňují, že primárním úkolem celé společnosti do budoucna je prevence otylosti. Léčba obezity je úkolem zdravotníků (Hainer, 1997).

2.4.2 Definice obezity

V kontrastu k nedostatku potravin v rozvojových zemích se na celém světě objevil nový fenomén – nadváha a obezita. Obezitu vnímám jako pokročilou fázi nadváhy, která negativně ovlivňuje zdraví člověka. Problém obezity se totiž nevyhýbá žádným skupinám obyvatelstva, ať už je dělíme podle věku či sociálně ekonomické úrovně. O obezitě hovoříme jako o vážné nadváze.

Obezita je skupina nemocí s individuální poruchou řízení energetiky organismu s podílem dědičné náchylnosti a působením „toxického prostředí“, které vede hromadění tukových rezerv. Náchylnost se projeví při pozitivní energetické bilanci organismu. Jedná se často o nízké pohybové aktivity se stresem a příjmem stravy s vysokým glykemickým indexem, čímž dochází k ukládání tuků do rezerv organismu (obezita.org).

2.4.3 Obezita jako celosvětový problém vyspělých zemí

Obezita je považována podle Světové zdravotnické organizace WHO za celosvětovou epidemii. Je jedním z nejzávažnějších zdravotních problémů na světě. Zaujímá druhé místo mezi nejčastějšími příčinami úmrtí. Na prvním místě stále zůstává kouření (Tkáčilová, 2007).

Odhaduje se, že nejméně 135 miliónů obyvatel Evropské unie je obézních a dalších 70 miliónů lidí tuto hranici brzy překoná. V mnoha zemích (bohužel včetně České republiky) přesahuje počet lidí s nadváhou neuvěřitelných 50%. Počet lidí s nadváhou či obezitou i v České republice stoupá, v roce 2002 dosahoval neuvěřitelných 51% (zatímco v roce 1993 to bylo 47%, takže pomalu ale jistě dále tloustneme). Nárůst výskytu dětské obezity je také alarmující a v některých zemích EU dosahuje výskyt dětské obezity 25% (Vítek, 2008).

2.4.4 Rozdělení obezity dle rozložení tuku

1. Obezita typu jablko – androidní typ, tzv. mužský typ obezity. Dochází k hromadění tuku v okolí hrudníku a břicha. Tento typ je spojen s daleko častějším výskytem kardiovaskulárních a metabolických komplikací. Muži i ženy s tímto typem obezity trpí vysokým krevním tlakem, cukrovkou 2. typu a vysokými hladinami krevního cholesterolu a krevního tuku.
2. Obezita typu hruška – gynoidní typ. Vyskytuje se převážně u žen a je dán především genetickou dispozicí. U tohoto typu obezity dochází k nahromadění tuku v oblastech hýždí a stehien (Kyrálová, 1995).

2.4.5 Příčiny obezity

Mezi příčiny obezity bych zařadila nedostatek pohybu, spánku, času na jídlo, špatné přebrané návyky ve stravování, přejídání se, nepravidelná a málo pestrá strava, stravování v tzv. „Fast Foodech“, cigarety, psychická nevyrovnanost, deprese, ale bohužel i genetický předpoklad.

Nejčastější příčinou obezity je nadměrné přijímání potravy u člověka s nízkou pohybovou aktivitou. Mezi odborníky začíná převládat názor, že příčinou je nedostatek fyzické aktivity než nadbytek potravy. Jisté však je, že bez jídla obezita vzniknout nemůže. Na vzniku obezity se podílí i dědičnost a to až v 50%. Stále častěji se jako příčina obezity uvádí porucha regulace bílkoviny leptinu, který působí na centrum sytosti v hypotalamu (Machová, 2009).

V období přibližně do dvou let života a v období počínající puberty roste tuková

tkáň buněčným dělením. Nadměrná výživa v tomto období vede často ke zmnožení tukových buněk. Při nadměrném příjmu energie v době puberty a dospělosti se tukové buňky zvětšují. Zvětšené tukové buňky mají obvykle sníženou citlivost k inzulínu, tím se snižuje využití glukózy. Tento jev způsobuje zpětnou vazbu na centrum sytosti v hypotalamu, což zvyšuje příjem potravy (Pánek, 2002).

Víme, že minimálně z 50 % je obezita podmíněna geneticky. Pokud jsou oba rodiče obézní, pravděpodobnost výskytu stejného problému u jejich potomka je 80 %. Tato nevýhoda se ale dá změnit zvýšeným úsilím při dodržování správných stravovacích návyků a dostatkem pohybové aktivity. Častou příčinou obezity jsou hormonální vlivy a to především snížená funkce štítné žlázy a zvýšená hladina hormonů kůry nadledvin. V rodině se člověk naučí nevhodné návyky, díky nimž pak bojuje s nadbytečnými kilogramy. Některé léky mohou zvyšovat chuť k jídlu a přispívat tak k rozvoji nadváhy (www.obezita.cz).

Obezitou v České republice netrpí pouze dospělí, ale také děti. Zjištěná čísla ukazují, že minimálně 15 % dětí trpí nadváhou a 10 % obezitou. Během 15 let se tato čísla zvýšila minimálně trojnásobně. Hlavní příčinou tohoto vzestupu počtu obézních dětí je především změnou jejich životního stylu. V dnešní době elektroniky a facebooku již děti tráví mnohem více času u počítače a televize než pohybovou aktivitou (Vítek, 2008).

2.4.6 Prevence vzniku obezity

„Prevence obezity jako zdravotně sociálního problému by měla být řešena na úrovni rodiny, škol, zdravotních systémů, neziskových organizací, potravinářského průmyslu, dopravních systémů, regionů, parlamentu a vlády, neboť se jedná o celospolečenský problém. Prevence by měla být mířena na celou společnost, neboť každý jedinec může z režimových opatření jenom těžit pro své zdraví.“(Hainerová, 2009, 102)

2.4.7 Nejčastější zdravotní komplikace obezity

Lidé, kteří jsou v dětství obézní, mají dle výzkumů o 20% vyšší šanci, že budou trpět v dospělosti nádorovým onemocněním. Jde o nádory gynekologické (endometrium, cervix dělohy, vaječníky, prsa), dále nádory kolorektální a urologické (ledviny, prostata). S obezitou se pojí dále kardiovaskulární rizika jako je hypertenze, ischemická choroba srdeční, hypertrofie a dilatace levé komory srdeční, cévní mozkové

příhody a tromboembolické choroby (www.obezita.com).

Gastroezofageální reflex (pálení žáhy), kýly, žlučové kameny, záněty žlučníku či jaterní steatóza (tučnění jater). Artróza nosných kloubů (kyčle, kolena), vertebrogenní obtíže (bolesti zad). Varixy, plísňové onemocnění, zapáčka v místech tukových záhybů, strie, celulitida, otoky, horší hojení ran (www.obezita.com).

Obézní lidé jsou často společensky diskriminováni (anti-fat rasismus), trpí malým sebevědomím, časté je sebeobviňování, deprese, úzkosti, které se mohou postupně stát nezvladatelné a omezující běžné fungování. Impotence a psychické obtíže např. nepřiměřený stud, který ovlivňuje sexuální život partnerů. Horší hojení ran, náhlá smrt. Operační stoly jsou konstruovány na váhu cca 120-130kg, což komplikuje operační výkony u obézních pacientů (www.obezita.com).

2.4.8 Preventivní opatření

Tabulka 3. Navržená preventivní opatření obezity dle Hainerové (2009).

<ul style="list-style-type: none">• Těhotenství: normalizace body mass indexu před těhotenstvím; nekouřit; pravidelná fyzická aktivita; u gestačního diabetu se snažit o vyrovnané hladiny glykemie
<ul style="list-style-type: none">• Dětství: kojení alespoň 6 měsíců; oddálit zavedení pevné stravy a sladkých nápojů
<ul style="list-style-type: none">• Rodina: společně jako rodina ve stejný čas a na stejném místě; nevynechávat hlavní jídla zejména snídani; nesledovat televizi během jídla; používání menších talířů; nekonzumovat sladké či tučné potraviny; sladké nápoje; odejmout televizi z dětských pokojů; limitovaný čas strávený u televize či počítače
<ul style="list-style-type: none">• Školy: odstranění automatů prodávající sladké nápoje, sladkosti; instalace automatů se zdravými potravinami; instalace vodních fontánek; vzdělání učitelů ohledně výživy a fyzické aktivity a její důležitosti; vzdělání dětí od předškolního věku o zdravém životním stylu; nařízení o minimální fyzické aktivitě (30-45 minut 2-3x týdně; podpora tzv. chodících autobusů – skupina dětí vedena dospělým do školy; vyvážené školní stravování
<ul style="list-style-type: none">• Veřejnost – obec: podpora výstavby hřišť, míst na cvičení, cyklostezek; bezpečnost ulic a hřišť; nepoužívat výtahy, pohyblivé chodníky a schody; poskytovat informace jak nakupovat a jak připravovat zdravé pokrmy

<ul style="list-style-type: none"> • Zdravotnická zařízení: vysvětlení etiopatogeneze vzniku obezity; monitorace hmotnosti u dětí; uznání obezity jako nemoci; adekvátní úhrada za péči a léčbu obézního pacienta
<ul style="list-style-type: none"> • Průmysl: vhodné označení potravin co do obsahu živin a energie (např. systém semaforů); podpora produktů her, při kterých děti musí vykonávat fyzickou aktivitu; reklamy k podpoře zdravého stravování, snídání a pravidelnosti v jedení
<ul style="list-style-type: none"> • Obchody: prodej ovoce, zeleniny, nízkotučných mléčných výrobků, celozrnného pečiva; instalace koutků zdravé výživy
<ul style="list-style-type: none"> • Média a internet: zákaz reklamy cílené na děti; zdravotně výchovné pořady, hry, cvičení
<ul style="list-style-type: none"> • Vláda: uznání obezity jako nemoci; financování programů zdravého životního stylu; podpora konzumace ovoce a zeleniny; podpora výzkumů zdravějších výrobků a vzdělání spotřebitelů o jejich obsahu; finanční podpora školám, které kladou důraz na zdravé školní stravování, podporují hodiny tělesné výchovy a vzdělávají studenty o zdravém životním stylu; podpora výstavby cyklostezek, chodníků k běhání a chůzi; zákaz reklam rychlého občerstvení

2.5 Podváha

Za hubeného lze pokládat jedince, který má méně než 90% normální váhy. I podváha může mít ovšem různé stupně. Je řada příčin hubenosti. Někdy je hubenost příznakem vážného onemocnění, jindy následkem podvýživy. Mnohdy však ani podrobné vyšetření nic nenormálního neshledá, až na tělesnou váhu hubeného (Doleček, 1976).

Podváha, stejně jako nadváha, vzniká během špatného vyživovacího návyku. V obou případech je nutná trvalá lékařská a fyziologická kontrola pacienta. Podváha je indikována častěji u dívek, než u chlapců (www.masaze-ostava.eu).

2.5.1 Příčiny podváhy

Podváha z podvýživy nevzniká pouze v důsledku toho, že postižený dostává málo jídla, že má těžkou práci, kterou nedostatečně kryje příjmem energie. Tento typ hubenosti může vzniknout i z nepravdivé životosprávy, z přehnané redukční diety nebo v důsledku některých duševních stavů, při nichž postižený nechce jíst, protože se mu zdá, že je příliš tlustý (i když pro všechny ostatní je velmi hubený) (Doleček, 1976).

Podváha nebo lépe řečeno hubnutí jako příznak některých onemocnění je dost časté. Značný váhový pokles mohou vyvolat především různá onemocnění zažívacího systému, chronické průjmy, onemocnění jater, žaludeční nebo dvanácterníkové vředy, nedostatek trávicích šťáv, stavy po operacích žaludku a tenkého střeva. Je-li porušeno vstřebávání požitých potravin, může dojít nejen k značnému úbytku váhy, ale i ke zdravotnímu ohrožení postiženého (např. některé nezbytné vitamíny se špatně vstřebávají, a proto chybějí) (Doleček, 1976).

U mnoha lidí výrazně klesá váha, když mají hodně starostí, když je něco trápí, když jsou vystaveni dlouho trvajícím stresům. U jiných je právě tomu naopak – když mají v životě hodně problémů, tloustnou, protože se uklidňují jídlem (Doleček, 1976).

Dle mého názoru příčinami nedostatečné výživy jsou různé např.: nedostupnost kvalitní stravy, neschopnost příjmu potravy, poruchy trávení a vstřebávání.

2.5.2 Následky

Mezi následky podváhy bych řadila: úbytek svalstva, únava, nevykonnost, pokles krevního tlaku, chudokrevnost, otoky, osteoporóza, neplodnost. Vzhledem ke snížené

imunitě, jsou jednotlivci méně odolní k infekcím a nemocem.

2.6 Poruchy příjmu potravy

Obvykle se vyskytují poruchy příjmu potravy ve formě mentální anorexie a mentální bulimie. Mentální anorexie se vyznačuje omezováním až odmítáním příjmu potravy, zatímco u mentální bulimie jsou to opakující se záchvaty přejídání s následným, úmyslně vyvolaným zvracením. Pro obě poruchy je však typický strach z tloušťky, nespokojenost s vlastním tělem, a v důsledku toho intenzivní úsilí o dosažení štíhlosti, spojené s omezováním energetického příjmu. Mentální anorexie i mentální bulimie jsou závažnými psychickými onemocněními, která mají důsledky také v oblasti somatické a sociální. Často bezprostředně ohrožují zdraví a někdy i život nemocných (Machová, 2009).

2.6.1 Bulimie

Bulimie neboli bulimia nervosa je záchvatovitě přejídání nebo obrazně řečeno vlčí hlad spojený s přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti.

„Pro bulimii je příznačná nezadržitelná touha hltat nadměrné množství potravy následovaná zvracením nebo nadměrným užíváním projímadel (Krch, 1993).

„Podobně jako anorexie, není ani bulimie v medicíně novým pojmem. Už například Hippokrates rozlišoval boulimos jako nezdravý hlad od normálního hladu. Aristofanes, Xenofob a další antičtí autoři spojovali boulimos s epizodami přejídání vyvolanými neobvyklou formou hladu. Novodobá historie mentální bulimie ale začíná až v roce 1979, kdy anglický psychiatr Gerard Russel, v návaznosti na pozorování Marlene Boskind-Lodahl, publikoval článek, ve kterém použil termínu bulimia nervosa k popisu příznaku třiceti pacientů, který doplnil detailním klinickým popisem skupiny.“ (Krch, 2005, 18)

Termín bulimie se brzy stal běžně užívaným a nahradil jiné termíny, jako bulimarexie nebo hyperorexie. Převzala ho i Americká psychiatrická komora, která v roce 1980 zařadila mentální bulimii do Diagnostického a statického manuálu Americké psychiatrické asociace. Oproti Russelovi „volnějšší“ kritéria však vedla k určitému nadhození možných případů (Krch, 2005).

Pro vymezení mentální bulimie navrhl Marlene Boskind-Lodahl tři základní

kritéria:

1. silná a nepotlačitelná touha se přejídat
2. snaha zabránit „tloustnutí“ vyvoláním zvracení nebo nadměrným užíváním purgativ nebo obojím
3. chorobný strach z tloušťky (Krch, 2005)

Podobně jako u anorexie se setkáváme s hladovkami a drastickými dietami, po nichž následuje opětovné přejídání. Proto často trpí pocity viny z přejídání, výčitkami svědomí a depresemi.

„Idealizovaná představa ženy se lišila v různých dobách a kulturách, měnil se zájem veřejnosti o různé části jejího těla, některé tělesné disproporce nebo poruchy byly romantizovány a tisíce žen se ve jménu kulturního ideálu dobrovolně mrzачily.“ (Krch, 1993, 31)

Příčiny

U bulimie se hodně mluví o genetické predispozici. Hovoříme zejména o dědičných rysech osobnosti, jako je labilita a sklon k impulzivnímu chování. Biologické faktory vzniku bulimie jsou v podstatě shodné s těmi u anorexie. Mnohem náchylnější je ženského pohlaví v období adolescence, kdy jejich tělo prochází změnami.

Bulimie se nejčastěji vyskytuje v rodinách, kde chybí emocionální interakce a dívky v jídle hledají dočasné řešení prázdnoty. Avšak i tak je potřeba nějaký spouštěč, jenž do takovéto situace jedince nažene. Může se jednat o smrt v rodině, těžký rozchod, rozvod rodičů, avšak může to být i samotný nástup puberty. Dost záleží na schopnosti jedince se adoptovat na stres (bulimie.ordinace.biz).

Následky

Tak jako u anorexie, jsou následky bulimie velmi závažné. Jejich stádium se může lišit v závislosti na délce nemoci a způsobu, jakým se postižení snaží docílit redukce. Celkově mají bulimici problémy se zažíváním, což sebou přináší průjem či se naopak projeví zácpa. Jedinci, kteří vyvolávají často zvracení, trpí na zánět jícnu, což je způsobeno jeho naleptáním žaludečními šťávami. Bulimii ruku v ruce doprovází dehydratace, která si vybírá svoji daň převážně na funkci ledvin a srdce (bulimie.ordinace.biz).

2.6.2 Mentální anorexie

Mentální anorexie patří společně s bulimií mezi takzvané poruchy příjmu potravy. Přes zdánlivou odlišnost vyhublých anorektiček jsou si obě poruchy velmi podobné. Je pro ně příznačné intenzivní úsilí o dosažení štíhlosti spojené s omezováním energetického příjmu a zvyšováním energetického výdeje, strach z tloušťky a nadměrná pozornost věnovaná jídlu, vlastnímu vzhledu a váze.

Anorexia mentalis nebo též anorexia neurosa (anorexia = nechutenství), je stav, jimž bývají postižené převážně dívky nebo mladé ženy, které z nejrůznějších příčin náhle přestanou jíst, pociťují odpor k jídlu, trpí hrůzou, že budou obézní, po jídle vyvolávají zvracení (někdy i strčením prstu do krku) a časem vyhubnou na kost a kůži (Doleček, 1976).

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, které se nemusí vyskytovat u všech nemocných. U některých pacientů je omezování se v jídle naopak doprovázeno zvýšeným zájmem o jídlo a někdy i zvýšenou nebo změněnou chutí, například na sladké. Jde zřejmě o přirozenou adaptační reakci organismu, stejně tak jako v případě výrazného oslabení chuti k jídlu po několika týdnech hladovění. Anorektičtí pacienti neodmítají jíst proto, že by neměli chuť, ale proto, že nechtějí jíst, i když to někdy popírají, a uvádějí různé důvody, proč jíst „nemohou“. Jejich averze k jídlu je projevem nesmiřitelného a narušeného postoje k tělesné hmotnosti, proporcím a tloušťce (Krch, 2005).

„Závažnost těchto poruch nespočívá v dramatičnosti jejich průběhu, ale v tom, že jimi trpí desetitisíce převážně mladých žen v ekonomicky vyspělých zemích světa a v tom, že jde o poruchu nejzákladnější lidské potřeby: obživného pudu.“ (Krch, 1993, 50)

Příčiny

Vždy se jedná o souhru několika faktorů, které ve svém následku propuknutí choroby způsobí. Svoji roli sehrávají biologické a genetické faktory, sociokulturní vlivy, emocionální faktory, vztahy v rodině a životní události (anorexie.ordinace.biz).

Mentální anorexie se rozvíjí nejčastěji v důsledku různých životních nesází,

nepříjemností, frustrací (frustrace = stav nejistoty, zklamání nebo beznaděje nad nevyřešenou situací, nad špatnými výsledky snažení) a psychických traumat (otřesů) u osob, které se s nimi nedovedou vyrovnat a nepřiměřeně na ně reagují. (Doleček, 1976)

K anorexii jsou mnohem více náchylné ženy a dívky, v jejichž rodině se již nějaká porucha příjmu potravy vyskytla. Velký vliv má především postava matky, v níž se shlíží, a buď se snaží být jako ona, nebo právě naopak má obavy, aby také neměla sklon k obezitě. Toho se může snažit vyvarovat extrémními dietami, od nichž nemusí být daleko k anorexii (anorexie.ordinace.biz).

Následky

Jedním z projevů mentální anorexie u děvčat je vynechání menzes. Vyplývá to pravděpodobně z toho, že u velmi hubených jedinců probíhá metabolismus (látková výměna) řady hormonů (např. tzv. ženských hormonů, hormonu štítné žlázy) jinak než u lidí s normální váhou (podobná situace je i u obézních). Při mentální anorexii lze zjistit některé poruchy v nejvyšších regulačních centrech žláz s vnitřní sekrecí, v hypotalamu (Doleček, 1976).

Nedostatkem příjmu potravy se postupně začíná zmenšovat žaludek, což vyvolává pocity nevolnosti a zácpu. Nedostatečný příjem vitamínů a minerálů sebou přináší odvápnění kostí, které se potom často lámou a i se špatně hojí. Špatné hojení se projevuje i u jakéhokoliv škrábnutí, kdy naprosto banální zranění se může hojit i několik týdnů. Nedostatkem vitamínů a minerálů se vlasy stanou jemnými a snadno se lámou. Později může dojít i k jejich vypadávání. Pokožka se postupně stává velice vysušenou s pupínky. Snadno se tvoří modřiny. Hodně trpí i chrup, jenž se nepřírozeně rychle začíná kazit (anorexie.ordinace.biz).

Mezi závažnější následky bych zařadila dehydrataci, která ovlivňuje hlavně ledviny a může vést až k jejich selhání. Narušená srdeční činnost spojená s prvotní arytmií a následným selháním bývá nejčastější příčinou úmrtí anorektiček.

2.7 Energetický příjem a výdej

2.7.1 Energetický příjem

Celkový příjem energie závisí na skladbě potravy, na obsahu základních živin (sacharidů, tuků a bílkovin), alkoholu a vláknin. Energetický příjem by měl odpovídat energetickému výdeji (Hainer, 1997).

Příjem energie je základní nutností pro správnou činnost organismu. V lidském těle existují procesy, na které je nutné vynakládat energii. V případě nedostatku energie by nemuseli tyto procesy správně fungovat. Pokud tělo přijatou energii nespotřebuje, ukládají se přebytečné látky ve formě zásobního tuku, a to zejména pod kůží. Optimální výkonnost tělesných funkcí zajišťuje všech šest složek výživy (sacharidy, tuky, bílkoviny, vitaminy, minerály a voda), ale musejí být v rovnováze. Příliš mnoho nebo příliš málo jídla a živin, může mít velký vliv na zdraví člověka (Blahušová, 2005).

Tabulka 4. Energetický obsah základních živin, alkoholu a vlákniny dle Hainera (1997).

	Sacharidy	Tuky	Bílkoviny	Alkohol	Vláknina
Energetický obsah (kJ/g)	17,0	38,0	17,0	29,0	6,3

Tuky

Z živin sehrává při rozvoji obezity nejdůležitější úlohu nadměrný příjem tuků. Tuk má vysokou energetickou denzitu (38 kJ/g) a malou sytící schopnost. Většina lidí podhodnocuje příjem tuků, neboť nepočítá příjem skrytého tuku v masných a mléčných výrobcích. Podle výživových doporučení by se tuky neměly na celkovém energetickém příjmu podílet více než 30% (Hainer, 1997).

Sacharidy

Organismus má pro ukládání sacharidů, na rozdíl od tuků, pouze velmi omezenou kapacitu, a to do glykogenových zásob. Na rozdíl od tuků se při nadměrném příjmu může oxidace sacharidů zvýšit na dvojnásobek. Až teprve po dlouhodobé excesivní konzumaci sacharidů dochází k jejich přeměně na tuk. Pro mnohé jedince je však problém, že vyhledávají obvykle ty sladkosti, které mají i vysoký obsah tuku. Tuk má

malou sytící schopnost, což potencuje konzumaci nepřiměřených kvant sladkostí obsahující jak tuk, tak i cukr (Hainer, 1997).

Bílkoviny

Nadměrný přívod bílkovin nesehrává v etiopatogenezi obezity dospělých podstatnou roli, neboť organismus promptně reaguje na zvýšený přívod bílkovin jejich zvýšenou oxidací. Na rozdíl od tuků je kapacita ukládání bílkovin v těle omezena. Bílkoviny mají nejvyšší sytící schopnost ze všech živin (Hainer, 1997).

Vláknina

Vláknina vede díky své bobtnavosti k rozpětí hladkého svalstva gastrointestinálního traktu a k tlumení chuti k jídlu. Rozpustná vláknina navíc ovlivňuje vstřebávání živin, a tím pozitivně působí na metabolismus tuků a sacharidů. Nedostatečná konzumace zeleniny, ovoce a tmavých celozrnných mlýnsko-pekárenských výrobků může přispívat k rozvoji obezity a jejích komplikací (Hainer, 1997).

Alkohol

Alkohol je ihned po použití oxidován. Organismus nemá mechanismy umožňující ukládání alkoholu. Avšak oxidace alkoholu vede k potlačení spalování jiných energetických zdrojů a k jejich hromadění. Nadměrný příjem alkoholu se spojuje s predilekčním ukládáním viscerálního tuku. U chronického alkoholismu někdy dochází k hyperplazii kůry nadledvin s klinickými projevy Cushingova syndromu (Hainer, 1997).

2.7.2 Energetický výdej

Celkový energetický výdej je složen z klidového neboli bazálního energetického výdeje a z energie vydané při pohybové aktivitě. Klidový energetický výdej slouží k zajištění základních životních funkcí a k udržení tělesné teploty. Poměrně výrazným způsobem zvyšuje celkový výdej energie tělesná práce a mnohem více sportovní činnost.

Příjem i výdej energie měříme v kaloriích (nebo kilojoulech – 1 kcal = 4,2 kJ) (www.fitlife.estranky.cz).

Klidový energetický výdej se podílí na celkovém na celkovém denním energetickém výdeji 55 – 70 %.

Klidový energetický výdej závisí na:

- genetických faktorech
- věku (klesá s věkem)
- pohlaví (je nižší u žen než u mužů)
- hmotnosti, resp. na množství tuku a beztukové tkáně (stoupá s narůstajícím zastoupením aktivní tělesné hmoty, tj. svalstva)
- hormonech (např. tyreoidálních)
- aktivitě sympatoadrenálního systému (stoupá s jeho aktivací)
- výši energetického příjmu (klesá při nízkoenergetických dietách až o 17 %)
- výši pravidelné fyzické aktivity
- zevní teplotě (Hainer, 1997)

Pohybová aktivita

Pohybová aktivita tvoří 20 – 40 % denního energetického výdeje. V důsledku sedavého způsobu života se pohybová aktivita podílí čím dále tím méně na celkovém energetickém výdeji a je jedním z činitelů přispívajících v rozvinutých zemích k pozitivní energetické bilanci navzdory snižujícímu se příjmu energie a tuků. Významnou roli při snižování pohybové aktivity představuje automatizace a robotizace, a to jak v pracovním procesu, tak i při práci v domácnosti (Hainer, 1997).

Energetický výdej při pohybové aktivitě závisí na:

- intenzitě pohybové aktivity
- době trvání pohybové aktivity
- tělesné hmotnosti jedince
- neurohumorální a sympatoadrenální aktivaci (Hainer, 1997)

Kouření a káva

Řada studií prokázala, že u kuřáků stoupá energetický výdej vlivem stimulace energetického výdeje nikotinem. U silných kuřáků může vzestup energetického výdeje vlivem kouření činit až 10 %. Když kuřák přestane kouřit, aniž adekvátně omezí

energetický příjem, pozoruje vzestup hmotnosti.

Kofein obsažený v kávě stimuluje sympatoadrenální systém, a tím dochází ke zvýšení energetického výdeje (Hainer, 1997).

Následující tabulka obsahuje hodnoty energetického výdeje při sportu a hodnota výdeje odpovídá vždy 70 kg jedinci a době 60 minut (www.komplexnizdravi.cz).

Tabulka 5. Energetický výdej u vybraných sportů (www.komplexnizdravi.cz).

Florbal	2436 kJ	580 kcal
Basketbal	2436 kJ	580 kcal
Volejbal	2184 kJ	520 kcal
Gymnastika	1344 kJ	320 kcal
Karate	3570 kJ	850 kcal
Sebeobrana	1638 kJ	390 kcal
Spinning	3150 kJ	750 kcal
Házená	2604 kJ	620 kcal
Lední hokej	5208 kJ	1240 kcal
Lukostřelba	1176 kJ	280 kcal
Posilování ve fitness	3780 kJ	900 kcal
Ragby	3570 kJ	850 kcal
Squash	3738 kJ	890 kcal
Softbal	1218 kJ	290 kcal
Kolová	2688 kJ	640 kcal

2.8 Zdraví

Světová zdravotnická organizace (WHO) definovala v roce 1948 zdraví jako stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody a nikoli pouze nepřítomnost nemoci či vady. Podoba zdraví je proto u každého člověka jedinečná a relativní. Zdravotní stav člověka je složitě podmíněn kladným i záporným působením nejrůznějších faktorů. Některé patří do výbavy osobnosti jedince (genetické či získané výchovou), jiné jsou součástí jeho životního prostředí (přírodního nebo společenského) (Vignerová, 2001).

K dosažení co nejlepšího zdraví je velmi důležitá prevence, diagnostika, terapie i rehabilitace, zdravotnické služby jej samy o sobě nezajistí. Nelze proto zdraví chápat jako kategorii výlučně medicínskou, ale široce humánní. Je podmíněno tím, do jaké míry dokáží k ochraně, udržení a rozvoji svého vlastního zdraví přispět jednotlivý občané a jakou oporu najdou u všech ostatních v celé společnosti (Čeledová, 2010).

Zdraví, o které usilujeme, z hlediska jeho dvou složek, tedy fyzické a duševní, má velmi dlouhý vývoj. Ale nikdy nebyly jednotlivé složky od sebe odděleny, jen životní styl v různých historických společnostech občas kladl důraz na tu či onu složku, čímž se nedostával do rovnováhy (bylinky.webnode.cz).

Už ze starých pramenů a příběhů se dozvídáme, jak lidé žili, jak bydleli, jak se stravovali, co na sobě nosili, jak byli dalece spjati s přírodou, jak je ovlivňovalo podnebí, a současně i sociální stav, do kterého se dá zahrnovat nejen společenské vztahy a rodinné vztahy, ale také pojem bohatství a nedostatek, které jsou projevem možností i samotného fungování směny zboží a získávání adekvátních prostředků na kvalitnější, lepší a luxusnější zboží. Z historie se dá také dovodit, jak lidé využívali přírodní zdroje k naplnění svých požadavků na zdraví, k pěstování stád, využívání vodních zdrojů, zpracovávání léčiv a vyvinutí prvních lékařských praktik (bylinky.webnode.cz).

Faktory, které ovlivňují zdraví, se nazývají determinanty zdraví. Mezi ně řadíme:

- Životní styl
- Kvalita životního a pracovního prostředí
- Úroveň zdravotnictví a kvalita zdravotnické péče (Vignerová, 2001)

2.9 Životní styl

Životní styl je systém významných činností a vztahů, životních projevů a zvyklostí typických, charakteristických pro určitý živý subjekt nebo i objekt. Jedná se

o souhrn relativně ustálených každodenních praktik, způsobů realizace činností a způsobů chování. Životní styl je výrazně ovlivněn hromadnými sdělovacími prostředky (cs.wikipedia.org).

Životní styl zahrnuje formy dobrovolného chování v daných životních situacích, které jsou založeny na individuálním výběru z různých možností. Životní styl je tedy charakterizován souhrnem dobrovolného chování (výběrem způsobu chování) a životní situace (možností). Nejde však jen o pouhé jednotlivé projevy chování, o pouhé bezprostřední krátkodobé reakce na danou situaci, ale o určitý druh aktivit a stereotypů v delším časovém období. Životní styl je projevem myšlení a jednání člověka, vybaveného určitou genetickou predispozicí, do něhož se promítají jeho zvyklosti, 29 dodržování respektovaných norem, životní hodnoty, zájmy, vzdělání, ale také věk, příslušnost k rase a pohlaví a možnosti s ohledem na ekonomickou situaci a zdravotní stav (Vignerová, 2001).

Z rozboru příčin chorob s vysokou nemocností a úmrtností vyplývá, že zdraví nejvíce poškozuje:

- Kouření
- Nesprávná výživa
- Nadměrná psychická zátěž
- Nadměrný konzum alkoholu
- Zneužívání drog
- Rizikové sexuální chování (Vignerová, 2001)

Nejvíce svoje zdraví člověk ovlivňuje svým vlastním životním stylem. Celkově určuje naše zdraví životní styl (dlouhodobě a v průměru) z 80 %. Pouze těch zbývajících 20 % je dáno všemi ostatními vlivy – zejména dědičností a zdravotnickou péčí. Životní styl je sice mnohorozměrný, zahrnuje velké množství prvků a v nejširším pohledu je to skutečně souhrn všeho, jak vlastně člověk žije – ale vzhledem k efektu na zdraví jsou některé body podstatné, jiné méně. Nejdůležitější je pouze několik hlavních bodů – oblastí:

- Nekouření
- Zdravá výživa (přiměřená, pestrá a vyvážená)
- Vysoká pohybová aktivita

- Pouze limitovaná konzumace alkoholu (www.vyziva.estranky.cz)

2.10 Zdravá výživa

Se zdravou výživou souvisí zdravý životní styl, který napomáhá k prevenci civilizačních chorob, ale i třeba chřipek a nachlazení v období epidemie. Stačí dodržovat určité návyky jako je například: pitný režim, pobyt na čerstvém vzduchu, otužování, dostatek pohybu i odpočinku, příjem vitamínů atd. (www.zdravavyziva.cz).

Důležité mimo jiné je jíst pravidelně, jíst pestrou stravu (ovoce, zeleninu, cereálie, obilniny, maso, ryby, drůbež, mléčné výrobky a tuky a oleje), udržovat zdravou tělesnou váhu, mít radost ze života. Rovnice: lépe jíst + více se hýbat = zdravě žít, velmi dobře vystihuje zdravý životní styl. Cukr a sůl by měl člověk používat s mírou. Cukr (včetně medu a melas) má hodně kalorií a podporuje kazivost zubů. Sůl hraje určitou roli při vzniku vysokého tlaku, zadržuje tekutiny, což zase souvisí s předmenstruačním syndromem, s křečovými žilami, hemoroidy a s tvorbou ledvinových kamenů. Člověk by měl jíst dostatek čerstvě zeleniny a ovoce každý den, tím se tělu dodají potřebné vitamíny, minerály, vláknina. Správně vyživený organismus je štíhlý, zdravý, plný energie a ve skvělé kondici (www.zdravavyziva.cz).

3 Cíl práce a hypotéza

3.1 Cíl práce

Cílem mé práce je zjištění procenta tělesného tuku u studentů Jihočeské Univerzity se zaměřením na výběrové sportovní předměty: gymnastika, basketbal, volejbal, spinning, florbal, karate a sebeobrana na katedře tělesné výchovy a sportu.

3.2 Úkoly

- zpracování literatury v oblasti tělesného složení, zjišťování tělesného složení, obezity, nadváhy, poruch příjmu potravy a energetického příjmu a výdeje
- provedení měření na studentech výběrových sportovních předmětů a zaznamenání všech dat, zjištění váhy, výšky, přesného věku a deseti kožních řas za pomoci měřících pomůcek
- zpracování dat na základě záznamů, zjištění procenta tělesného tuku
- vyhodnocení získaných hodnot

3.3 Hypotéza

Předpokládám, že procento tělesného tuku u žen bude vyšší než u mužů, jak je tomu z hlediska fyziologie.

4 Metodologie

4.1 Charakteristika souboru

Výzkum probíhal u sportovních předmětů: volejbalu, basketbalu, florbalu, spinningu, sebeobrany, karate a gymnastiky. Měření tělesného tuku bylo prováděno v prostorách katedry tělesné výchovy a sportu v období duben 2011 - únor 2012. Výzkumu se zúčastnilo celkem 301 studentů Jihočeské univerzity, z toho 138 žen a 163 mužů. U každého studenta bylo zaznamenáno jméno, příjmení, váha, výška, datum narození a deset kožních řas.

Tabulka 6. Průměrný věk a somatické rozměry žen a mužů

	Muži	Ženy
Průměrný věk	22,4	21,9
Průměrná váha (kg)	77,2	60,8
Průměrná výška (cm)	182	168

4.2 Použité metody

V této bakalářské práci byla použita metoda měření a metoda obsahové analýzy. U metody měření je třeba rozhodnout, jak se budou měřit příslušné zkoumané jevy, znaky jevů, jejich kvalita, intenzita množství, jejich účinky atd. Dále rozhodneme, jakých měrných jednotek použijeme a jak se pomocí těchto jednotek zachytí struktura popř. vývoj jevu. Měření znamená ve svém nejširším významu přiřazování čísel předmětům nebo jevům podle pravidel (Štumbauer, 1990).

Další použitou metodou byla metoda obsahové analýzy, která umožňuje objektivní, systematický a kvantitativní popis písemných či ústních projevů a jejich rozborů (literatura, noviny, časopisy, filmy životopisy apod.). Jedná se o zpracování určitých obsahů. Cílem obsahové analýzy je zjistit zaměření obsahů textů nebo ústních projevů (Štumbauer, 1990).

4.2.1 Zjištění základních somatických rozměrů

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

Tělesná hmotnost

Vážení studentů probíhalo ve cvičebním úboru, vždy bez obuvi. Pro zjištění hmotnosti byla použita digitální váha s funkcí pro měření podkožního tuku v těle. Výsledky byly uváděny s přesností na desetiny kilogramu. Váha byla umístěna na pevné a rovné podložce.

Obrázek 1. Osobní digitální váha Soehnle (www.nakupka.cz).



Tělesná výška

Tělesná výška byla měřena pomocí antropometru. Výsledek je vyjádřen vertikální vzdáleností od podložky k vrcholu temene hlavy. Měření bylo prováděno s přesností na 0,5 cm.

Obrázek 2. Antropometr (alumet.republika.pl).



4.2.2 Měření tloušťky kožních řas

Dobrovolně testovaným osobám byly naměřeny hodnoty tuku pomocí kaliperace metodou Pařízkové – měřícím přístrojem – kaliperem (typu Harpendenského). Měření se provádí tak, že palcem a ukazováčkem odchlípeme kožní řasu, přiložíme čelisti kaliperu cca 1 cm od palce a uvolníme pružinu. Uvolníme prsty, kterými držíme měřidlo,

tak začne působit tlak na kožní řasu. Počkáme do doby, než se ustálí pokles na stupnici a poté odečtete hodnotu v milimetrech. Přesnost je na nejbližší nižší milimetr. Opět uchopíme kožní řasu a stiskem měřidla odstraníme kaliper. Měříme na pravé straně těla.

Obrázek 3. Kaliper Somet harpendenského typu (www.fsps.muni.cz).



10 měřených kožních řas podle Pařízkové:

- kožní řasa tvář - pod spánkem na spojnici tragion-alare,
- kožní řasa brada - nad jazylkou,
- kožní řasa hrudník I - na předním ohraničení axilární jámy nad okrajem m. pectoralis major,
- kožní řasa paže - nad m. triceps brachii v polovině vzdálenosti mezi akromiale a radiale,
- kožní řasa záda - pod dolním úhlem lopatky,
- kožní řasa břicho - v 1/4 vzdálenosti mezi omphalion a iliospinale anterior blíže k omphalion anterior,
- kožní řasa hrudník II - v přední axilární čáře ve výši 10. žebra,
- kožní řasa bok - nad hřebenem kosti kyčelní v průsečíku s přední axilární čarou,
- kožní řasa stehno - nad patellou,
- kožní řasa lýtko - pod fossa poplitea (www.eamos.cz)

Na základě součtu hodnot kožních řas a pohlaví vypočítáme dle vzorce (u mužů $\%T = 28,96 \cdot \log x - 41,27$ a u žen $\%T = 35,572 \cdot \log x - 61,25$, tyto vzorce byly stanoveny pro věkovou skupinu od 17 do 45 let, kde T je procento tuku a x je součet všech kožních

řas) procento tělesného tuku jedinců (www.eamos.cz).

Statistické metody, které byly použity:

- aritmetický průměr – je poměrně přesnou a málo kolísající střední hodnotou,
- směrodatná odchylka (SMODCH) – neboli míra rozptylu se nejčastěji používá pro výpočet rozdílu hodnot znaku od jejich střední hodnoty
- minimum – udává nejnižší hodnotu
- maximum – udává nejvyšší hodnotu
- součet hodnot (SUMA) – udává součet hodnot (Štumbauer, 1990)

Během měření nebyly zajištěny standardizované podmínky.

5 Výsledky

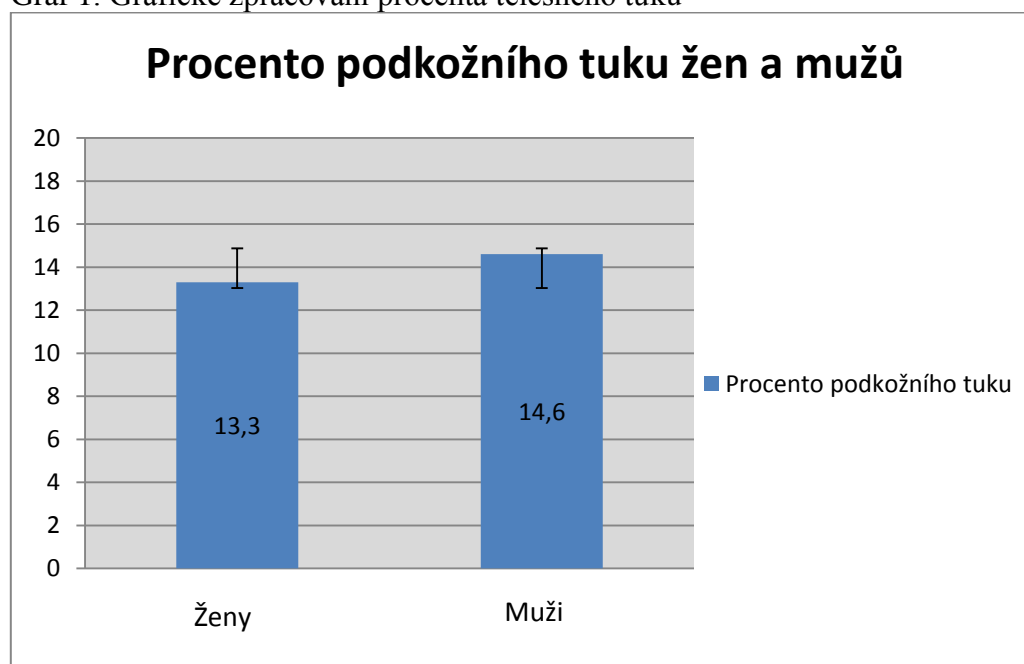
5.1 Výsledky mužů a žen

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrové sportovní předměty: gymnastika, basketbal, volejbal, spinning, sebeobrana, karate a florbal bylo změřeno celkově 301 dobrovolníků, z toho 138 žen a 163 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl u žen (13,3) a u mužů (14,6). Průměrný přesný věk u žen 21,9 a u mužů 22,4. Průměrná výška byla zjištěna u žen 168,3 cm a u mužů 182 cm. Průměrná hmotnost byla naměřena u žen 60,8 kg a u mužů 77,2 kg.

Tabulka 7. Statistické zpracování výsledků

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Ženy	138	21,9±1,32	168,3± 5,72	60,8 ± 6,79	13,3 ± 3,74	21,5 ±2,21
Muži	163	22,4±1,81	182 ± 6,36	77,2 ± 8,68	14,6 ± 3,12	23,3± 2,06

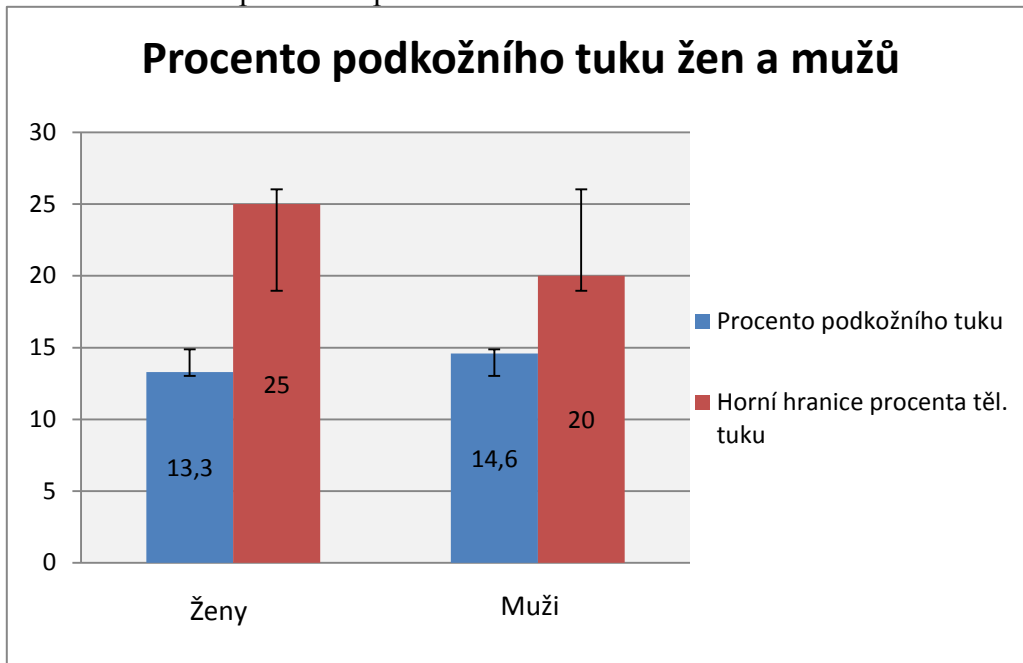
Graf 1. Grafické zpracování procenta tělesného tuku



5.2 Výsledky mužů a žen v porovnání s normou obezity

Porovnání s optimální hranicí tělesného tuku dle Müllerové (2009).

Graf 2. Grafické zpracování procenta tělesného tuku u mužů a žen dle Müllerové (2009)



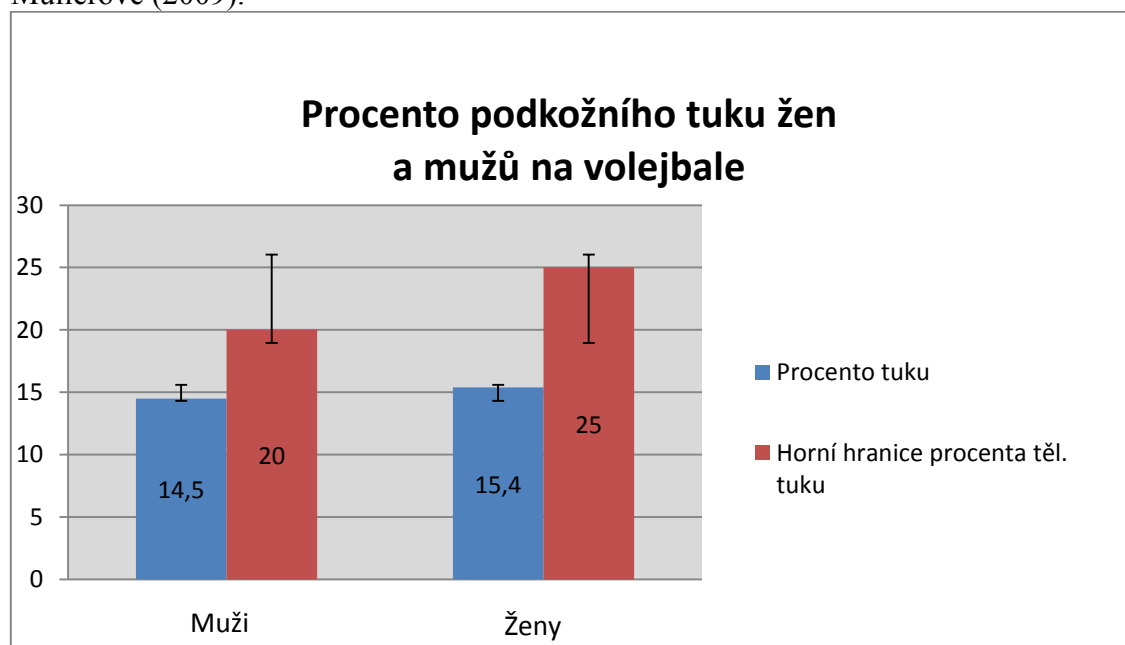
5.3 Výsledky volejbalu v porovnání s normou obezity

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrový volejbal bylo změřeno celkově 48 jedinců. Z celkového počtu bylo 22 žen a 26 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl zjištěn u mužů (14,5) a u žen, které mají průměrné procento tuku (15,4). Průměrný přesný věk u mužů byl 21,9, u žen byl průměrný přesný věk 22,4. Průměrná výška u mužů byla zjištěna 173,6 cm, u žen průměrná výška 170,3. Průměrná hmotnost byla naměřena u mužů 69,7 kg u žen 65 kg.

Tabulka 8. Statistické zpracování výsledků- volejbal

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Muži	26	21,9 ± 3,8	173,6±25,4	69,7±14,81	14,5 ± 3,92	22,4±3,86
Ženy	22	22,4 ± 1,7	170,3±5,53	65,0 ± 8,12	15,4 ± 3,45	22,2± 2,49

Graf 3. Grafické zpracování procenta tělesného tuku na volejbale a srovnání dle normy Mülllerové (2009).



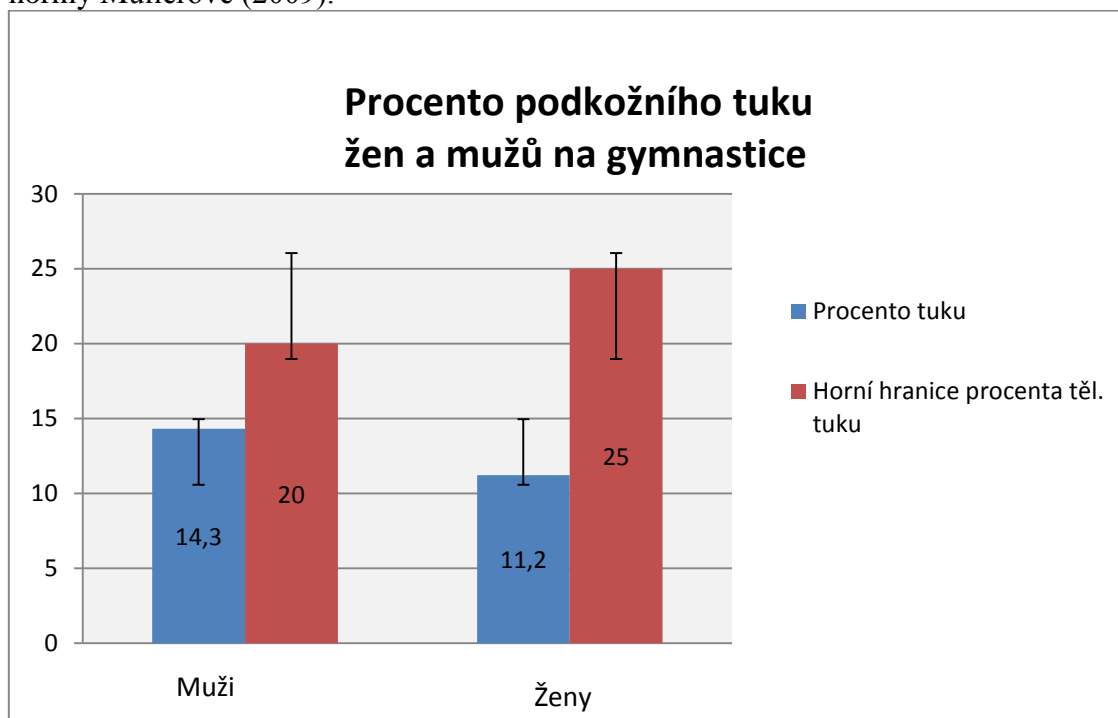
5.4 Výsledky gymnastiky v porovnání s normou obezity

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrovou gymnastiku bylo změřeno celkově 57 jedinců. Z celkového počtu bylo 17 žen a 40 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl zjištěn u mužů (14,3) a u žen, které mají průměrné procento tuku (11,2). Průměrný přesný věk u mužů byl 23,9, u žen byl průměrný přesný věk 21,7. Průměrná výška u mužů byla zjištěna 182,1cm, u žen průměrná výška 170,3 cm. Průměrná hmotnost byla naměřena u mužů 77,6 kg u žen 60,5 kg.

Tabulka 9. Statistické zpracování výsledků-gymnastika

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Muži	40	23,9±3,55	182,1±23,67	77,6±14,27	14,3 ± 3,27	23,3±3,43
Ženy	17	21,7±1,08	169,7± 4,87	60,5± 3,41	11,2 ± 2,5	21,0± 1,47

Graf 4. Grafické zpracování procenta tělesného tuku na gymnastice a srovnání dle normy Müllerové (2009).



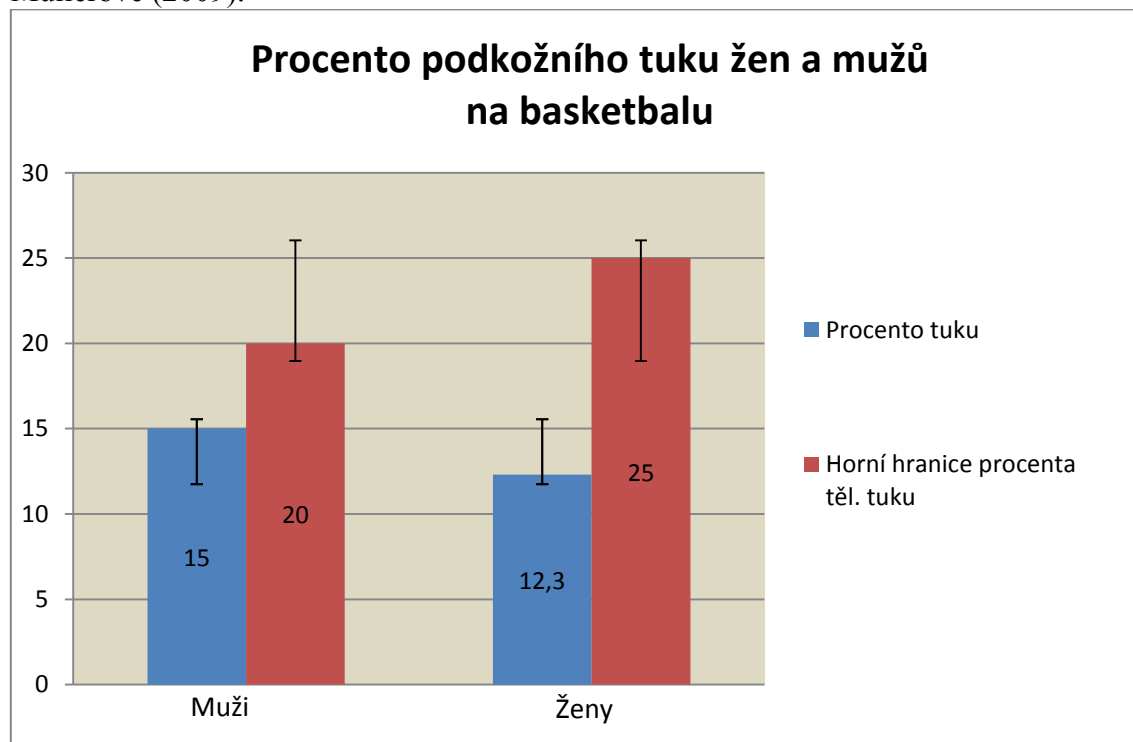
5.5 Výsledky basketbalu v porovnání s normou obezity

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrový basketbal bylo změřeno celkově 42 jedinců. Z celkového počtu bylo 16 žen a 26 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl zjištěn u mužů (15) a u žen, které mají průměrné procento tuku (12,3). Průměrný přesný věk u mužů byl 21,7, u žen byl průměrný přesný věk 21,4. Průměrná výška u mužů byla zjištěna 179,8 cm, u žen průměrná výška 167,3 cm. Průměrná hmotnost byla naměřena u mužů 77 kg u žen 57,6 kg.

Tabulka 10. Statistické zpracování výsledků-basketbal

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Muži	26	21,7±1,03	179,8 ±5,59	77 ±8,26	15 ± 2,57	23,7± 2,32
Ženy	16	21,4±0,87	167,5± 4,49	57,6 ± 4,18	12,3 ± 3,26	20,5± 1,43

Graf 5. Grafické zpracování procenta tělesného tuku na basketbalu a srovnání dle normy Mülllerové (2009).



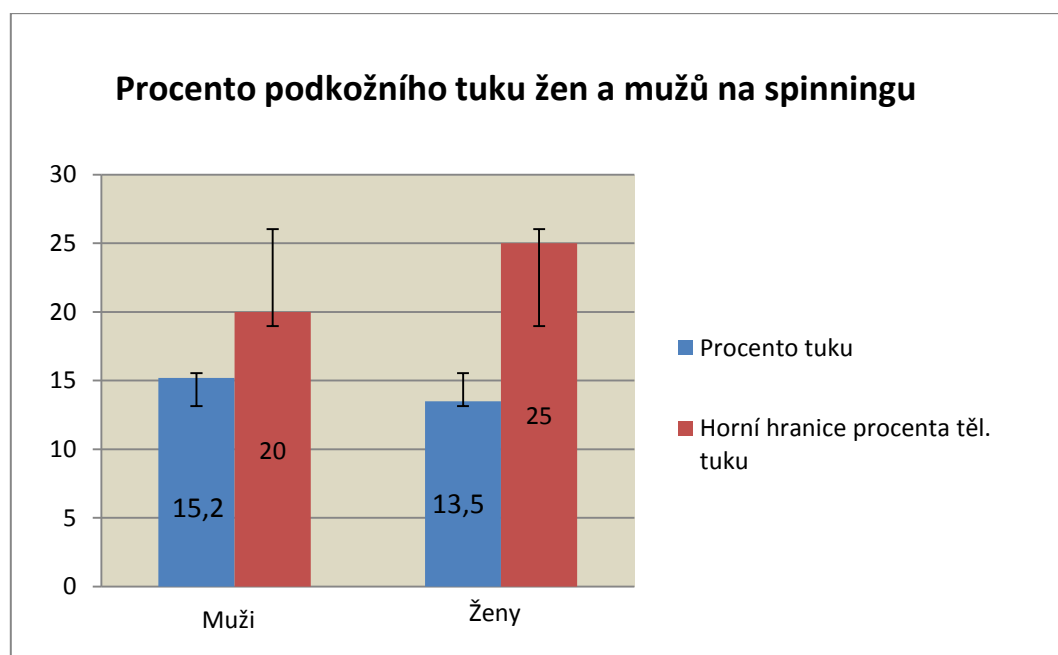
5.6 Výsledky spinningu v porovnání s normou obezity

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrový spinning bylo změřeno celkově 45 jedinců. Z celkového počtu bylo 30 žen a 15 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl zjištěn u mužů (15,2) a u žen, které mají průměrné procento tuku (13,5). Průměrný přesný věk u mužů byl 21,5, u žen byl průměrný přesný věk 21,8. Průměrná výška u mužů byla zjištěna 183,8 cm, u žen průměrná výška 167,9 cm. Průměrná hmotnost byla naměřena u mužů 80,2 kg u žen 61 kg.

Tabulka 11. Statistické zpracování výsledků-spinning

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Muži	15	21,5±1,23	183,8 ±5,79	80,2 ±4,14	15,2 ± 3,5	23,8± 1,86
Ženy	30	21,8±0,94	167,9± 3,91	61 ± 5,1	13,5 ± 3,1	21,7± 1,73

Graf 6. Grafické zpracování procenta tělesného tuku na spinningu a srovnání dle normy Müllerové (2009).



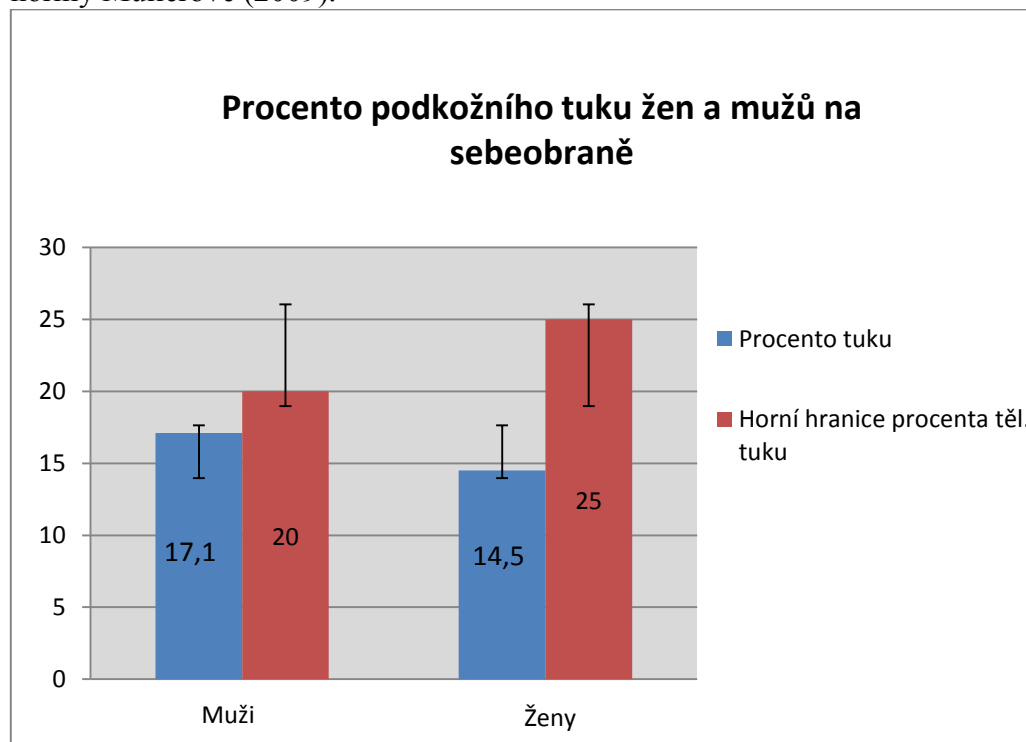
5.7 Výsledky sebeobraný v porovnání s normou obezity

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrovou sebeobranu bylo změřeno celkově 45 jedinců. Z celkového počtu bylo 25 žen a 20 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl zjištěn u mužů (17,1) a u žen, které mají průměrné procento tuku (14,5). Průměrný přesný věk u mužů byl 22,7, u žen byl průměrný přesný věk 22. Průměrná výška u mužů byla zjištěna 182,1cm, u žen průměrná výška 167,8 cm. Průměrná hmotnost byla naměřena u mužů 75,2 kg u žen 59,3 kg.

Tabulka 12. Statistické zpracování výsledků-sebeobrana

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Muži	20	22,7±1,82	182,1 ±8,44	75,2 ±8,59	17,1 ± 3,1	22,7 ± 2,1
Ženy	25	22± 1,4	167,8± 4,44	59,3 ± 5,57	14,5 ± 3,51	21 ± 1,56

Graf 7. Grafické zpracování procenta tělesného tuku na sebeobraně a srovnání dle normy Müllerové (2009).



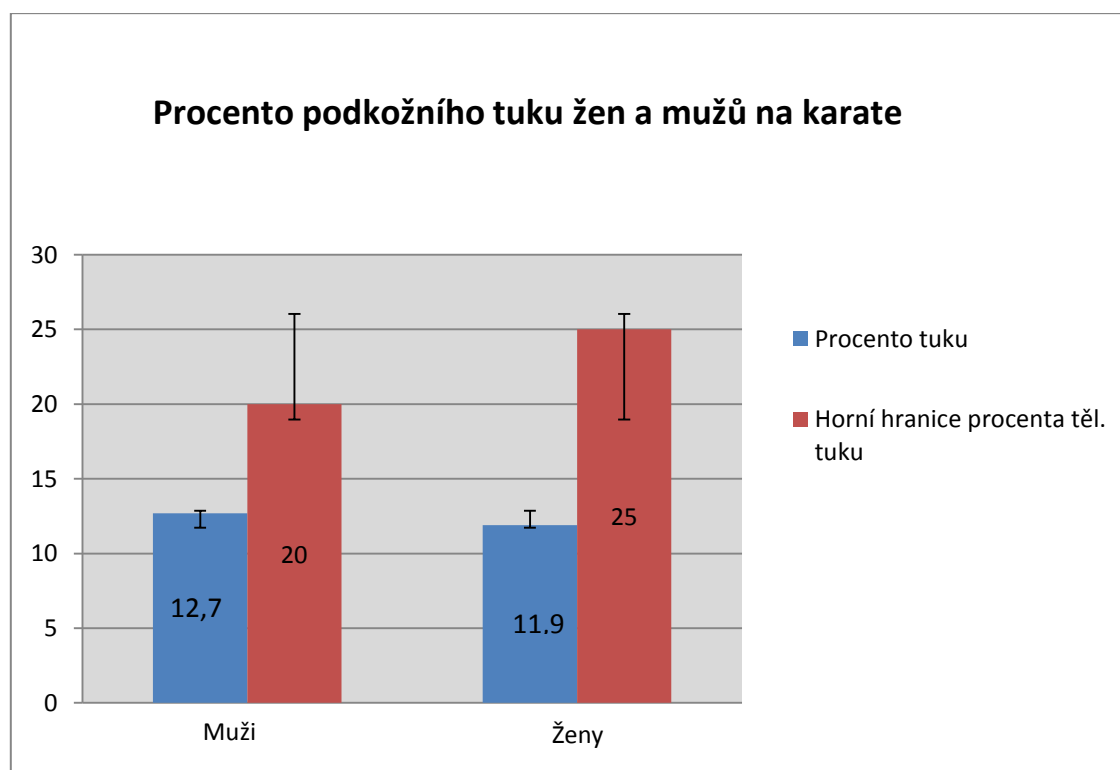
5.8 Výsledky karate v porovnání s normou obezity

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrové karate bylo změřeno celkově 46 jedinců. Z celkového počtu bylo 25 žen a 21 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl zjištěn u mužů (12,7) a u žen, které mají průměrné procento tuku (11,9). Průměrný přesný věk u mužů byl 21,9, u žen byl průměrný přesný věk 21,8. Průměrná výška u mužů byla zjištěna 182,4 cm, u žen průměrná výška 167,2 cm. Průměrná hmotnost byla naměřena u mužů 78,9 kg u žen 59,2 kg.

Tabulka 13. Statistické zpracování výsledků-karate

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Muži	21	21,9±1,13	182,4 ±6,67	78,9 ±5,68	12,7 ± 3,13	23,7± 1,36
Ženy	25	21,8±1,17	167,2± 7	59,2 ± 9,02	11,9 ± 3,68	21,2± 1,61

Graf 8. Grafické zpracování procenta tělesného tuku na karate a srovnání dle normy Müllerové (2009).



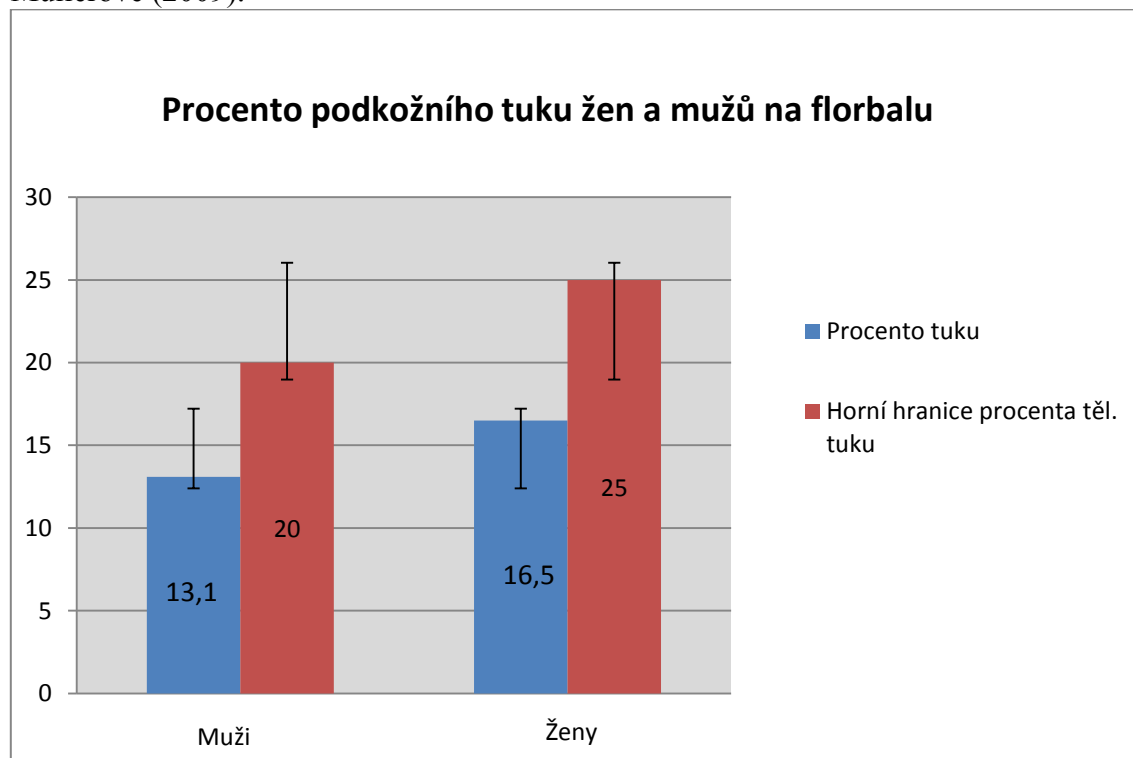
5.9 Výsledky florbalu v porovnání s normou obezity

Ze studentů Jihočeské Univerzity navštěvující výběrový florbal bylo změřeno celkově 20 jedinců. Z celkového počtu bylo 5 žen a 15 mužů. Podíl průměrného tělesného tuku vyjádřený v procentech celkové hmotnosti byl zjištěn u mužů (13,1) a u žen, které mají průměrné procento tuku (16,5). Průměrný přesný věk u mužů byl 21,5, u žen byl průměrný přesný věk 21,2. Průměrná výška u mužů byla zjištěna 180,5 cm, u žen průměrná výška 168,8 cm. Průměrná hmotnost byla naměřena u mužů 74,7 kg u žen 67,7 kg.

Tabulka 13. Statistické zpracování výsledků-florbal

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk (přesný)	Průměrná výška (cm)	Průměrná váha (kg)	Průměrné množství tuku (%)	Průměrné BMI
Muži	15	21,5±1,58	180,5 ±5,43	74,7 ±6,5	13,1 ± 2,61	22,9± 1,64
Ženy	5	21,2±0,89	168,8± 7,78	67,7 ± 7,83	16,5 ± 5,23	23,8± 3,65

Graf 9. Grafické zpracování procenta tělesného tuku na florbalu a srovnání dle normy Mülllerové (2009).



6 Diskuze

V bakalářské práci jsem se zaměřila na zjištění procenta tělesného tuku u žen a mužů navštěvující výběrové sportovní předměty. Jak již bylo zmíněno, bylo naměřeno 301 probandů z toho 163 mužů a 138 žen. Po zpracování celkových výsledků bylo zjištěno, že průměrné procento tuku je u žen nižší než u mužů. Konkrétní výsledek byl naměřen u žen 13,3 % a u mužů 14,6 %.

Výsledek mohl být ovlivněn neúčastí studentů a studentek na hodinách. Další nevýhodou výzkumu bylo časté odmítnutí měření některými studentkami, většinou z důvodu studu z vlastní nadváhy. Dále výsledek mohla ovlivnit vyšší účast žen studujících tělovýchovu a sport, tyto ženy se nechaly bez problému měřit, zřejmě z důvodu vědomé štíhlosti. Tato skutečnost může snížit věrohodnost výsledků. Odchylka mohla vést k nepřesnostem konečného zjištění. Z celkového hlediska se s muži pracovalo lépe, z měření neměli žádné předsudky.

Výsledky byly porovnány s normou podle Müllerové (2009), kde horní hranice optimálního procenta tělesného tuku je u mužů 20 % a u žen 25 % ve stejné věkové kategorii běžné populace. I přes to, že dle Vítka (2008), rok od roku počet lidí s nadváhou a obezích rapidně stoupá, probandi z mého výzkumu dopadli výborně. Měření proběhlo u studentů se zájmem o sport, tudíž bylo pravděpodobné, že naměřené množství tuku je nižší než u normální populace.

7 Závěr

Množství tuku v těle je velmi aktuálním tématem pro současnou společnost. Proto jsem se ve své bakalářské práci zabývala zjištěním procenta tělesného tuku metodou kaliperace u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na KTS PF JU zaměřenou na gymnastiku, basketbal, volejbal, karate, sebeobranu a florbal. Měření se provádělo během vyučovacích hodin a zúčastnilo se 301 dobrovolníků, z toho 163 mužů a 138 žen.

V práci jsem se zabývala tělesným složením a metodami jejího určení. Další částí jsem se zaměřila na extrémy jako je nadváha, obezita, podváha a poruchy příjmu potravy, na jejich příznaky, následky a prevenci. V neposlední řadě jsem zmínila energetický příjem a výdej, životní styl, zdraví a zdravou výživu. Výsledek měření procenta tělesného tuku byl zjištěn u žen 13,3 % a u mužů 14,6 %.

K nejzásadnějšímu zjištění patří celkové průměrné procento tělesného tuku u žen, které bylo zjištěno nižší než mužské, tedy hypotéza byla milná. V porovnání s běžnou populací ve stejné věkové kategorii jsou celkové výsledky výborné u žen i mužů.

Nedostatkem byla neúčast studentů a studentek na hodinách. Další nevýhodou výzkumu bylo odmítnutí měření některými studentkami, většinou z důvodu studu z vlastní nadváhy. Tato skutečnost může snížit věrohodnost výsledků. S muži se pracovalo lépe, z měření neměli žádné předsudky. Náročnější bylo vždy měření žen. Odchylka mohla vést k nepřesnostem konečného zjištění. Během měření nebyly zajištěny standardizované podmínky, což mohlo vést ve zkreslení výsledků.

Díky této práci jsem se obohatila o mnoho poznatků a informací v oblasti tělesného složení a zdravého životního stylu. Během měření v hodinách jsem získala nové zkušenosti s lidmi a měřicími přístroji.

Studenti navštěvují výběrové sportovní předměty za účelem udržení a zvýšení své fyzické kondice, příučení se novým sportům, snížení hmotnosti a nebo jen jako vyplnění volného času. Pohybová aktivita je jedním z mnoha aspektů zdravého životního stylu, který má vysoký vliv na naše zdraví. Je nutné starat se o své zdraví včas, aby se o něj nemuseli starat lékaři. V dnešní době jsme vystaveni zvyšujícímu se stresu a těžkým životním situacím. Zde hraje důležitou roli neznalost problematiky výživy a špatné stravovací návyky. Proto bychom měli zdůrazňovat správný životní styl a vyvážit energetický příjem a výdej kvůli udržení své optimistické existence. Zdraví je

naše největší bohatství, a proto bychom si ho měli vážit a udělat pro něj maximum.

Literatura

- Blahušová, E. (2005). *Wellness fitness*. Praha: Karolinum
- Čeledová, L. & Čevela, R. (2010). *Výchova ke zdraví: Vybrané kapitoly*. Praha: Grada publishing.
- Doleček, R. (1984). *Nebezpečný svět kalorií – joulů*. Praha: Olympia.
- Hainer, V., Kunešová, M. et al. (1997). *Obezita*. Praha: Galén.
- Hainerová, I. A. (2009). *Dětská obezita*. Praha: Maxdorf.
- Hejda, S. a kol. (1987). *Výživa a zdravotní stav člověka*. Praha: Avicenum.
- Hejda, S. & Šmrha, O. (1985). *Kalorie se počítají*. Praha: Avicenum.
- Krch, F. D. a kol. (2005). *Poruchy příjmu potravy*. Praha: Grada Publishing.
- Krch, F. D. & Málková, I. (1993). *SOS nadváha*. Praha: Granit.
- Kyralová, M., & Matoušová, M. (1995). *Zdravotní tělesná výchova II. část*. Praha: ONYX.
- Machová, J. & Kubátová, D. (2009). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada Publishing.
- Merkunová, A. & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing.
- Müllerová, D., & kol. (2009). *Obezita: Prevence a léčba*. Praha: Mladá fronta, a. s.
- Pánek, J. a kol. (2002). *Základy výživy*. Praha: Svoboda Servis.
- Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta.
- Riegrová, J., Přidalová, M. & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: HAMEX.
- Tkáčilová, H. (2007). *Obezita*. Brno: Masarykova univerzita Fakulta sportovních studií.
- Vignerová, J. & Bláha, P. (2001). *Sledování růstu českých dětí a dospívajících, norma, vyhublost, obezita*. Praha: Státní zdravotní ústav.
- Vítek, L. (2008). *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada Publishing.

Internetové zdroje

<http://www.inbody.cz/soubory/lookin-body/prezentace-lidske-telo.pdf>

<http://www.obezita.cz/obezita/priciny-obezity/>

<http://www.fitlife.estranky.cz/clanky/fitness/energeticky-vydej.html>

<http://www.komplexnizdravi.cz/pohyb/energeticky-vydej-cloveka-pri-sportu-a-praci/>

http://www.tukovatkan.cz/print.php?akce=cz.pro_pacienty.tukova_tkan

<http://www.victus.cz/nase-sluzby/vyzivovy-poradce/bio-impedacni-analyza>

<http://www.obezita.com/nejcastejsi-zdravotni-komplikace-obezity/>

<http://www.masaze-ostrava.eu/podvaha.html>

bulimie.ordinace.biz/priciny.php

anorexie.ordinace.biz/priciny.php

http://www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/tel_slozeni.htm

http://cs.wikipedia.org/wiki/Tukov%C3%A1_tk%C3%A1%C5%88

<http://www.poradce-pro-vyzivu.com/mereni-telesne-hmotnosti-a-tuku>

<http://bylinky.webnode.cz/news/definice-zdravi-a-zdravy-zivotni-styl/>

<http://www.vyziva.estranky.cz/>

<http://www.zdravavyziva.cz/>

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

<http://www.nakupka.cz/vyrobek/osobni-vaha-soehnle-62550-body-balance-exacta-9200/>

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

Seznam příloh

Příloha č. 1 Gymnastika

Příloha č. 2 Basketbal

Příloha č. 3 Volejbal

Příloha č. 4 Spinning

Příloha č. 5 Karate

Příloha č. 6 Sebeobrana

Příloha č. 7 Florbal

Příloha č. 1

Gymnastika

Gymnastika ženy																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	22,05	173	63	7,6	12	8	17,4	10,2	18	10	11	16	20	130,2	13,97	21,05
2	21,30	172	60,5	8,6	7,4	7,8	16	9,4	13,8	9	7,8	13	15,6	108,4	11,14	20,45
3	23,26	180	59,1	7,2	5,4	3	9	8,2	12	5,8	5	6,4	11,2	73,2	5,07	18,24
4	21,67	163	54,2	6,8	7,2	7,6	13	9,4	10,8	8,4	6,2	8	12,6	90	8,27	20,40
5	22,17	176	62,6	7,2	7	6,4	11,2	10,2	12,6	7,2	7	9,8	10,2	88,8	8,06	20,21
6	20,56	168	58,3	6,8	6,8	8,2	12,6	11,6	15,8	12,4	8	12,2	14	108,4	11,14	20,66
7	21,40	171	60,8	6,2	10,4	7,8	15	9,8	16,2	9,2	10,4	14,4	18,8	118,2	12,48	20,79
8	20,18	174	62,9	8,2	7	7,2	13,8	10,4	14,8	10,6	11,6	8,4	12,6	104,6	10,59	20,78
9	22,45	165	55,4	4,6	6,8	8,6	12	11,8	16,8	9,2	12,6	13,4	20,8	116,6	12,27	20,35
10	23,59	170	58,8	5,8	6,8	8,4	16	12,8	13,2	10	9,8	14,6	16,2	113,6	11,86	20,35
11	22,70	169	62,3	5,6	5,8	8,2	8	10,4	19	13,8	10,4	11,8	6,4	99,4	9,80	21,81
12	20,54	171	65,8	6,8	6,8	8,2	10,4	8,2	14,2	8,6	10,2	13,8	16,4	103,6	10,46	22,50
13	20,41	164	68,3	6,5	9	7,8	16,2	11	17,6	14,2	19,4	18,8	16,6	136,8	14,75	25,39
14	19,79	169	60,7	8	8,6	5,8	15,6	12,8	17,8	10	11	23	16,7	129,4	13,84	21,25
15	22,24	174	58,9	6,6	6,8	6,8	9,6	9,8	19	8	18	14,4	10,2	109,4	11,30	19,45
16	21,85	165	58,4	7,6	7,4	4,8	8,8	9,8	18,6	14,6	7,8	16,2	10,2	105,8	10,77	21,45
17	22,67	161	57,9	7,2	9,2	10,2	18,8	17	17,4	17,2	16	18,8	9,8	141,8	15,29	22,34
Průměr	21,7	169,7	60,5	6,9	7,8	7,4	13,2	10,8	15,8	10,6	10,8	13,8	14,0	110,6	11,2	21,0
SMODCH	1,08	4,87	3,41	0,97	1,62	1,60	3,20	2,02	2,52	2,90	3,86	4,11	3,94	17,21	2,50	1,47
MIN	19,8	161,0	54,2	4,6	5,4	3	8,0	8,2	10,8	5,8	5	6,4	6,4	73,2	5,1	18,2
MAX	23,6	180,0	68,3	8,6	12,0	10,2	18,8	17,0	19,0	17,2	19,4	23,0	20,8	141,8	15,3	25,4

Gymnastika muži																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	23,51	182	68	6	3,8	6,2	5,6	7,6	10,4	7,6	4,6	10,6	10	72,4	12,59	20,53
2	20,98	184	87	6,2	6,6	6,2	14	10,6	17	16,4	6,4	12,4	14,4	110,2	17,87	25,70
3	21,22	180	73	7,4	5,4	10,8	9,4	10,2	13	10,4	7	8,2	9,2	91	15,46	22,53
4	21,82	174	71	8,2	6,2	9,4	17,2	9,4	11,6	8	6,4	11,6	16,6	104,6	17,22	23,45
5	22,03	175	72	8	5,6	7	7,6	10,2	11,6	8	6,6	10	9	83,6	14,40	23,51
6	24,99	183	70	7	4,6	5	8	8	13,8	8,2	4,6	9,4	12	80,6	13,94	20,90
7	21,59	190	90	8	3,8	5,4	7,6	9,4	8	6,2	5,2	9,2	12,4	75,2	13,07	24,93
8	23,75	176	72	8,8	5,4	8	11,8	11	11,4	7,4	6,6	7,2	12,6	90,2	15,35	23,24
9	24,71	186	78	6,4	3,4	4	6	8	8	5,2	4,6	8	13,6	67,2	11,65	22,55
10	24,03	188	84	9	5	4,4	10	12	12,2	10,6	7	8,2	11,4	89,8	15,30	23,77
11	22,72	175	67	7,6	4,6	6	7,6	8,4	8,4	5,2	4,4	5,6	7,6	65,4	11,31	21,88
12	23,33	173	67	6,2	5,6	5,2	7,2	7	12,6	6	4,8	7,2	7,4	69,2	12,02	22,39
13	23,34	185	82	7,2	9	11	9,2	10,8	24	14,4	9,4	9,8	10,4	115,2	18,43	23,96
14	24,86	193	75	6	3,4	4	6,4	7,6	8,2	5,6	3,8	7	6,8	58,8	9,97	20,13
15	23,71	191	86	5	5,2	5,8	6,6	8,4	11,4	5,4	5,2	9	15,2	77,2	13,40	23,57
16	22,71	182	71	7,4	7,6	7,8	15,6	9,8	21,6	8	5,4	16	12,8	112	18,08	21,43
17	22,41	179	85	7,8	4,4	5,6	5,6	6,4	10	6,4	5	6,8	4	62	10,64	26,53
18	25,94	177	74	7,6	4,6	8,6	12	10	12,2	9,2	5,6	8	17,2	95	16,00	23,62
19	23,19	187	87	8,6	5,2	10,8	13	8,2	15	10,6	6,6	11,4	18	107,4	17,55	24,88
20	22,46	186	88	7,4	4,4	6	9,8	8	7,8	6	5,8	7,6	12,2	75	13,03	25,44
21	27,61	196	96	6,6	6	4	8,6	9,2	8,2	6,2	5	7,8	7,4	69	11,98	24,99
22	24,86	184	69	5,6	4,8	4,6	5,2	8	8,4	6,6	4,8	6,8	4,2	59	10,01	20,38
23	23,01	178	73	6,4	5,2	6	9,4	7,2	10	7,2	5,2	9,6	9	75,2	13,07	23,04
24	23,13	189	94	6,4	5,8	9,6	11,8	11	16	11,6	8	12,8	25,6	118,6	18,80	26,32
25	22,19	181	84,1	6	6,4	6,6	9,4	13,6	17,6	8	7,6	7,2	17,6	100	16,65	25,67
26	21,89	183	76,5	6,8	6	8,6	10,8	8	13,2	10,7	5,4	10,2	12,2	91,9	15,59	22,84
27	31,00	180	71,8	6,7	7,2	5,2	6	7,4	8,8	7,4	6	7,8	15	77,5	13,44	22,16
28	22,34	178	70,7	5,6	4,2	7	7	9	10,8	8,8	4,6	10,2	10	77,2	13,40	22,31
29	26,09	187	99,9	8	4,8	4,2	6,6	11,8	13,6	10,4	9	10,8	9	88,2	15,07	28,57
30	23,41	176	75,3	4,2	6,6	8	13,2	9	17	12	6	12,8	19,6	108,4	17,66	24,31
31	23,31	191	87	7,4	4,2	6,8	7,4	10,2	19,8	6	6,6	7,2	9,2	84,8	14,58	23,85
32	22,01	178	73,3	9	5	7,8	6,6	12	10	6,4	5,4	10,4	11,8	84,4	14,52	23,13
33	26,94	178	66	6,6	5	6,4	8,6	8,2	12,4	6,4	6	7,4	8,2	75,2	13,07	20,83
34	28,88	185	84,9	5,8	8	10	9,8	11,8	20,8	9,2	7,2	14	16,2	112,8	18,16	24,81
35	24,16	169	66	6,6	4,8	6,8	6,8	7,6	8,2	7	5,4	8	11,6	72,8	12,66	23,11
36	28,04	170	59,9	5,4	8,2	5,8	7,2	6,8	8,4	4,8	4,4	9,2	10,4	70,6	12,27	20,73
37	23,93	186	82,3	7	4,6	7,6	9	8,6	13	6,6	5,8	9,6	10,6	82,4	14,22	23,79
38	23,73	180	72,7	5,4	4	6,8	6	7,2	10,4	5	5,4	6,4	6,4	63	10,84	22,44
39	22,27	181	69	6,2	5	8,8	13,4	8,2	12,4	6,6	6,6	9,6	16,8	93,6	15,82	21,06
40	24,18	188	85	5,6	3,8	6,6	5,6	7,6	11	6,4	5,6	12	8,8	73	12,69	24,05
Průměr	23,9	182,1	77,6	6,8	5,3	6,9	9,0	9,1	12,5	8,0	5,9	9,3	11,8	84,5	14,3	23,3
SMODCH	3,55	23,67	14,27	1,34	1,98	2,04	3,79	2,36	4,17	3,16	3,58	3,96	4,58	23,40	3,27	3,43
MIN	21,0	169,0	59,9	4,2	3,4	4,0	5,2	6,4	7,8	4,8	3,8	5,6	4,0	58,8	10,0	20,1
MAX	31,0	196,0	99,9	9,0	9,0	11,0	17,2	13,6	24,0	16,4	9,4	16,0	25,6	118,6	18,8	28,6

Příloha č. 2

Basketbal

Basketbal ženy																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtka	Součet řas	Vzorec	BMI
1	22,17	162	50	7,2	7,8	7,2	13,2	8,8	13,2	10	8	14,4	16,2	106	10,79	19,05
2	21,99	160	60,3	7,4	7,2	7,4	21,8	10	22	11	8,6	15,2	18	128,6	13,78	23,55
3	21,13	163	56,8	7,8	7,6	8,4	16,2	11,2	19,4	17,4	9,2	17	18	132,2	14,21	21,38
4	21,50	163	49,3	7,8	7,4	4,4	10,8	7,6	21	10,6	7,2	18,2	12,6	107,6	11,03	18,56
5	19,87	167	62,6	8,6	13,2	9,4	22,4	16,2	21,4	20,6	19	20,2	20,2	171,2	18,20	22,45
6	20,75	172	63,6	4,8	9,2	5	11,8	11,9	15,8	9,2	18,1	10,9	13,5	110,2	11,39	21,50
7	20,45	168	53,8	4,9	7,3	5,3	15,5	7,6	11,2	4,7	11,3	15,5	10	93,3	8,82	19,06
8	21,13	175	58,7	6,2	9,7	7,9	14,8	12,9	19,8	12,7	22,6	13,7	16,1	136,4	14,69	19,17
9	21,72	165	57,4	7,5	8	9	17,1	11,1	18,2	7,1	18	24,1	15,4	135,5	14,59	21,08
10	20,82	167	61,6	5,9	6,2	4,5	6,4	15	24	13,8	17,2	26,5	16,2	135,7	14,61	22,09
11	23,6	164	52,6	6,7	5,8	3,3	7,4	7,3	9	6,2	6,6	11,6	11,7	75,6	5,57	19,56
12	22,17	171	58,6	5,6	9,6	5,8	12,2	10,5	19	9,5	16,2	19,5	12,3	120,2	12,74	20,04
13	21,62	173	62,4	8	7,1	5,3	7	14	18,2	9	12,5	20,8	14,8	116,7	12,28	20,85
14	20,34	167	57,8	6,1	8,4	5,8	11,5	13,7	27,1	13,2	18,5	14,8	9,8	128,9	13,82	20,73
15	20,87	175	56,8	7,5	5,4	8	11,1	12,8	24,4	14,6	19,8	15,1	12,6	131,3	14,10	18,55
16	21,52	168	59,2	7,4	5	3,6	10,5	9,9	6,2	7,2	12	3,2	10,6	75,6	5,57	20,98
průměr	21,4	167,5	57,6	6,8	7,8	6,3	13,1	11,3	18,1	11,1	14,1	16,3	14,3	119,1	12,3	20,5
SMODCH	0,87	4,49	4,18	1,10	1,93	1,87	4,56	2,62	5,57	4,07	5,02	5,32	3,00	23,59	3,26	1,43
MIN	19,9	160,0	49,3	4,8	5,0	3,3	6,4	7,3	6,2	4,7	6,6	3,2	9,8	75,6	5,6	18,5
MAX	23,6	175,0	63,6	8,6	13,2	9,4	22,4	16,2	27,1	20,6	22,6	26,5	20,2	171,2	18,2	23,6

Basketbal muži																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtka	Součet řas	Vzorec	BMI
1	21,64	171	88	9,6	9,6	14	12,4	20,2	25	13,8	12,6	15	19,2	151,4	21,87	30,09
2	22,7	176	84	9,4	8,4	12,4	9,8	13,8	20	17,2	12,4	9,2	8	120,6	19,01	27,12
3	22,73	191	95	9,2	7,4	9,4	15,8	17,2	18,2	13,2	8,6	13,4	13,6	126	19,56	26,04
4	20,1	177	75,2	5,4	6,6	4,2	8	10	5,4	5	6,6	9,6	10,6	71,4	12,41	24,00
5	21,67	173	67,3	7,2	4,2	8,6	7,4	9	16,2	7,4	7,4	7,2	7,2	81,8	14,12	22,49
6	22,3	194	88,5	7,4	4,4	8,4	8,6	7,6	12,2	7,2	8,4	10,2	13,4	87,8	15,01	23,51
7	21,08	183	72,7	7,6	5,6	6,4	5,8	7,8	11,8	5,4	6,2	6,4	9	72	12,52	21,71
8	20,12	177	70,5	5,2	4	5,8	7,4	6,8	12,4	5,4	6,8	6,8	12,6	73,2	12,73	22,50
9	22,19	177	60,8	6	6,8	4,4	7,2	8,4	6,8	8,8	6,8	6,8	10,8	72,8	12,66	19,41
10	23,32	183	71,5	6,2	6,2	6	7,8	6,8	7,4	5,8	8,8	7,2	14,6	76,8	13,33	21,35
11	20,56	183	66,9	5,6	4,8	6,4	7,6	8,2	8,6	12,8	13,2	13,8	14,6	95,6	16,08	19,98
12	22,12	178	67,3	5	4,6	6,4	7,2	8,4	11	5,8	6,6	7,4	10,4	72,8	12,66	21,24
13	20,16	178	68,6	4,8	3	5,8	8,8	7,6	13,2	6,6	5,6	7,2	11,6	74,2	12,90	21,65
14	22,47	178	76,2	5,4	5,2	8	9,6	8	11,2	7,4	6,4	7,2	12,8	81,2	14,03	24,05
15	22,83	177	71,4	5	4,8	6,2	8,6	5,6	8,2	6,2	4,8	6	10	65,4	11,31	22,79
16	20,23	190	88,3	7	4,6	6,6	11,4	8,4	14,6	5,2	7	9,6	17,2	91,6	15,55	24,46
17	20,76	179	72,9	5,6	5,2	7	8,4	8,2	9,6	6,8	7,2	8,2	8	74,2	12,90	22,75
18	21,81	175	76,7	5,4	4,6	5,8	11,6	7,2	11,8	6,4	5,6	8	14,6	81	14,00	25,04
19	23,48	185	87,8	7,6	6,6	8,5	12,6	10,8	12,8	10,4	12,8	8,4	10,2	100,7	16,74	25,65
20	22,76	178	81,7	7,4	6,8	7,8	10,6	8,6	10,2	8,6	9,4	7,8	8,6	85,8	14,72	25,79
21	21,65	181	76,8	7,2	7,4	5,8	9,8	9,6	7,8	8,2	8,6	12,8	14,8	92	15,60	23,44
22	21,21	176	79,8	6,8	7,2	5,2	9,6	6,8	9	9,8	8,4	16	13,2	92	15,60	25,76
23	20,13	179	81,7	6,2	6,4	6,8	10,6	8,6	9	6,2	6,6	11,6	11,6	83,6	14,40	25,50
24	21,84	184	84,6	6,8	6,2	7,2	8,6	6,8	19	9,6	16,2	19,6	12,4	112,4	18,12	24,99
25	22,68	182	76,8	7	7,4	8,2	8,8	10	18,2	9	12,6	20,8	14,8	116,8	18,60	23,19
26	21,1	170,9	71,6	6,8	6,2	6,7	10,8	9,8	12,2	9,2	8,8	11,6	13,6	101,0	13,3	21,6
Průměr	21,7	179,8	77,0	6,6	5,8	7,2	9,4	9,2	12,4	8,4	8,6	10,4	12,2	90,5	15,0	23,7
SMODCH	1,03	5,59	8,26	1,32	1,48	2,14	2,12	3,18	4,58	3,00	2,85	3,97	2,86	20,20	2,57	2,32
MIN	20,1	170,9	60,8	4,8	3,0	4,2	5,8	5,6	5,4	5,0	4,8	6,0	7,2	65,4	11,3	19,4
MAX	23,4	194	95	9,6	9,6	14	15,8	20,2	25	17,2	16,2	20,8	19,2	151,4	21,8	30,0

Příloha č. 3

Volejbal

Volejbal ženy																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtka	Součet řas	Vzorec	BMI
1	23,1	165	49,5	8,4	8,2	8,2	15	8	18,4	8,8	6,6	14	15,4	111	11,51	18,18
2	23,33	173	54,7	9	6,8	7,2	14	8	13	8	5,2	12	16,4	99,6	9,83	18,28
3	22,53	171	77,4	11	13	15	26	12,2	24,6	21,4	27,4	26,6	24,4	201,6	20,73	26,47
4	24,92	168	71,5	7,8	7	7,8	18	10,6	17,4	8	7,2	15,4	15,2	114,4	11,97	25,33
5	20,77	162	61,1	9,4	8,6	12	19	21	17	11	8,4	20	23,8	150,2	16,18	23,28
6	24,65	168	73,8	9	10,8	6,2	27,4	21	24	11	12,2	26	28	175,6	18,59	26,15
7	25,24	184	71,1	8,4	9,2	6,4	14	8	16	12,4	13	14,2	21,2	122,8	13,07	21,00
8	26,96	167	58,4	8,2	11,8	10	21,6	17,4	16	11,6	9,2	15	15,8	136,6	14,71	20,94
9	22,31	175	59,1	6,6	7,8	8	12,8	7	11,8	6,4	5,2	11,2	13,2	90	8,27	19,30
10	20,74	175	67,6	8	9,2	6,2	15,8	12	18,2	10,2	9	19,8	18	126,4	13,51	22,07
11	20,68	178	78,5	12,8	13,8	22,2	24,4	13,8	28	22,4	12,8	29,6	27	206,8	21,12	24,78
12	21,5	173	63,4	7,6	8,8	5,6	20,2	9	17	9,2	11	20,6	19,2	128,2	13,73	21,18
13	22,84	173	73,4	9,4	11	12,2	30,4	12,8	25,2	17	16,8	29,6	30,2	194,6	20,18	24,52
14	21,22	169	63,1	10	10,4	9	27,4	10,2	17,4	7,6	8,2	29,4	23	152,6	16,42	22,09
15	22,41	169	61,2	7,6	9,6	8,2	16	8	22,8	11,2	12,4	11,6	11	118,4	12,50	21,43
16	21,92	164	63,8	7,2	8,8	5,8	29,2	13,2	20,2	19	19	18	14,4	154,8	16,64	23,72
17	20,66	168	63,2	9,2	9,2	8,4	16,8	19	21,8	12,6	10,2	16,2	20,2	143,6	15,48	22,39
18	20,53	170	60,8	5,8	5,4	5,2	12,6	18	15,2	7	8,4	20	25,2	122,8	13,07	21,04
19	22,17	176	58,1	7	5	5,4	15,4	11,6	16	11,6	10,2	14,2	18,4	114,8	12,03	18,76
20	20,84	175	81,8	8,2	12,8	11,8	23,8	17,4	23,2	18,4	11,2	20,6	37,8	185,2	19,41	26,71
21	20,91	162	58,7	8	8,6	10,2	18	12,8	18,2	12,2	9,4	15	20	132,4	14,23	22,37
22	22,35	162	59,6	8,4	8,2	9	26	9	19,2	11	8	30	33	161,8	17,33	22,71
Průměr	22,4	170,3	65,0	8,5	9,3	9,1	20,2	12,7	19,1	12,2	11,0	19,5	21,4	142,9	15,4	22,4
SMODCH	1,70	5,53	8,12	1,47	2,24	3,81	5,59	4,33	4,05	4,49	4,86	6,22	6,65	32,37	3,45	2,49
MIN	20,5	162,0	49,5	5,8	5,0	5,2	12,6	7,0	11,8	6,4	5,2	11,2	11,0	90,0	8,3	18,2
MAX	27,0	184,0	81,8	12,8	13,8	22,2	30,4	21,0	28,0	22,4	27,4	30,0	37,8	206,8	21,1	26,7

Volejbal muži																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtka	Součet řas	Vzorec	BMI
1	22,47	180	71	6,4	7,6	6,2	7	8,2	10	5,8	7	6	7	71,2	12,38	21,91
2	24,36	178	71,9	6,8	4,2	7	11,2	9,4	16,6	7,4	6,2	9	10,4	88,2	15,07	22,69
3	21,83	184	92	8,4	6,8	6,4	12,8	12,8	22,4	10,4	8	10,4	7,2	105,6	17,34	27,17
4	22,47	171	63,5	6,4	5,6	5,2	5,2	9,8	11	6,4	4,4	5,8	7,4	67,2	11,65	21,72
5	23,08	183	73,7	7,4	3,8	9	12,4	11,2	18,8	10	7	9,4	14,4	103,4	17,07	22,01
6	22,56	187	82,2	6,8	5,2	4,4	8,2	8,4	15,4	6,2	4,4	7,4	8,6	75	13,03	23,51
7	23,41	183	89,1	7,2	9	6,8	14	12,4	20,6	10,4	7,8	8,8	16,8	113,8	18,28	26,61
8	25,97	190	72,8	7,4	6,8	5,4	7,4	7,8	10,6	7,4	5,2	8,2	8,6	74,8	13,00	20,17
9	22,11	193	80,6	8	4,2	4,6	6	9,8	8,8	5	3,4	8	11,6	69,4	12,06	21,64
10	23,69	182	71,1	6,6	7	8	17	10	18,2	10,6	5,2	11,2	9,2	103	17,02	21,46
11	21,66	185	65,8	9	12,8	13	16	13	22	21	10,6	13,8	16,2	147,4	21,53	19,23
12	23,79	182	57	4	4	3,6	4,2	4,2	4,8	2,6	3,8	4,6	6	41,8	5,68	17,21
13	22,38	186	84,7	6,4	6,4	4,8	6,4	6,6	10,2	7,4	5,2	10	9,4	72,8	12,66	24,48
14	20,90	181	63,8	6,2	4	6,4	9,4	7,8	15,4	8,8	5,6	6,6	8,6	78,8	13,65	19,47
15	21,66	171	67,1	7	10,8	9	15,2	12,4	27	15,2	19	11	13	139,6	20,85	22,95
16	20,49	182	91	6,4	5,8	5,6	4,8	8,6	12,4	7,2	5,2	19,2	13,8	89	15,18	27,47
17	20,65	196	98	7,6	8,4	10,2	9	14	21	8,2	10	12,4	11,6	112,4	18,12	25,51
18	20,97	188	86,7	5,2	3,8	8,4	10,8	8,8	15	7,2	6,6	9,8	15	90,6	15,41	24,53
19	20,45	177	69,9	6	4	6,2	7,6	8,4	10	7	4,6	7,6	11,6	73	12,69	22,31
20	20,95	173	69,6	9,2	5,2	6,4	12,8	19	16	12,6	11	14,4	15	121,6	19,11	23,26
21	20,22	193	101,1	6,4	5,4	4	6	8,2	11,4	6,4	5,2	6,8	7	66,8	11,58	27,14
22	23,56	174	65,5	4,6	4,2	4,8	8,6	6,6	12,4	6,8	5,4	8	14,2	75,6	13,13	21,63
23	23,03	195	77,8	5	3,2	4,4	6,4	9,4	9,8	5,8	6,8	7,4	12,4	70,6	12,27	20,46
24	20,18	181	71,4	5	4,8	4,4	12,4	7	11,8	6,6	6	6,4	14	78,4	13,59	21,79
25	22,34	175	61,3	5,2	4	4	5,2	8,2	4,8	4	3,2	7,6	10,2	56,4	9,45	20,02
26	20,85	186	92,6	5,4	3,8	4,8	10	9,6	15	7,2	6,2	9	20,2	91,2	15,49	26,77
Průměr	21,9	173,6	69,7	7,4	7,4	7,8	14,6	11,1	16,4	10,1	8,9	14,1	16,3	113,3	14,5	22,2
SMODCH	3,80	25,40	14,81	2,00	3,04	3,89	7,36	4,21	5,78	4,80	5,20	7,31	7,76	42,40	3,92	3,86
MIN	20,2	171,0	57,0	4,0	3,2	3,6	4,2	4,2	4,8	2,6	3,2	4,6	6,0	41,8	5,7	17,2
MAX	26,0	196,0	101,1	9,2	12,8	13,0	17,0	19,0	27,0	21,0	19,0	19,2	20,2	147,4	21,5	27,5

Příloha č. 4

Spinning

Spinning ženy																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtka	Součet řas	Vzorec	BMI
1	21,09	163	67,5	9	8	17	19,4	12,6	21	14,6	12,2	23,2	20	157	16,86	25,41
2	21,33	157	53,4	12	11	16,4	7,2	11,8	24,4	20	13,6	24,6	15,8	156,8	16,84	21,66
3	24,45	163	68,8	12,6	12	18	26,8	12,8	18,6	20	17,4	26	32,3	196,5	20,33	25,89
4	22,75	163	51,3	14,4	10	15	20,2	12	18	8,6	11,8	20	17,2	147,2	15,87	19,31
5	22,64	164	62,5	12	9	11	18,4	10	14,6	11,4	11,6	26	31	155	16,66	23,24
6	21,34	167	63	7,2	7	15	9	8	23,6	5,6	12	15,2	16,2	118,8	12,56	22,59
7	20,67	167	61	9,6	5,8	15,6	11,4	12,6	27	5,6	10,2	16	18,2	132,0	14,18	21,87
8	22,23	165	60,4	9,4	9,2	16	12,4	9	15,6	12,2	13,6	17,2	17,8	132,4	14,23	22,19
9	20,34	160	58	9,6	10	19,2	12,2	9,4	17,2	8,2	27,4	28,8	30,4	172,4	18,31	22,66
10	20,76	176	64,8	8	8	16	11	8,4	20	8,4	9,2	12,6	15,2	116,8	12,29	20,92
11	21,65	174	65,4	11,4	12,2	18,8	11,6	10	29,6	7,6	8,4	16,8	17,2	143,6	15,48	21,60
12	23,45	170	56,7	6,2	8,8	11,6	8,6	7,8	11	7,2	11,4	12	13,6	98,2	9,61	19,62
13	22,67	167	63	7,2	7	15	9	8	23,6	5,6	12	15,2	15,4	118,0	12,45	22,59
14	22,84	167	61	9,6	5,8	15,6	11,4	12,6	27	5,6	10,2	16	16,8	130,6	14,02	21,87
15	20,12	165	60,4	9,4	9,2	16	12,4	9	15,6	12,2	13,6	17,2	17,8	132,4	14,23	22,19
16	20,03	160	58	9,6	10	19,2	12,2	9,4	17,2	8,2	27,4	28,8	34,2	176,2	18,64	22,66
17	23,67	176	64,8	8	8	16	11	8,4	20	8,4	9,2	12,6	13,2	114,8	12,03	20,92
18	23,43	174	65,4	11,4	12,2	18,8	11,6	10	29,6	7,6	8,4	16,8	17,4	143,8	15,51	21,60
19	21,63	170	56,7	6,2	8,8	11,6	8,6	7,8	11	7,2	11,4	12	12,8	97,4	9,49	19,62
20	22,60	168	56,4	7,2	8,4	10,4	12,6	6,6	12,8	8,6	8,8	15,6	17,2	108,2	11,11	19,98
21	21,43	163	55,3	4,4	4,4	5,2	8,4	10,5	14,8	6,6	10,8	11,2	6,8	82,6	6,94	20,81
22	22,60	171	58,2	3,4	6,8	4,2	12,8	10,8	12,2	10,8	7,8	12,4	8,6	89,8	8,23	19,90
23	21,64	178	61,4	3,3	5,8	4	7,2	6,8	12,2	5,8	12,3	9,8	10	77,4	5,94	19,38
24	20,09	180	59,8	4,8	9,2	5	11,8	11,8	15,8	9,2	18,2	10,8	13,6	110,2	11,39	18,46
25	21,12	164	64,5	4,8	7,4	5,2	15,4	7,6	11,2	4,6	11,4	15,6	10	93,4	8,82	23,98
27	20,65	173	61,3	6,2	9,6	7,8	14,8	12,8	19,8	12,8	22,6	13,8	16	136,4	14,69	20,48
28	22,42	161	65,7	7,5	8	9	17	11,2	18,2	7,2	18	24	15,4	135,6	14,59	25,35
29	23,67	168	64,3	5,8	6,2	4,6	6,4	15	24	13,8	17,2	26,5	16,2	135,8	14,61	22,78
30	20,13	174	60,8	9	8,6	12	6,8	28,6	23,6	10	29,8	11,8	15,4	155,6	16,71	20,08
Průměr	21,8	167,9	61,0	8,4	8,6	12,8	12,4	10,8	18,8	9,4	14,2	17,6	17,4	129,8	13,5	21,7
SMODCH	1,23	5,79	4,14	2,78	1,95	5,01	4,50	3,95	5,49	3,86	5,87	5,76	6,59	28,44	3,50	1,86
MIN	20,0	157,0	51,3	3,3	4,3	4,0	6,4	6,6	11,0	4,7	7,8	9,8	6,8	77,4	5,9	18,5
MAX	24,5	180,0	68,8	14,4	12,2	19,2	26,8	28,5	29,6	20,0	29,8	28,8	34,2	196,5	20,3	25,9

Spinning muži																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtka	Součet řas	Vzorec	BMI
1	20,52	178	76,9	6	7,1	5,8	12	10,4	14,9	6	3,2	11	9,2	85,6	14,69	24,27
2	21,75	182	85,4	6,6	5,8	6,2	4,2	13,8	8,6	10,2	19	14,2	6,4	95,0	16,00	25,78
3	20,85	184	82,5	6,8	9	8	10,4	10,9	14,6	12,6	18,2	14	7,8	112,3	18,11	24,37
4	21,32	187	79,4	7,2	5,4	5	7,8	5,6	8	6,8	9,2	10,8	5,4	71,2	12,38	22,71
5	22,47	180	71	6,4	7,6	6,2	7	8,2	10	5,8	7	6	7	71,2	12,38	21,91
6	20,98	187	80	7,2	5	5,8	8,8	8	9	5,6	5,2	8	18,2	80,8	13,97	22,88
7	21,76	190	86,3	7,4	5,2	6	7,8	8,8	10,2	6,4	6,4	9,6	15,2	83,0	14,31	23,91
8	20,35	182	75,2	4,6	4	12,2	13,2	8,2	11,2	5,4	5,4	9,2	17	90,4	15,38	22,70
9	22,16	183	88,6	8,2	6,6	10	12,4	9,6	8,8	7,2	6,8	10,6	20,6	100,8	16,75	26,46
10	20,52	185	78,4	6,6	6,8	4,2	6	7,2	8,2	4,2	6	7,6	9,8	66,6	11,54	22,91
11	22,50	191	75,8	7	5	5,4	6,2	6	9,8	6,2	4	6	8	63,6	10,96	20,78
12	23,76	178	86,7	9,4	8,8	7,4	21,4	15,2	21,2	14,4	11	14	21,2	144,0	21,24	27,36
13	21,63	186	82,4	7,2	5,8	6	9	15,8	15,2	18,4	7,2	10,4	11,4	106,4	17,43	23,82
14	21,41	183	79,8	7	8,6	6	25	12	17	11,4	9	15,4	23	134,4	20,37	23,83
15	20,58	181	74,5	5	5,8	5,4	10	11,4	9	7	6	6,2	6,4	72,2	12,55	22,74
Průměr	21,5	183,8	80,2	6,8	6,4	6,6	10,7	10,1	11,7	8,5	8,2	10,2	12,4	91,8	15,2	23,8
SMODCH	0,91	3,78	4,92	1,11	1,48	1,99	5,49	3,02	3,80	3,89	4,49	3,03	5,93	23,33	3,02	1,68
MIN	20,4	178,0	71,0	4,6	4,0	4,2	4,2	5,6	8,0	4,2	3,2	6,0	5,4	63,6	11,0	20,8
MAX	23,8	191,0	88,6	9,4	9,0	12,2	25,0	15,8	21,2	18,4	19,0	15,4	23,0	144,0	21,2	27,4

Příloha č. 5

Sebeobrana

Sebeobrana ženy																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	22,70	168	57,4	8,8	8,2	8	17,4	12	19	15,2	13	25	21,8	148,4	15,99	20,34
2	24,12	160	54,5	2,4	8,4	10,8	15,4	8,8	12,6	7,6	8,2	13,4	25	112,6	11,73	21,29
3	24,92	173	62	9,2	9,6	10	20	9	25,2	19	16,2	13,4	19,6	151,2	16,28	20,72
4	19,81	169	56,2	9,4	11,6	10	20,6	12	20,6	16,6	19,8	24,2	21,2	166	17,72	19,68
5	20,18	165	53,1	6,8	7	11,4	19	17,6	27,2	8,2	10,2	22,2	20,6	150,2	16,18	19,50
6	20,65	170	60,2	5,8	8,2	7,4	18,8	19,2	21,6	16,6	11,8	16,4	20,2	146	21,41	20,83
7	23,11	175	67,4	6	7,4	9,6	22,6	14	18	8	8,4	20	23	137	14,76	22,01
8	22,65	173	66,3	8,2	10,6	17,2	13	10	24,2	17	15,4	13,8	26,2	155,6	16,72	22,15
9	23,41	168	52	7	6,6	9,4	11	6	18,8	9,8	10,6	13,8	17,8	110,8	11,48	18,42
10	20,54	163	67,9	8	9,2	9	26,2	23,6	18	16,6	18,4	21,2	22,6	172,8	18,34	25,56
11	21,85	160	54,5	2,4	8,4	10,8	15,4	8,8	12,6	5	4,2	13,2	25	105,8	10,77	21,29
12	21,12	173	62	9,2	9,6	10	20	9	25,2	19	16,2	19,4	19,6	157,2	16,88	20,72
13	23,48	169	56,2	9,4	11,6	10	20,6	12	20,6	16,6	19,8	24,2	21,2	166	17,72	19,68
14	22,68	165	53,1	6,8	7	11,4	19	17,6	27,2	8,2	10,2	22,2	20,6	150,2	16,18	19,50
15	22,16	175	67,4	6	6,4	7,4	9,6	22,6	14	18	8	20	23	135	14,53	22,01
16	23,57	162	54,5	6,2	5	11,8	9,4	16	11,2	9,2	7	12	15	102,8	10,32	20,77
17	21,41	165	59,6	11,2	12,2	12	11,2	14,6	21,8	28,2	25	19,2	14,2	169,6	18,06	21,89
18	20,06	170	61,7	8,6	10,4	7,4	14	13,2	15,6	8,2	19	19,6	20,2	136,2	14,67	21,35
19	20,65	163	51,3	8,6	8,2	8,2	18,4	8,2	19,2	19,2	7,4	15,2	18	130,6	14,02	19,31
20	22,85	170	71	9,6	13,2	11	23,8	11,8	20,8	18	17	33,2	24,4	182,8	19,21	24,57
21	21,32	172	63,7	8,4	7,8	5,6	10	18	23,2	12,2	11,6	12	19	127,8	13,68	21,53
22	20,18	165	58,8	6,8	7,2	6,6	12	14,2	9,2	10	10,6	12,8	16	105,4	10,71	21,60
23	21,16	163	52	4,8	5,2	6,8	10,6	12,2	8,8	8,2	6,8	12	13,4	88,8	8,06	19,57
24	23,56	168	60,7	5,8	6,8	9,2	10,8	8,8	9,2	12,8	10,2	14	16,2	103,8	10,47	21,51
25	22,60	172	58,2	4,2	4,4	6,8	10,2	12	9,4	9,2	7,8	10,6	11,8	86,4	7,64	19,67
Průměr	22,0	167,8	59,3	7,2	8,4	9,5	16,0	13,2	18,1	13,5	12,5	17,7	19,8	136,0	14,5	21,0
SMODCH	1,40	4,44	5,57	2,17	2,23	2,37	4,92	4,45	5,76	5,36	5,12	5,41	3,73	26,95	3,51	1,56
MIN	19,8	160,0	51,3	2,4	4,4	5,6	9,4	6,0	8,8	5,0	4,2	10,6	11,8	86,4	7,6	18,4
MAX	24,9	175,0	71,0	11,2	13,2	17,2	26,2	23,6	27,2	28,2	25,0	33,2	26,2	182,8	21,4	25,6

Sebeobrana muži																
Jméno	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	25,85	184	81,2	7	5	5,4	6,2	6	9,8	6,2	4	6	8	63,6	10,96	23,98
2	21,16	190	90,8	9,4	8,8	7,4	21,4	15,2	21,2	14,4	11	14	21,2	144	21,24	25,15
3	27,83	193	82,8	7,2	5,8	6	9	15,8	15,2	18,4	7,2	10,4	11,4	106,4	17,43	22,23
4	23,69	181	77,4	7,2	6	11	16,4	11,8	15,8	15	10	10,6	17,4	121,2	19,07	23,63
5	22,30	175	65,7	4,8	4,8	6	11,6	6,6	8,2	7,2	3,8	8,8	10,4	72,2	12,55	21,45
6	22,21	172	78,2	8,6	7	7	10	21	26,4	16,8	14	8	18,4	137,2	20,63	26,43
7	22,76	191	68,8	8	5,4	7,2	12,4	8	28,2	4	10,2	9	13,6	106	17,38	18,86
8	21,04	173	66,3	8,2	10,6	17,2	13	10	24,2	17	15,4	13,8	26,2	155,6	22,21	22,15
9	21,99	168	52	7	6,6	9,4	11	6	18,8	9,8	10,6	13,8	17,8	110,8	17,94	18,42
10	23,81	185	77	7	8	7	10,2	11,8	13,8	5	7	9,4	13,2	92,4	15,66	22,50
11	20,76	163	67,9	8	9,2	9	26,2	23,6	18	16,6	18,4	21,2	22,6	172,8	23,53	25,56
12	22,03	180	75,5	4,8	4,2	4	10	10,2	14,2	8	6,4	7	28	96,8	16,24	23,30
13	23,48	185	77	7	8	7	10,2	11,8	13,8	5	7	9,4	13,2	92,4	15,66	22,50
14	24,12	191	68,8	8	5,4	7,2	12,4	8	28,2	4	10,2	9	13,6	106	17,38	18,86
15	22,19	180	75,5	4,8	4,2	4	10	10,2	14,2	8	6,4	7	28	96,8	16,24	23,30
16	22,69	183	80,4	6,6	6	5,4	5,2	19	15	8,6	8	7,4	19	100,2	16,68	24,01
17	20,35	192	86,6	10	9,2	3,6	9	9,2	17,2	10,2	7	10	18,2	103,6	17,09	23,49
18	21,65	186	78,8	4,6	6,6	7,2	9,2	10	12,6	7,6	6,8	8,4	10	83	14,31	22,78
19	22,78	190	80,4	5,2	6,2	7,8	8,8	12	6,8	8,2	8,4	9,2	10,8	83,4	14,37	22,27
20	20,52	179	72,9	7	6,6	7,2	8,8	13	10,2	8,8	6,8	12,8	14	95,2	16,03	22,75
Průměr	22,7	182,1	75,2	7,0	6,6	7,2	11,6	12,0	16,6	9,8	8,9	10,3	16,8	107	17,1	22,7
SMODCH	1,82	8,44	8,59	1,55	1,78	2,95	4,88	4,84	6,30	4,69	3,67	3,48	6,01	27,39	3,10	2,10
MIN	20,4	163,0	52,0	4,6	4,2	3,6	5,2	6,0	6,8	4,0	3,8	6,0	8,0	63,6	11,0	18,4
MAX	27,8	193,0	90,8	10,0	10,6	17,2	26,2	23,6	28,2	18,4	18,4	21,2	28,0	172,8	23,5	26,4

Příloha č. 6

Karate

Karate ženy																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	23,12	164	51,2	6,6	8	4,8	10	10,2	16,6	13	11	17	17,4	114,6	12,00	19,04
2	22,04	169	59,1	7	11	6,6	17,2	13,2	10	25	6,8	12,2	13,4	122,4	13,02	20,69
3	20,72	171	85,6	8	15,6	14,8	26,6	26,4	28,8	34,4	15,2	26,6	19,2	215,6	21,76	29,27
4	20,15	161	53,1	4,8	5,4	9,8	16,6	10,4	8,6	22,2	6,2	9,4	12,4	105,8	10,77	20,49
5	22,38	165	67,6	6,2	10,6	9,4	25,6	9,8	8,6	30,6	9,2	30,6	27,2	167,8	17,89	24,83
6	24,73	152	49	6,7	10,4	5,4	16,2	9,6	7	15,6	6,4	12	14,2	103,5	10,43	21,21
7	21,05	167	64,6	6	10,4	8	24,4	12,2	10,2	27,8	7,6	13,6	18,6	138,8	14,96	23,16
8	21,82	158	47,7	5,4	3,4	8,8	12,2	11	6,6	13,4	5	8	17,4	91,2	8,47	19,11
9	23,36	168	49,2	4,6	6,2	9,4	9,6	9,4	8,6	15,6	17	17,6	11,2	109,2	11,25	17,43
10	21,11	186	79,8	6	6,2	10,6	28,2	11,6	8,4	19,8	7,2	23,4	23,2	144,6	15,59	23,07
12	22,64	168	62	7	17,2	7,6	23,8	22,2	20,8	34,2	11,4	15,2	14,6	174	18,45	21,97
13	20,6	175	60,3	6	10,8	7	12,2	8,2	9	22,2	5,6	9	13,2	103,2	10,38	19,69
14	21,62	165	50	6,2	7,6	9	15	7,6	10	18,4	8	9,4	12,6	103,8	10,47	18,37
15	22,27	161	48,8	4,4	6,2	3,8	14,2	8,4	6,8	10,6	5,6	12,4	14,4	86,8	7,69	18,83
16	21,19	170	55,9	6	7	4,6	12,2	13	8,6	12,2	7,2	7	13,8	91,6	8,54	19,34
17	22,42	161	56,1	4,4	7,6	6,8	18	12,2	9	16,6	5	7	14,2	100,8	10,00	21,64
18	21,8	163	55,8	6,8	6,8	8,8	10,2	12,6	7,8	12	10	9,2	10,6	94,8	9,07	21,00
19	22,67	165	65,8	5,6	5,8	8,2	8	10,4	19	13,8	10,4	11,8	6,3	99,4	9,80	24,17
20	21,83	172	58,4	6,8	6,8	8,2	10,4	8,2	14,2	8,8	10,2	13,8	16,4	103,8	10,46	19,74
21	20,13	168	61,2	6,6	9	7,8	16,2	11,2	17,4	14,2	19,4	18,7	16,6	136,8	14,75	21,68
22	20,19	173	60,8	8	8,6	5,8	15,5	12,6	17,8	10	11	23	16,7	129,2	13,84	20,31
23	23,64	159	62,3	7,2	10,4	8,2	12,6	10	17	10,8	13,6	12,2	10,8	112,6	11,73	24,64
24	20,74	176	59,2	7,6	6,8	5,2	11	8,2	12	6,2	10,6	15	8,4	91	8,44	19,11
25	20,87	175	58,2	5,2	4,6	3,8	9,2	7	5,6	5,2	4,6	20,4	12,4	78,2	6,08	19,00
Průměr	21,8	167,2	59,2	6,2	8,4	7,6	15,6	11,5	12,0	17,2	9,3	14,8	14,8	117,5	11,9	21,2
SMODCH	1,17	7,00	9,02	1,03	3,17	2,41	5,86	4,29	5,60	8,12	3,83	6,18	4,39	31,46	3,68	2,61
MIN	20,1	152,0	47,7	4,3	3,4	3,8	8,0	7,0	5,6	5,2	4,7	7,0	6,3	78,2	6,1	17,4
MAX	24,7	186,0	85,6	8,0	17,2	14,8	28,2	26,4	28,8	34,4	19,4	30,6	27,2	215,6	21,8	29,3

Karate muži																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	20,89	179	69,7	7,4	4,4	6	6,2	7,8	9,6	8	5,2	8	9	64,2	11,08	21,75
2	23,38	177	68,9	5,6	4,6	4,8	7,4	6,6	8,8	7	5,8	8,8	9,6	63,4	10,92	21,99
3	20,62	176	77,4	6,2	3,4	6,6	7,4	7,2	8,4	5,2	5,2	5	10,6	59	10,01	24,99
4	22,63	192	86,2	6,8	5,6	8	8,8	9,8	11,2	6,8	8,8	8	12,2	79,2	13,72	23,38
5	22,12	176	68	6,2	3,6	5,4	8,4	5,6	8	4,8	6,8	8,4	11,2	62,2	10,68	21,95
6	21,72	173	73	6	5,4	6,2	9,4	8,8	13,2	7,2	5,6	9,2	15,4	80,4	13,91	24,39
7	21,75	186	80	6	4,2	5,4	7,4	6,8	7,8	4,8	5,2	7,6	9,6	58,8	9,97	23,12
8	23,51	192	80,8	4,8	4	3	5,2	6	5,8	5	4,4	8	4,6	46	6,88	21,92
9	20,64	190	83,7	6	3,8	4,6	5,5	9,8	7,6	6,8	7,6	7,8	6	59,6	10,12	23,19
10	21,51	187	79,4	5,6	4,6	8,2	9,8	9	10,6	7,6	8,8	12	9,8	80,4	13,91	22,71
11	22,74	191	85,7	5,2	4,4	5,2	9	7,2	9,6	6,8	6,4	9,2	3,8	61,6	10,56	23,49
12	20,76	176	75,3	7,2	6	11	16,4	11,8	15,8	15	10	10,6	17,4	114	18,30	24,31
13	21,13	180	78,6	4,8	4,8	6	11,6	6,6	8,2	7,2	3,8	8,8	10,4	67,4	11,69	24,26
14	21,87	184	82,7	8,6	7	7	10	21	26,4	16,8	14	8	18,4	128,6	19,81	24,43
15	22,64	191	87,8	7,4	6,2	7	12,4	12,8	16,2	13	8,6	9,6	14,6	100,4	16,70	24,07
16	23,78	173	80,9	6	4,6	4	5,2	8,2	11	7	6	9	8,2	69,2	12,02	27,03
17	22,67	176	74,8	5,6	5	4	4	11	16,2	11	10	7,4	7	81,2	14,03	24,15
18	23,89	183	85	5	5,4	8	11	11	15,2	8,4	10	13,2	18,2	105,4	17,31	25,38
19	20,19	184	82,3	6,4	4,4	6,2	7	9	11	8	5,8	6,2	6,8	70,8	12,31	24,31
20	20,64	188	78,9	6,4	5,2	8	11,2	10,2	12,4	7,8	7	8,4	11	87,6	14,98	22,32
21	21,57	176	78,5	5	3,6	6	10	8,4	10	8,2	5,2	10,4	14	80,8	13,97	25,34
Průměr	21,9	182,4	78,9	6,1	4,8	6,2	8,7	9,3	11,6	8,2	7,2	8,7	10,8	77,1	13,0	23,7
SMODCH	1,13	6,67	5,68	0,97	0,93	1,80	2,91	3,33	4,55	3,20	2,46	1,80	4,24	20,59	3,17	1,36
MIN	20,2	173,0	68,0	4,8	3,4	3,0	4,0	5,6	5,8	4,8	3,8	5,0	3,8	46,0	6,9	21,8
MAX	23,9	192,0	87,8	8,6	7,0	11,0	16,4	21,0	26,4	16,8	14,0	13,2	18,4	128,6	19,8	27,0

Příloha č. 7

Florbal

Florbal ženy																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	21,84	183	72,4	6,2	11	10,2	20	10,8	13	30	7,8	19,2	20,2	148,4	15,99	21,62
2	20,56	160	77,6	6,6	17,4	24,2	28	30	26	32,4	26,4	28,4	26,2	245,6	23,78	30,31
3	21,75	169	69,9	7,2	10,6	9	21,2	13,6	17	27,8	11	10,8	22,8	151	16,26	24,47
4	19,84	164	63,8	6,6	11,2	5	17,6	11,6	11,8	25,6	8,8	21,4	16,6	136,2	14,67	23,72
5	22,18	168	54,8	6,4	4,4	4	10,4	7,4	14,4	5,8	5,4	13,2	13,2	84,6	7,31	19,42
Průměr	21,2	168,8	67,7	6,6	10,9	10,5	19,4	14,7	16,4	24,3	11,9	18,6	19,8	153,2	16,5	23,8
SMODCH	0,89	7,78	7,83	0,33	4,12	7,25	5,69	7,92	5,08	9,53	7,48	6,23	4,56	52,08	5,23	3,65
MIN	19,84	160	54,8	6,2	4,4	4	10,4	7,4	11,8	5,8	5,4	10,8	13,2	84,6	7,3	19,4
MAX	22,18	183	77,6	7,2	17,4	24,2	28	30	26	32,4	26,4	28,4	26,2	245,6	23,8	30,3

Florbal muži																
Číslo	Věk (přesný)	Výška	Váha	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko	Součet řas	Vzorec	BMI
1	23,6	180	75,3	4,6	3,2	5	5,8	5,8	9	5,2	4,6	7,2	8	58,4	9,89	23,24
2	20,16	177	66,8	5,2	4,4	6,6	6,8	6,4	13	4,6	5	9,8	9,8	71,6	12,45	21,32
3	22,42	186	77,4	5,6	5,2	5,2	8,4	8	9	6	5,4	5,6	9,2	67,6	11,73	22,37
4	21,61	178	65,7	6	3,4	5	13,4	5,2	6,4	4,4	4	8,8	15,4	72	12,52	20,74
5	19,74	184	80,2	6,4	5,4	6	5,6	6,8	8,4	4,6	5	8,4	8,4	65	11,23	23,69
6	21,85	177	65,9	6	4,2	5	7,4	6,4	8,6	6	4,2	6,2	9	63	10,84	21,03
7	26,12	167	68,6	6,2	5,8	7,2	7,8	8,4	12,6	7,2	5,4	6,4	6,8	73,8	12,83	24,60
8	20,75	181	89,3	7,6	5	12	9,8	13,8	20,2	7,4	12,2	9,8	13,6	111,4	18,01	27,26
9	21,63	190	77,8	7,2	4,4	5	10	7,6	7,2	6,6	3,6	5,4	13,2	70,2	12,20	21,55
10	20,61	186	79,3	7	5,2	8	13,4	10,8	16,2	7,8	6,4	7,2	17	99	16,52	22,92
11	20,17	179	67,8	5,4	4,4	5,4	6,2	7,2	8,6	5,6	4,6	7,2	8,2	62,8	10,80	21,16
12	21,25	186	81,1	4,8	4,8	5,4	11	10	11,4	6,8	6	11	18,4	89,6	15,27	23,44
13	22,17	183	76,6	5,6	4,4	5	8,2	8,6	11,8	6,4	4,6	6,2	7,4	68,2	11,84	22,87
14	21,07	176	73,5	4,2	4,2	5,8	6,2	8,2	8,2	5,8	4,4	8,4	11	66,4	11,50	23,73
15	20,08	178	75,6	7	6,8	7,2	12	16	22,2	13	7	11,2	14	116,4	18,56	23,86
Průměr	21,5	180,5	74,7	5,9	4,7	6,3	8,8	8,6	11,5	6,5	5,5	7,9	11,3	77,0	13,1	22,9
SMODCH	1,58	5,43	6,50	0,97	0,88	1,80	2,58	2,88	4,55	2,01	2,00	1,83	3,58	17,62	2,61	1,64
MIN	19,7	167	65,7	4,2	3,2	5	5,6	5,2	6,4	4,4	3,6	5,4	6,8	58,4	9,9	20,7
MAX	26,1	190	89,3	7,6	6,8	12	13,4	16	22,2	13	12,2	11,2	18,4	116,4	18,6	27,3