

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 aerobic, zumbu, bosu a
squash
(bakalářská práce)**

Autor práce: Markéta Žlabová, Tělesná výchova a sport - BTV

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 Aerobic, Zumba, Bosu, and
Squash
(graduation theses)**

Author: Markéta Žlabová

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 aerobic, zumbu, bosu a squash

Jméno a příjmení autora: Markéta Žlabová

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:

V této práci se autor zabývá zjištěním procenta tělesného tuku pomocí kaliperace u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na KTVS PF JU. Měření probíhalo při hodinách aerobicu, zumby, bosu a squashe. Zaznamenávaly se základní údaje, somatické rozměry a tloušťka kožní řasy na 10 místech na těle metodou podle Pařízkové. Po zpracování a vyhodnocení výsledků došlo k porovnání naměřených hodnot. Dozvěděli jsme se, že celkové průměrné procento tuku u žen je vyšší než u mužů. Vysoký podíl tuku se dále ukázal v těle studentů i studentek docházejících na aerobic a zumbu. V ostatních sportech byla hodnota značně nižší.

Práce se dále věnuje problematice, jako je obezita či poruchy příjmu potravy, která úzce souvisí s množstvím tuku v lidském těle. Obsahuje i metody, jak alespoň částečně ovlivnit množství tělesného tuku. Kromě speciální léčby patří mezi důležité faktory regulace životního stylu nebo zdravé výživy. Obojí může mít následně vliv na život lidí v oblasti fyzického i psychického zdraví.

Klíčová slova: tělesné složení, kožní řasa, obezita, tuková tkáň, životní styl

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 Aerobic, Zumba, Bosu, and Squash

Author's first name and surname: Markéta Žlabová

Field of study: Physical education and sport

Department: Department of Sports studies

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

The year of presentation: 2012

Abstract:

In this work the author deals with the findings of percent body fat using calliperation selection of students attending physical education at KTVS PF JU. Measured in hours of aerobics, Zumba, Bosu, and squash. Recorded were basic, somatic dimensions and skinfold thickness at 10 locations on the body by using Parizkova. After processing and evaluation of the results were compared to measured values. We learned that the overall average percentage of fat is higher in women than in men. A high proportion of fat in the body also showed students and students attending aerobics and zumba. In other sports, was worth considerably less. The thesis also deals with issues such as obesity or eating disorders, which is closely related to the amount of fat in the body. It also contains methods to at least partially influence the amount of body fat. In addition to special treatment are important factors regulating lifestyles or healthy eating. Both may subsequently affect the lives of people in the area of physical and mental health.

Keywords: composition, skin fold, obesity, adipose tissue, lifestyle

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své 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 27. 4. 2012

Poděkování

Děkuji Akademické a Vědecké knihovně v Českých Budějovicích za vypůjčení všech literárních zdrojů. Také děkuji studentům Jihočeské univerzity, kteří se zúčastnili měření, za ochotu spolupracovat. Dále děkuji vedoucímu mé bakalářské práce, panu PhDr. Radkovi Vobrovi, Ph.D., za odborné rady a vzájemnou spolupráci.

Obsah

1 Úvod	9
2 Přehled poznatků	10
2.1 Tělesné složení	10
2.2 Tuková tkáň.....	11
2.2.1 Hnědá tuková tkáň.....	13
2.2.2 Bílá tuková tkáň.....	13
2.3. Tělesný tuk	14
2.3.1 Sportovec a podkožní tuk.....	15
2.3.2 Metody měření podkožního tuku.....	15
2.3.3 BMI – index tělesné hmotnosti.....	16
2.4 Poruchy příjmu potravy	18
2.4.1 Mentální anorexie	19
2.4.2 Mentální bulimie.....	20
2.4.3 Léčba poruch příjmu potravy	21
2.5 Obezita	23
2.5.1 Historie obezity.....	24
2.5.2 Příčiny obezity	24
2.5.3 Vliv obezity na onemocnění.....	25
2.5.4 Léčba obezity.....	26
2.6 Zdraví.....	28
2.6.1 Životní styl	28
2.6.2 Zdravá výživa	29
2.7 Charakteristika vybraných sportů.....	31
2.7.1 Aerobik.....	31
2.7.2 Bosu	34
2.7.3 Squash	35
2.7.4 Zumba	37
3 Cíle a hypotézy.....	39
3.1 Cíle práce	39

3.2 Úkoly práce	39
3.3 Vědecké otázky	39
4 Metodologie	40
4.1 Charakteristika souboru	40
4.2 Použité metody výzkumu.....	40
4.2.1 Zjištění základních somatických rozměrů.....	40
4.2.2 Měření kožní řasy	42
4.2.3 Deset kožních řas dle Pařízkové.....	44
5 Výsledky a diskuse	49
5.1 Celkové výsledky	49
5.2 Porovnání sportů u žen	50
5.3 Porovnání sportů u mužů	51
5.4 Porovnání sportů ženy x muži.....	52
6 Závěr.....	53
Referenční seznam	54
Seznam příloh	56

1 Úvod

Za téma své bakalářské práce jsem si zvolila - zjištění procenta tělesného tuku pomocí kaliperace u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na KTVS PF JU zaměřenou na aerobic, zumbu, bosu a squash. Myslím si, že v dnešní době je snad nejdiskutovanějším tématem v oblasti zdraví a životního stylu lidská obezita a to především u současné mladé generace.

Ještě před několika desítkami let byla řada lidí různých věkových kategorií nucena vyhledat lékařskou pomoc v důsledku nízké tělesné váhy, anorexie či bulimie. V určitém okruhu populace, zejména u mladistvých snažících se změnit svůj vzhled většinou komerčně propagovanými avšak ne vždy účinnými dietami, tyto problémy stále setrvávají.

Nezdravý životní styl způsobený nedostatkem pohybu v kombinaci s nesprávnou výživou mají často za následek vysoký obsah tuku v lidském těle. Určitý procentuální podíl je životně nutný a důležitý pro každodenní fungování našeho těla. Tělesný tuk je zásobárnou energie, transportuje důležité vitamíny a hormony a je významným základním stavebním kamenem našeho imunitního systému. Příliš velké hodnoty naproti tomu mohou vést ke zdravotním problémům jako onemocnění srdce a obecně poruchám kardiovaskulárního systému.

Bohužel i v mém okolí jsem se mnohokrát setkala s jedinci, kteří jsou díky určitým anomáliím v tělesné hmotnosti fyzicky omezováni nebo vzniká i handicap ve společenském životě.

2 Přehled poznatků

2.1 Tělesné složení

Lidské tělo je tvořeno vodou, minerálními látkami, proteiny (bílkoviny) a tukem. Všechny tyto složky utváří jeden celek, který poté tvoří celkovou hmotnost těla. U zdravých dospělých jedinců je podíl těchto látek téměř konstantní. Avšak platí, že obsah jednotlivých částí se mění v závislosti na pohlaví. Muži mají v těle vyšší procento vody než ženy a zejména se liší obsah tuku v těle. Normální rozsah tukové tkáně u mužů představuje 10 – 20 % a u žen je fyziologicky dán vyšší podíl tuku, a to 18 – 28 %. S věkem podíl tuku stoupá a např. u žen nad 50 let je tolerovatelné množství až do 33 – 35 %. (<http://www.inbody.cz/slozeni-tela-pomer.php>)

Tab. Optimální složení těla u zdravých dospělých jedinců.

(<http://www.inbody.cz/slozeni-tela-pomer.php>)

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 %

Tab. Stavba těla. (Fleischmann & Linc, 1964)

Procenta z celkové váhy těla		
	Muži	Ženy
Kostru	15,9 %	15,2 %
Svaly a šlachy	42 %	35,8 %
Podkožní tkáň tukovou	10 – 25 %	10 – 34 %
Mozek	1,97 %	2,3 %
Srdce	0,48 %	0,62 %

Obě poloviny těla nebývají zcela stejně těžké, i když rozdíly jsou vcelku nepatrné (1-2 %). Obvykle je pravá polovina těla o něco těžší, a to zpravidla pro těžší pravou horní končetinu. Tento rozdíl je však z větší části vyrovnáván tím, že levá dolní končetina je o něco (10-13 mm) delší než pravá dolní končetina. (Fleischmann & Linc, 1964)

2.2 Tuková tkáň

Tkáň je soubor morfologicky podobných buněk, které plní určitou funkci. Buňky tvořící tkáň mohou být stejného typu, existují však tkáně, které jsou tvořeny buňkami tvarově i funkčně rozdílnými. V tom případě je jeden typ buněk typem základním a je nositelem specializované funkce tkáně. Ostatní buňky tuto funkci podporují. (Elišková & Naňka, 2006)

Základní rozdělení tkání:

1. Epitelové tkáně
 2. Svalová tkáň
 3. Nervová tkáň
 4. Pojivové tkáně :
 - Vazivová tkáň (vazivo)
 - tuhé
 - elastické
 - řídké
 - tukové (tuková tkáň)
 - mízní (lymfoidní)
 - Chrupavčitá tkáň
 - Kostní tkáň
- (Merkunová & Orel, 2008)

Tuková tkáň

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 (izolační vrstva). (Merkunová & Orel, 2008)

Rozeznáváme dva typy tukové tkáně:

- hnědá tuková tkáň
- bílá tuková tkáň

(Holeček, 2006)

2.2.1 Hnědá tuková tkáň

Hnědá tuková tkáň je velmi prokrvená. Buňky mají vysoký počet mitochondrií a cytochromů, ale malou aktivitu ATP-syntázy. 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. (http://cs.wikipedia.org/wiki/Tukov%C3%A1_tk%C3%A1%C5%88)

Výjimečně se objevuje u osob vystavených dlouhodobě chladu (outdoor workers) a u pacientů s feochromocytomem (nádor dřeně nadledvin). (Holeček, 2006)

2.2.2 Bílá tuková tkáň

Bílá tuková tkáň je tvořena tukovými buňkami s velkými tukovými kapénkami obklopenými prstencem cytoplazmy (tuková vakuola). Jádro je umístěno na periferii buňky. Ukládaný tuk je polotekutá 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. 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. (http://cs.wikipedia.org/wiki/Tukov%C3%A1_tk%C3%A1%C5%88)

2.3. Tělesný tuk

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. Vzhledem k tomu, že kvantitativní stanovení procenta tuku v těle není běžně dostupné, používáme k jeho hodnocení hmotnostní indexy. Nejčastěji dnes používáme k posouzení stavu výživy index tělesné hmotnosti (BMI – Body Mass Index). (Krch & kol., 2005)

Samozřejmě, že BMI neodráží přesně podíl tuku a beztukové hmoty. Při stejném BMI mají ženy větší podíl tuku než muži a starší lidé více tuku než lidé mladší. U sportovců, kteří provozují silové sporty, vzestup BMI obvykle odráží spíše zmnožení svalové hmoty než zmnožení tuku. (Krch & kol., 2005)

Podíl tukové složky se během ontogenetického vývoje jedince mění. Množství se výrazně zvyšuje v průběhu 1. roku života jedince. V následujících letech se naopak podíl tukové složky snižuje až do 6 let, kdy je relativně nejmenší. Po 6. roce života dochází opět k jeho zvyšování. Tento zlom se nazývá „*adiposity rebound*“. S tímto vývojem úzce souvisí i vývoj tloušťky kožních řas. Nárůst procenta tuku pak pokračuje spojitě až do nástupu puberty. V tomto období nastávají výraznější intersexuální rozdíly ve vývoji hodnot podílu tukové komponenty lidského těla. Tyto rozdíly souvisejí s odlišným somatickým vývojem obou pohlaví a s rozdílnou dobou nástupu pubertálního spurtu. (Vignerová & Bláha, 2001)

U chlapců je adolescentní spurt doprovázen prudkým nárůstem svalové hmoty, kostní denzity a poklesem průměrných hodnot procenta tuku. U dívek při pubertálním spurtu, který nastává přibližně o 1,5 roku dříve než u chlapců, k tak výrazným změnám ve složení těla nedochází. Dívky mají ve všech věkových kategoriích trvale vyšší průměrné hodnoty procenta tuku než chlapci, což souvisí s přípravou na fyziologické poslání ženy: graviditu a laktaci, kdy tuk matky představuje energetickou zásobárnu pro plod. (Vignerová & Bláha, 2001)

2.3.1 Sportovec a podkožní tuk

Tělesné složení je termín, který se používá k popisu různých částí, které když vezme dohromady, tak tvoří celkovou váhu jedince. Lidské tělo je složeno z různých druhů tkání. Svalová, kostní tkáň a orgány jsou tkáně metabolicky aktivní, zatímco tkáň tuková nikoliv. Obyčejné váhy vám mohou říct kolik vážíte, ale nedokáží určit poměr tukové tkáně na celkové hmotnosti. Podle starých směrnic výška/váha může mít sportovec „nadváhu“ a zároveň nemusí být řekněme „přetučněný.“ Např. kulturista může mít 8% procent tuku a vážit 120 kg, což může být považováno za „nadváhu“ podle typických váhových směrnic. V podstatě řečeno nějaké směrnice nejsou zrovna dobré znamení sportovcovy ideální váhy pro jeho celkové zdraví a sportovní výkon. (<http://www.kulturistika.net/telesny-tuk>)

2.3.2 Metody měření podkožního tuku

Podíl tukové komponenty bývá většinou vyjádřen pomocí hodnot procenta tuku. V běžné praxi se množství tuku stanovuje na základě měření tloušťky vybraných kožních řas a následně výpočtem pomocí regresních rovnic – např. podle Pařízkové, Slaughtera, Durnina, Rahamana aj., kdy do výpočtu vstupuje různý počet kožních řas měřených různými typy kaliperů. Další užívanou metodou zjišťování množství tuku je bioelektrická impedance (BIA), která je založena na měření bioelektrických potencionálů. Ovšem neposkytuje objektivní výsledky pro dětskou a adolescentní populaci. (Vignerová & Bláha, 2001)

U nás je často používána metoda podle Pařízkové, kde vstupuje do výpočtu 10 kožních řas nebo stanovení tuku podle Matiegkových rovnic (šest kožních řas). K měření tloušťky kožních řas jsou využívány různé druhy kaliperů. U nás se nejčastěji využívá buď typ Harpenden nebo typ Best. Jejich rozevratelná ramena opatřená ploškami kruhového nebo obdélníkového tvaru dané velikosti se při měření přibližují k sobě a stlačují kožní řasu konstantním tlakem bez ohledu na velikost rozevření ramen, která u typu Harpenden činí maximálně 40mm, u typu Somet 50mm, u Bestova kaliperu

80mm. Tomu odpovídá i největší měřitelná tloušťka kožní řasy. (Vignerová & Bláha, 2001)

Vlastní měření se provádí na přesně definovaných místech na těle. Tloušťka kožní řasy se měří v milimetrech s přesností, kterou daný typ kaliperu umožňuje. U kaliperu typu Harpenden je to přesnost 0,2 mm, u kaliperu typu Best přesnost 0,5 mm. Základní podmínkou při měření je především správný způsob vytažení kožní řasy, vyžadující odborné zaškolení a delší zkušenost. (Vignerová & Bláha, 2001)

U obou pohlaví je závislost průměrných hodnot tloušťky jednotlivých kožních řas na věku velmi rozmanitá. U převážné většiny řas se průměrné hodnoty měření oběma typy kaliperů s věkem zvyšují –u mužů pouze do 35 let, poté, s výjimkou kožní řasy na tváři, dochází k poklesu průměrných hodnot. U žen trvá většinou nárůst hodnot až do 55 let. (Bláha, 1987)

Další metody stanovení podílu tukové složky, včetně moderních zobrazovacích metod, jsou náročnější i po stránce finanční. Z toho důvodu jsou pro běžnou praxi většinou nedostupné. (Vignerová & Bláha, 2001)

2.3.3 BMI – index tělesné hmotnosti

Index tělesné hmotnosti, obvykle označovaný zkratkou BMI (z anglického body mass index) je číslo používané jako měřítko obezity, umožňující statistické porovnávání lidí s různou výškou. Index se spočítá vydělením hmotnosti daného člověka druhou mocninou jeho výšky:

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

(http://cs.wikipedia.org/wiki/Body_mass_index)

BMI se obecně dá považovat pouze za statistický nástroj, u konkrétního jedince je BMI příliš jednoduchým prostředkem, který ignoruje velké množství důležitých faktorů (např. stavbu těla, množství svalstva apod.). V klinické praxi se proto obvykle používají přesnější testy. BMI je nejužitečnější pro statistické průzkumy mezi rozsáhlejšími vzorky populace, nejčastěji pro zkoumání korelace mezi obezitou a jinými faktory. Důvodem pro použití BMI je, že pro jeho použití stačí v datech uvádět výšku a hmotnost. Pokud by v datech byly dostupné např. výsledky měření bioimpedance, byl by BMI zbytečný, to však pro běžné průzkumy obvykle neplatí. Výpočet BMI pro konkrétního jednotlivce nelze proto brát jako absolutní ukazatel, spíše jen jako přibližné vodítko, které by mělo být použito jen jako jeden z více prostředků. (http://cs.wikipedia.org/wiki/Body_mass_index)

Tab. Hodnocení tělesné hmotnosti podle BMI. (Stránský & Ryšavá, 2010)

BMI	Hodnocení	Riziko pro morbiditu a mortalitu
<18,5	podváha	nízké až zvýšené
18,5-24,9	normální hmotnost	nízké
25,0-29,9	nadváha	lehce zvýšené
30,0-34,9	obezita 1. stupně	mírně zvýšené
35,0-39,9	obezita 2. stupně	silně zvýšené
>40,0	morbidní obezita 3. stupně	vysoké

Celosvětově je pro hodnocení hmotnostně-výškového poměru používán především BMI index. Pro dospělou populaci byly vypracovány různé kategorizace, na základě kterých je pak hodnocena hmotnost jedince. Nejznámější je kategorizace podle Knighta. U dětské a adolescentní populace je nepřípustné používat tyto obecně známé kategorizace BMI, protože se jeho hodnoty výrazně mění s věkem. Přitom se stále více setkáváme s potřebou obdobných kategorizací i pro dětskou a adolescentní populaci. (Vignerová & Bláha, 2001)

2.4 Poruchy příjmu potravy

„Jídlo je nenahraditelným zdrojem základních živin a jednou z podmínek somatického a psychického zdraví. Nedostatek energie nebo některých živin může být příčinou závažných poruch a naopak změny v chuti k jídlu, příjmu potravy a tělesné hmotnosti mohou signalizovat rozvoj somatické a duševní poruchy od banální únavy a nachlazení až po závažná onemocnění.“ (Krch & kol., 2005, 15)

Poruchy příjmu potravy jsou jedním z nejčastějších onemocnění dospívajících dívek a mladých žen. Pro svůj chronický průběh, závažné somatické, psychické a sociální důsledky i jedním z nejzávažnějších. Působí dlouhodobé obtíže nejen postiženým, ale i jejich sociálnímu okolí. Zatím poslední verze Mezinárodní klasifikace nemocí shodně s Diagnostickým a statistickým manuálem Americké psychiatrické asociace zahrnují pod pojmem poruch příjmu potravy dva nejzřetelněji vymezené syndromy: mentální anorexii a mentální bulimii. (Krch & kol., 2005)

Podle odborných odhadů trpí téměř milion mladých žen poruchou příjmu potravy. Mentální bulimií trpí v České republice přibližně každá dvacátá dospívající dívka (4-6 %), mentální anorexie je méně častá a postihuje necelé 1 % mladých děvčat. Vznik onemocnění se alarmujícím způsobem rozšiřuje do nižších věkových kategorií (děti ve věku 8 let i méně), častý je i u žen středního věku. Snad i proto, že příčiny i projevy jsou ve svých počátcích podceňovány. (Stránský & Ryšavá, 2010)

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

Rizikové faktory pro vznik anorexie či bulimie:

- pohlaví a věk – mladé ženy a dívky ve věku 13-25 let,
- kulturní vlivy - „ideály ženské krásy“ – film, TV, móda,
- rodiny s vysokým ekonomickým a sociálním standardem.

(Stránský & Ryšavá, 2010)

2.4.1 Mentální anorexie

Mentální anorexie je porucha charakterizovaná zejména úmyslným snižováním tělesné hmotnosti. Termín „anorexie“ však může být v mnoha případech důsledkem dlouhodobého hladovění, který 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. (Krch & kol., 2005)

Dívky, u kterých se může rozvinout mentální anorexie, bývají poslušné, úspěšné v oblasti školní i zájmové, často usilují o dokonalost a jsou velmi zodpovědné. S rozvojem nemoci se dostávají se svými rodiči do konfliktů, často podvádějí, ve spojitosti s jídlem lžou. Snahu druhých osob změnit jejich chování vnímají velmi špatně, reagují agresivně, lítostí a pocitem viny. Rodiče tuto situaci často nedokážou pochopit. Dostávají se navzájem mezi sebou do konfliktů. (Stránský & Ryšavá, 2010)

„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 nesmířitelného a narušeného postoje k tělesné hmotnosti, proporcím a tloušťce.“ (Krch & kol., 2005, 16)

Pro anorexii je typické :

- úmyslné snižování tělesné hmotnosti, udržování abnormálně nízké tělesné hmotnosti;
- vyhýbání se pokrmům „po kterých se tloustne“;
- zvýšený zájem o jídlo, nadměrné cvičení, užívání projímadel, diuretik, látek potlačujících chuť jídlu;
- strach z tloušťky, který trvá i přes abnormálně nízkou tělesnou hmotnost;
- narušené vnímání a zkreslená představa o vlastním těle, neodbytná, vtíravá obava z dalšího tloustnutí;
- opoždění nebo zastavení puberty – růstu a vývinu prsů a genitálií, nedostaví se první menstruace nebo vzniknou poruchy menstruačního cyklu. Po uzdravení dochází obvykle k normálnímu dokončení puberty.

(Stránský & Ryšavá, 2010)

2.4.2 Mentální bulimie

Mentální bulimie je porucha charakterizovaná zejména opakujícími se záchvaty přejídání spojenými s přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti. Podobně jako anorexie, není ani bulimie v medicíně novým pojmem. Už například Hippokrates rozlišoval *boulimos* jako nezdravý hlad od normálního hladu. Aristofanes, Xenofon 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 Russell publikoval článek, ve kterém použil termínu *bulimia nervosa* k popisu příznaků třiceti pacientů, který doplnil detailním klinickým popisem skupiny. (Krech, 2003)

Pro vymezení mentální bulimie navrhnul 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 & kol., 2005)

Dívky s mentální bulimií nebývají před onemocněním přizpůsobivé, mají perfekcionistické rysy a jsou závislé na hodnocení druhých; sledují, jak je vidí ostatní. Cení si svého sebeovládání, sebekontroly, a když je poruší, trpí pocitem viny. (Stránský & Ryšavá, 2010)

Pro bulimii jsou typické:

- opakované epizody přejídání (nejméně dvakrát týdně v průběhu 3 měsíců), při nichž je krátkém čase konzumováno velké množství jídla, popř. i střídavá období přejídání a hladovění;
- neustálé zabývání se jídlem a silná, neodolatelná touha po jídle;
- snaha potlačit „výkrmný“ účinek jídla – vyvolávání zvracení, užívání projímadel, diuretik, látek potlačujících chuť k jídlu;
- pocit přílišné tloušťky spojený s neodbytnou obavou z tloustnutí. Bulimii často předchází období anorexie nebo období intenzivnějšího omezování se v jídle.

(Stránský & Ryšavá, 2010)

2.4.3 Léčba poruch příjmu potravy

Mentální anorexie i bulimie významným způsobem narušují zdravotní stav, psychickou pohodu, osobní a společenský život nemocného. Proto je třeba co nejrychleji vyhledat lékaře a snažit se zabránit následkům nedostatečné výživy, kterými jsou především dehydratace a zástava tělesného růstu. Do léčby je třeba vždy zapojit

rodiče, kteří by měli zajistit kontrolu nad tím, jak jejich dítě přijímá jídlo a tekutiny. Učitel ani spolužáci by neměli nahrazovat terapeuta. Jsou ale důležitými vzory, mohou po dohodě s rodiči vypomoci přiměřeným dohledem, podporou a přiměřenou zpětnou vazbou. (Stránský & Ryšavá, 2010)

V posledních deseti letech se značně rozšířila nabídka různých léčebných, zejména psychoterapeutických přístupů užívaných v terapii poruch příjmu potravy“ (Krch & kol., 2005)

Léčba představuje zdlouhavý a obtížný proces, většina nemocných se nakonec vyléčí. Psychoterapie a nutriční poradenství se zaměřují na správné vnímání vlastní tělesné podoby, sebevědomí, nezávislost, základní znalosti o fyziologii a nutriční hodnotě potravy. S pacientem se stanoví hmotnost, kterou je třeba docílit. Nezastupitelnou, nejdůležitější roli má aktivita nemocného, jeho motivace a trpělivost. (Stránský & Ryšavá, 2010)

Mezi hlavní možnosti léčby patří:

- hospitalizace, částečná hospitalizace;
- ambulantní lékařská péče;
- svépomoc, řízená svépomoc a psychoedukace;
- rodinná terapie;
- farmakoterapie.

(Krch & kol., 2005)

2.5 Obezita

Obezita je stav, ve kterém přirozená energetická rezerva, která je uložena v tukové tkáni, stoupla nad obvyklou úroveň a poškozuje zdraví. Stává se velkým problémem téměř v celém světě mimo země, v nichž obyvatelstvo trpí naopak podvýživou. Nárůst obézních jedinců je tak veliký, že se často hovoří o pandemii. Podle Světové zdravotnické organizace je ve světě asi 250 milionů obézních osob, v některých zemích tvoří obézní téměř 50 % populace. Výskyt obézních se zvyšuje dokonce již v dětském věku. Je samozřejmé, že výskyt obezity se v jednotlivých etnických skupinách liší, což je způsobeno jiným denním režimem, jinými stravovacími zvyklostmi, různou fyzickou aktivitou, ale je možné, že i jiným genetickým vybavením. (Vignerová & Bláha, 2001)

Obezita není totéž co nadměrná hmotnost. Lidské tělo se skládá z několika složek: tkáň svalové, tukové, kostní a z hmotnosti orgánů. Může se stát, že člověk, který má výrazně zvýšenou hmotnost, není obézní, protože na jeho hmotnosti se podílí robustní kostra a zase naopak někteří mají malou hmotnost, ale jsou obézní, neboť jejich kosti nebo svalstvo jsou slabé. Obezita tedy neznamena vysokou hmotnost. (Vignerová & Bláha, 2001)

Obezitu určujeme podle vrstvy podkožního tuku, která se dá určit několika způsoby. Nejčastěji užívané je měření kožních řas pomocí kaliperu, kdy měříme tukové vrstvy na různých částech těla a jejich sílu porovnáváme s normální populací. Nověji se mohou použít metody denzitometrické, kdy proměříme všechny komponenty složení těla. Podobných hodnot dosáhneme při měření obvodů, vzdáleností a kožních řas podle pražského antropologa Matiegky. V běžné praxi se používá hodnocení vztahu hmotnosti k výšce, věku a pohlaví. Lze použít i výpočet BMI. (Vignerová & Bláha, 2001)

Prevalence se posledních 10-20 letech zdvojnásobila, často se hovoří o epidemii 21. století. Řada studií ukázala, že nadváha a obezita zvyšují morbiditu i mortalitu. Nejen obezita, ale i nadváha zvyšuje riziko pro kardiovaskulární onemocnění a pro rakovinu. Nejnižší úmrtnost byla zjištěna u populací s BMI v rozmezí 22,0 – 23,9. (Stránský & Ryšavá, 2010)

Tab. Hodnocení rizika podle obvodu kolem pasu (v cm). (Stránský & Ryšavá, 2010)

Riziko	Normální	Zvýšené	Vysoké
ženy	<80	80-88	>88
muži	<90	94-102	>102

2.5.1 Historie obezity

Během vývoje lidstva se názory na vzhled člověka měnily. Například na barokních obrazech známé baculaté děti, jejichž vzhled se snažily matky napodobovat, a tak děti již v útlém věku překrmovaly. Před několika lety se naopak stala módní štíhlá, až vyzáblá postava propagovaná modelkou Twiggy, která se stala vzorem mnoha dívkám. Obezita byla řadu let považována jen za kosmetickou záležitost a tak k ní bylo přistupováno. Postupem doby se však zjistilo, že obezita vede k závažným vedlejším účinkům – především má vliv na látkovou výměnu, u dětí v období růstu zatěžuje kostní, kloubní a cévní systém. (Vignerová & Bláha , 2001)

2.5.2 Příčiny obezity

U většiny obézních a tedy i u dětí jsou příčinou nadměrné hmotnosti vnější vlivy, tj. nadměrný přívod energeticky bohaté potravy a nedostatečný pohyb. Jsou to tedy vlivy, kterých s rozvojem techniky přibývá. V poslední době se však stále více uvažuje i o možné genetické dispozici. Zamyslíme-li se nad způsobem denního režimu dětí a dospívajících, zjistíme mnoho prohřešků od zdravé životosprávy. Řada dětí nesnídá, nesvačí, mnohdy ani neobědvá a nebo naopak si vyhládlé dítě ve školních jídelnách přidávají přílohy (knedlíky). Některé děti si kupují oběd samy. To bývá nejčastěji opět rohlík, sušenky či majonézový salát. Děti a také dospělí přicházejí večer domů hladoví, a pak se snaží konzumovat vše možné, nejčastěji opět moučná, sladká a tučná jídla. Druhým nešvarem úzce spojeným s technickým pokrokem je nedostatek pohybu. Využívá se jízda autem, vlakem apod. Vysedává se celé hodiny při sledování televizních pořadů či u počítačových her. Pohyb je omezen na minimum. Je pravda, že obezitu mohou způsobovat i některé choroby nebo užívání některých léků. Známe

geneticky podmíněné choroby, kdy obezita patří k jejich obrazu. (Vignerová & Bláha, 2001)

V posledních letech se stále více uvádí jako příčina obezity porucha regulace leptinu. Často vidáme v jedné rodině několik více obézních jedinců, což potvrzuje geneticky podmíněnou metabolickou poruchu. Leptin je jedním z regulátorů tělesné hmotnosti. Ovlivňuje v centru sytosti pocit hladu nebo naopak pocit nasycení. Reguluje tak příjem potravy, ale i výdej energie a tvorbu a výdej tepla. (Vignerová & Bláha, 2001)

2.5.3 Vliv obezity na onemocnění

Zvýšená tělesná hmotnost a obezita zvyšují riziko pro řadu onemocnění a patologických stavů. Rozhodující je rozdělení tuku v organismu: uložení tuku na hýždích a stehnech (hruškový, gynoidní typ) je spojen s menším rizikem než uložení v břišní dutině (jablkový, androidní typ). Tuk uložený mezi orgány v břišní dutině je hormonálně aktivní a zvyšuje výrazně riziko pro kardiovaskulární a nádorová onemocnění. (Stránský & Ryšavá, 2010)

„Nadměrná hmotnost výrazně zatěžuje rostoucí dětský organismus, především rostoucí kostru. Často nacházíme kulatá záda (kyfozu) či uchýlení páteře do strany (skoliozu), dítě je nuceno stát o široké basi a má vbočená kolena. Tyto kloubní změny vedou k časným artrotickým poruchám.“ (Vignerová & Bláha, 2001, 84-85)

Některá onemocnění a komplikace způsobené obezitou:

- srdeční infarkt;
- srdeční nedostatečnost;
- hypertenze;
- žilní nedostatečnost;
- inzulínová rezistence;
- diabetes 2. typu;
- dyslipidemie;
- hyperurikemie;
- hyperfibrinogemie;
- ztučnění jater;
- žlučnickové kameny;
- degenerativní onemocnění kloubů;
- strie;
- rakovina dělohy, prsu, prostaty, žlučníku;
- porodní komplikace;
- komplikace při operacích;
- spánková apnoe.

(Stránský & Ryšavá, 2010)

2.5.4 Léčba obezity

Léčení obezity musí splňovat určitá kritéria. Nesmí poškozovat zdraví pacienta, musí vést k selektivnímu snížení tukové tkáně bez ovlivnění proteinových rezerv, nesmí být krátkodobé a musí vést dlouhodobě ke snížení tělesné hmotnosti. (Stránský & Ryšavá, 2010)

Z uvedených komplikací je patrné, že obezita se musí léčit. Vhodnější je však vzniku obezity předcházet. Léčba je velmi svízelná, vyžaduje spolupráci rodiny. Proto je nejlepší, jestliže určitý způsob stravování dodržuje celá rodina. (Vignerová & Bláha, 2001)

Především je nutná pravidelnost ve stravování, rozdělení jídla na 5 denních porcí a vyloučení všech energeticky bohatých potravin. Patří k nim například bramborové hranolky, tučné pečivo, smetanové zmrzliny, cukrářské výrobky, ale i některé druhy drůbeže (husa, kachna), uzeniny, sekaná a mletá masa, plnotučné mléčné výrobky, šlehačka, tučné sýry a další. Lze sestavit jídelníček z určitých potravin, které jsou chutné, nasytí, podpoří růst, ale nepovedou k nadměrné tvorbě tukových zásob. Další nedílnou a velmi důležitou součástí léčby i prevence obezity je dostatek pohybu. Nejvhodnější je chůze, jízda na kole, plavání. (Vignerová & Bláha, 2001)

Tělesná aktivita má řadu pozitivních vlivů na organismus a přispívá k účinnějšímu snížení tělesné hmotnosti : zvýšení energetické spotřeby, zvýšení termogeneze, zvýšení bazálního metabolismu, úbytek tělesného tuku, přírůstek svalové hmoty, snížení krevního tlaku, snížení celkového cholesterolu a podobně. (Stránský & Ryšavá, 2010)

„Při dodržení správné výživy, dostatku pohybu a pevné vůli lze nadměrnou hmotnost ztratit. Výhodnější je správným způsobem života předejít jejímu vzniku zvláště u dětí. Je totiž známo, že 80 % obézních dětí zůstává obézními i v dospělosti se všemi uvedenými následky.“ (Vignerová & Bláha, 2001, 85)

Podle mého názoru, přestože je člověk k obezitě geneticky disponován, lze nastavením určitého životního stylu, alespoň částečně tomuto stavu předejít. I ve vlastní rodině jsem se setkala s případem, kdy došlo vlivem neustálého zvyšování tělesné hmotnosti k závažným problémům s klouby a kyčlemi.

2.6 Zdraví

„Zdraví patří k nejvýznamnějším kvalitám života člověka, protože dobré zdraví je důležitým předpokladem pro uskutečnění pracovních a životních záměrů a přání. Uchování a rozvíjení zdraví je proto jednou z priorit každého jedince, ale i zájmem celé společnosti.“ (Vignerová & Bláha, 2001, 161)

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 & Bláha, 2001)

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 & Bláha, 2001)

2.6.1 Životní styl

Životní styl zahrnuje formy dobrovolného chování v daných životních situacích, které jsou založeny na individuálním výběru z různých možností. Životní styl je tedy charakterizován souhrnou 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,

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. Bylo zjištěno, že životní styl má ze všech tří zevních faktorů na zdraví vliv, a to až v 60 %. Jeho pozitivní působení se však uplatňuje v komplexním dodržování správných zásad a jeho jednotlivé součásti nelze od sebe oddělovat. Je proto nutné, aby výchova ke zdravému životnímu stylu a odpovědnosti za vlastní zdraví byla součástí výchovy dítěte od útlého věku v rodině i ve škole. Odpovědnost za výchovu ke zdravému životnímu stylu má i společnost. Její odpovědnost se realizuje vytvářením legislativních pravidel, která dávají rámec pro určitý způsob chování. (Vignerová & Bláha, 2001)

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

- Kouření
- Nesprávná výživa
- Nadměrná psychická zátěž
- Nadměrný konzum alkoholu
- Zneužívání drog
- Rizikové sexuální chování

(Vignerová & Bláha, 2001)

2.6.2 Zdravá výživa

Již Aristoteles pravil, že zdraví je nejdůležitější kvalita těla. Stejně tak i Hippokrates věděl, že složky naší výživy mají vliv na naše tělo. V poslední době mnoho odborníků zkoumá vliv potravin na naše zdraví a výzkumy nejsou u konce. Přesto víme o potravinách mnoho a můžeme rozlišovat ty zdravé, méně zdravé a nezdravé. Pokud budeme jíst zdravě, můžeme se vyhnout některým chorobám (mrtvice, cukrovka, rakovina...), či alespoň snížit možnost jejich výskytu. Stejně tak lze předcházet obezitě, podporovat svou psychiku a svěžest. Ve spojení s tělesnou aktivitou můžeme docílit vyrovnané osobnosti s kondicí a bez stresu. (<http://www.zdrava-vyziva.webz.cz/>)

Zdravá výživa je taková, která udržuje organismus v rovnováze čili v homeostáze. Je nutné, aby konzumované potraviny obsahovaly vyvážené množství

živin, dostatečné množství vody, ale především ovoce a zeleninu. Vyžaduje vyvážený příjem základních živin (bílkoviny, sacharidy a tuky), doplňkových živin (vitamíny, stopové prvky a vlákniny) a dostatečné množství vody, aby nenastala intoxikace organismu nadměrnou spotřebou určité látky.

(<http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BD%C5%BEiva>)

Potravinová pyramida

Potravinová pyramida představuje grafickou podobu výživových doporučení s cílem poskytnout lidem radu, jak se stravovat, aby si udrželi dobré zdraví a jejich tělo dostalo vše, co potřebuje. Výživová pyramida tvoří velice přehledný systém, který je dobře pochopitelný pro každého jednotlivce. (<http://www.anabell.cz>)

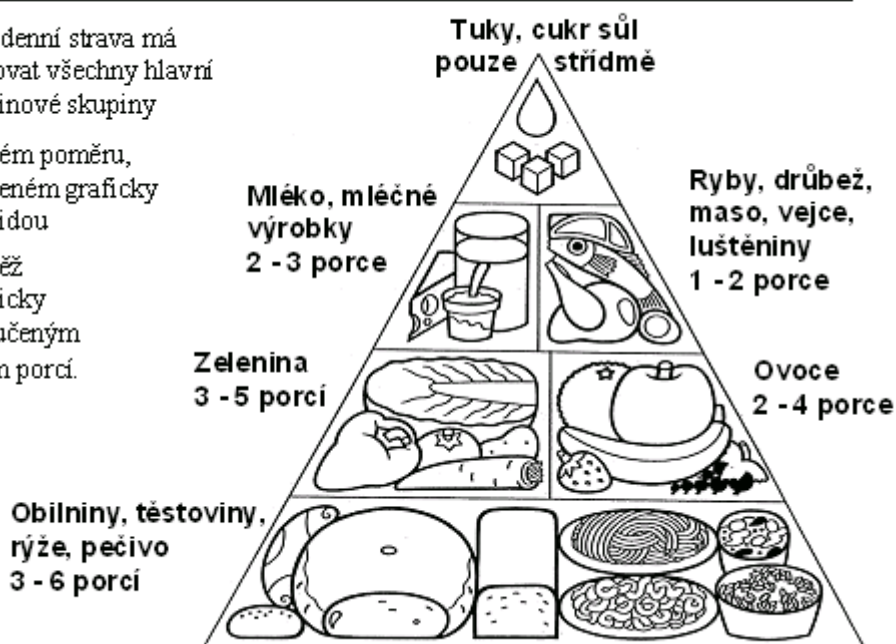
Obr. Potravinová pyramida (<http://www.cba.muni.cz>)

Výživová doporučení ve formě potravinové pyramidy

Každodenní strava má obsahovat všechny hlavní potravinové skupiny

v určitém poměru, vyjádřeném graficky pyramidou

a rovněž numericky doporučeným počtem porcí.



Optimální energetický příjem je u každého člověka jiný. Množství jídla, které je vhodné záleží nejen na hmotnosti, na pohlaví, ale i na metabolismu či tělesné aktivitě při práci i ve volném čase.

2.7 Charakteristika vybraných sportů

2.7.1 Aerobik

V současné době je aerobik vnímán jako naprosto jedinečná pohybová aktivita, které se věnují lidé všech generací od dětí mladšího školního věku až po seniory. V tělocvičnách potkáváme ženy, muže, dívky i chlapce. Aerobik je především doménou žen, ale přesto je důležité zmínit, že i trenéři mužských sportovních oddílů odhalili značný přínos aerobiku pro jejich svěřence. Nedílnou součástí vedení lekcí aerobiku je proces učení. Pro to, aby lektor zvládl úspěšně předat své teoretické i pohybové zkušenosti, musí být především dobrý učitel. (Skopová & Beránková, 2008)

Historie aerobiku

Od dob svého vzniku v 70. letech minulého století v USA se vlna aerobiku rozšiřuje po celém světě v souvislosti s potřebou prevence civilizačních nemocí a kompenzace nedostatku pohybu. Původní „Dance Aerobics“ J. Sorensenové, vytvořený jako aplikace kondičního aerobního programu pro ženy podle Dr. K. H. Coopera, byl přetvořen na aerobik s charakterem vytrvalostního tréninku s hudbou. Trend dosáhnout optimální úroveň fyzické zdatnosti u člověka rozvíjením vytrvalostních schopností ovlivnil tehdejší módní aerobik. Populární a krásné herečky, tanečnice, zpěvačky aerobik doporučovaly v propagačních materiálech, vydávaly ve velkých nákladech videozáznamy, kazety s hudbou, televize vysílala lekce aerobiku pro ženy, muže i děti. (Skopová & Beránková, 2008)

Velký vliv na všechny, ať už v zahraničí nebo u nás, měla určitě Jane Fondová, herečka, propagátorka aerobiku a krásná žena. Její videokazety se cvičebními programy aerobiku, jež se dostávaly i k nám, představovaly vysokou profesionální úroveň. Nebyla to ovšem jen ona, kdo pochopil, že aerobik je to právě pro ženu, která třeba není vyloženě sportovně založená, ale chce se udržet v dobré kondici, případně snížit svoji váhu. Za všechny jmenujme třeba ještě herečku Sydne Romeovou či Kathy Smithovou, která, stejně jako Jane Fondová, vydává kazety dodnes. (Macáková, 2001)

Aerobik jako otevřený, dynamický cvičební program se dále vyvíjí a zaznamenává ve světě i u nás vzestup i útlum. Po roce 1989 se začala i u nás díky otevřenému zahraničnímu vlivu objevovat celosvětově rozšířená hnutí wellness – fitness, první soukromá i mezinárodní fitness centra a další školící organizace. Aerobik posléze zaznamenal značný odborný posun také z hlediska zdravotního zaměření, fyziologického krytí zátěže, techniky cvičení i didaktických postupů ve cvičebních lekcích, což mu vyneslo atraktivitu a stálý zájem ze strany veřejnosti. Do lekcí aerobiku s pevnou strukturou stavby cvičební jednotky, začal být zařazován blok posilovacích cvičení, začaly se používat pomůcky, byl propracován systém symetrických choreografií. (Skopová & Beránková, 2008)

Druhy aerobiku

- AE class – lekce pro širokou veřejnost vytrvalostního charakteru střední intenzity se standardním členěním. Základní kroky aerobiku se vážou do bloků podle propracované metodiky učení choreografie, ve které převažují prvky low impact (nízká intenzita kroků) nad high impact (běhy, poskoky, skoky).
- AE mix – vytrvalostní lekce aerobiku s posilovacím blokem cviků zaměřená mimo jiné na rozvoj pohybové paměti a orientace v prostoru.
- Master AE – lekce určené pokročilým a kondičně připraveným cvičencům, často s prodlouženou dobou zatížení.
- Basic AE – pro začátečníky, nízká až střední intenzita méně náročného obsahu lekce, bez složitých choreografií.
- Soft AE – mírné zatížení pro jedince s nízkou úrovní zdatnosti nebo se zdravotním omezením.
- Step AE – v současné době asi nejoblíbenější druh aerobiku, který vnesl do zaběhlých tradičních hodin příjemné osvěžení a prostor pro další rozvoj. Cvičenci vystupováním na step (stupínek o výšce 10 – 30 cm) a následným sestupováním z něj překonávají výškový rozdíl, čímž dochází k podstatně jinému zatěžování svalstva než u normálního aerobiku, zvláště pak svalstva dolních končetin.

- Dance AE – nejrůznější kombinace aerobních cvičení s tancem, choreografie využívá stylizace prvků podle typu hudby.
- Aqua AE – cvičební programy ve vodě.
(Macáková, 2001)

Další druhy aerobiku – Senior class AE, Basic step, Power AE, European AE a jiné. (Skopová & Beránková, 2008)

Přehled soutěží

Domníváme se, že někdo, kdo se věnuje aerobiku dlouhodobě a dosáhne v něm jisté výkonnostní úrovně, pak má zájem porovnat své schopnosti s ostatními, a to nejlépe v soutěžích. Takových příležitostí je během roku několik díky iniciativě různých organizátorů. Nejdlejší tradici v organizování soutěží pro širokou veřejnost pravidelných cvičenců má Český svaz aerobiku (ČSAE), který svou činnost zahájil v roce 1992. Soutěž pro pokročilé cvičence, kde se hodnotí jednotlivci ve skupinách rozdělených dle věku, je Aerobic Master Class. (Skopová & Beránková, 2008)

Soutěže typu A

1. soutěžní Aerobik Master Class (postupový, nepostupový, republikový),
2. Aerobik Team Show (oblastní, nepostupový, republikový).

Soutěže typu B

1. fitness (aerobik, step, funk),
2. sportovní aerobik (pohárové soutěže, kvalifikační soutěže, mistrovství republiky, mistrovství Evropy, mistrovství světa, mezinárodní závody Open, Cup, Grand Prix).

(Macáková, 2001)

Naši zlatí

Olga Šípková (1969)

- absolventka FTVS, mistryně světa ve sportovním aerobiku 1997, nejoblíbenější instruktorka rekreačního aerobiku, autorka řady cvičebních videokazet, trenérka sportovního aerobiku.

Radka a David Hufovi (1972)

Největší úspěchy ve sportovním aerobiku v kategorii párů:

- mistři světa v roce 1999,
- třikrát mistři Evropy (1997, 1998, 1999),
- pětkrát mistři České Republiky (1995, 1996, 1997, 1998, 1999).

Vladimír Valouch (1975)

Jakub Strakoš (1971)

David Holzer (1974)

- tým dvojnásobných mistrů světa v aerobiku,
- dvakrát mistři světa (2000, 2001),
- třikrát mistři Evropy (1998, 1999, 2000),
- šestkrát mistři České Republiky (1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001).

(Macáková, 2001)

2.7.2 Bosu

Bosu je druh cvičení, ke kterému se používá speciální pomůcka nazývaná Bosu balance trainer. Vypadá jako půlka míče a při cvičení lze použít obě strany, z čehož také vznikl celý název cvičení sestávající se z prvních písmen slov "Both Sides Up" (<http://ocviceni.fitweb.cz/bosu-t81.html>)

Polokoule je na jedné straně plochá a z druhé nafouklá. Na jejích bočních stranách jsou rukojeti, které slouží k otáčení. Na gumové polokouli se dá skákat, dělat kliky a

sedy-lehy a podobně. Je to pomůcka určená k balančnímu cvičení, pomáhá udržovat rovnováhu a zlepšovat držení těla. (<http://ocviceni.fitweb.cz/bosu-cviceni-u-ktereho-se-zapotite-a-pobavite-a182.html>)

Bosu může být používán buď základnou nahoru nebo dolů. Pokud tato pomůcka spočívá na rovné základně s kopulí vzhůru, můžeme na ní cvičit podobně jako na fitballu či overballu, zlepšovat rovnováhu dolní poloviny těla. Když ji převrátíme kulatou stranou dolů tak, že základna spočívá vzhůru, stane se z ní nestabilní, vratká plocha, která cvičence přiměje zapojit i ty nejhluběji uložené svaly v těle a zaměřit se na svaly horní poloviny těla. (<http://nadrevo.blogspot.com>)

Historie Bosu

Bosu Balance Trainer je oficiální název pro produkt, který byl poprvé prezentován jeho americkým vynálezcem Davidem Weckem na podzim roku 1999 vybrané skupině profesionálů a olympijským týmům. Reakce byla skvělá. Slovní reklama v nejvyšších atletických kruzích o Bosu vedla k početným objednávkám od dalších profesionálů a olympijských týmů. Naprostá shoda názorů mezi předními trenéry, trenéry v posilovně, kondičními trenéry a jejich elitními atlety byla ta, že Bosu je opravdové unikátní balanční, stabilizační tréninkové zařízení, které navždy změní sportovní a fitness průmysl. (<http://nadrevo.blogspot.com/2010/04/bos-na-bosu-13.html>)

2.7.3 Squash

Squash je hra pro dva nebo čtyři hráče. Hraje se na uzavřeném hřišti speciálními raketami a míčkem na squash. Slovo "squash" vzniklo z pojmenování zvuku, který vydává měkký míček při nárazu na přední stěnu kurtu. Zápas se hraje na 2 až 3 vítězné gamy, podle volby organizátorů soutěže. Game získá hráč, který dosáhne jako první 11 bodů. Jestliže skóre dosáhne stavu 10:10 k výhře hráč musí mít o 2 body více než protihráč (např.: 12/10, 13/11...). Bod může získat, po změně pravidel v roce 2007, při výměně podávající i přijímající hráč. Pokud podávající hráč vyhraje výměnu, získá bod a nadále mu zůstává podání, vyhraje-li výměnu přijímající, získá bod a stane se podávajícím. Vítězem utkání je hráč, který získal stanovený počet gamů. (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Squash>)

Historie squashe

Na počátku 19. století se objevila jiná varianta již tehdy dobře známé hry tenisu. Postarali se o to chovanci ve věznici Fleet v Londýně, když si svůj pobyt za mřížemi krátili údery míčku pomocí rakety o zeď a vymysleli tak hru „Rackets“ („rakety“). Tato hra se rozšířila na některé anglické školy. A právě na jedné z nich se zrodil nový sport squash. Bylo to kolem roku 1830 na škole Harrow, kde se skupina studentů nemohla dostat na vytížený kurt pro rakety. Proto začali trénovat s míčkem z indické gumy údery o stěnu a objevili, že se míček od stěn neodráží, ale při dopadu na stěnu se „rozplácne“. Tato varianta hry se zakrátko prosadila a stala se natolik populární, že v roce 1864 byly na škole vybudovány první 4 squashové kurty a squash byl oficiálně uznán jako sport. (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Squash>)

- První Světový otevřený šampionát se konal v roce 1976
 - 1864 - byly na škole Harrow vybudovány první 4 squashové kurty
 - 1890 - první zmínka o hře squash mimo školu Harrow v knize The Badminton Library of Sports and Pastimes od vévody z Beaufortu
 - 1901 - první kniha o hře squash, autor Eustace Miles, šampion v tenisu a Rackets
 - 1908 - obdoba squashe Rackets je zařazena do programu Olympijských her v Londýně
 - 1930 - zřejmě první kurty v Evropě, Německo firma Siemens
 - 1994 - na světě je asi 46 tisíc kurtů a asi 15 miliónů hráčů squashe
 - 1998 - v České republice je asi 150 kurtů v asi 60 squashcentrech
- (http://www.squash-centra.eu/Historie_soucasnost_squashe/)

V roce 1966 se sešli zástupci z Austrálie, Velké Británie, Indie, Nového Zélandu, Pákistánu, Jižní Afriky, USA, Kanady a Spojených Arabských Emirátů a vytvořili základy nové zastřešující organizace – Mezinárodní squashová Asociace (International Squash Rackets Association - ISRF) V roce 1992 se ISRF přejmenovala na Světovou squashovou federaci (World Squash Federation – WSF) a změnila i oficiální název sportu na jednoduché „SQUASH“, oproti předchozímu „Squash Rackets“ (squash rakety). WSF nyní sdružuje pod sebou 109 národních squashových asociací. V současnosti se WSF stará o dodržování a upřesňování pravidel, vydává specifikace kurtů, raket a dalšího nutného vybavení, vytváří metodiku a systém výuky a tréninku.

Dále zajišťuje koordinaci kalendáře světových turnajů, vypisuje a organizuje Mistrovství světa pro muže, ženy, juniory (chlapce, dívky), a seniory, a to jak ve dvouhře tak ve čtyřhře. WSF také úzce spolupracuje s International Olympic Committee (IOC) – Mezinárodní olympijský výbor, aby byl squash zařazen mezi olympijské sporty. (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Squash>)

2.7.4 Zumba

Zumba je fitness program v rytmu latinsko-americké hudby, který kombinuje prvky aerobiku a tance. Ve španělském slangu slovo „zumbare“ znamená „ rychle se hýbat, bavit se, nebo pozvat někoho na party“. A přesně taková je filosofie zumbly, nepřipadáte si jako v tělocvičně, nepočítáte, kolik ještě kterého cviku musíte udělat a dokonce si můžete přidávat i své vlastní prvky. Zkrátka se bavíte a s úsměvem si užíváte na taneční party. Přitom však velmi účinně cvičíte a spalujete spousty kalorií. V hodinách zumbly se kombinují rychlé a pomalé rytmy, čímž dochází k efektivnímu spalování tuků a tvarování postavy. Zapojíte celý svalový korpus, především pak nohy, břicho a hýždě. (<http://www.zumba-zumba>)

Rozhodně nemusíte být žádným tanečníkem, protože zumbu zvládne každý. Začíná se jednoduchými kroky a postupem času se přidávají trochu náročnější kombinace. Všechny taneční kroky jsou ale i tak oproti běžné podobně zjednodušené. Při zumbě se vůbec nepočítá, tančí se zcela podle rytmu hudby. Zumba je vhodná pro všechny věkové kategorie. Cílem je ukázat lidem, že hubnout lze zábavnou cestou. (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Zumba>)

Historie Zumbly

Zumba vznikla v polovině 90-tých let v Columbii v Jižní Americe, kdy si Alberto Perez alias Beto zapomněl hudbu na svou hodinu aerobiku. Jediné co měl u sebe byly kazety s latinsko-americkou hudbou. Celou hodinu improvizoval v rytmu salsy a merengue. Hodina s novými tanečními prvky měla velký úspěch a tak se zrodil nový fitness program – zumba. Po velkém úspěchu v Columbii, představil Beto v roce 1999 zumbu v USA. Zde se k němu přidali dva podnikatelé, Alberto Perlman a Alberto Aghion, a společně založili společnost 'Zumba Fitness, LLC' jejímž cílem bylo

představit zumbu po celém světě. Od té doby se stala nejrozšířenějším fitness programem nejen v USA. V současné době je víc jak v 30 zemích vyškoleno přes 10 000 instruktorů, přes 1 500 000 lidí navštěvuje pravidelně hodiny zumby a do dneška se prodalo přes 3 miliony DVD. (<http://www.zumba-zumba.cz>)

Při mém studiu jsem také navštívila několik hodin zumby a myslím si, že se do tohoto sportu může zapojit opravdu každý. Zumba využívá od velice jednoduchých až po složité pohybové variace, které se různě kombinují. Hodinu by si měl tedy užít jak začátečník tak i pokročilý jedinec, který příliš neoplývá tanečním talentem.

3 Cíle a hypotézy

3.1 Cíle práce

Cílem této práce bylo zjištění procenta tělesného tuku pomocí kaliperace metodou podle Pařízkové a to u studentů navštěvující výběrovou tělesnou výchovu na KTVS PF JU zaměřenou na aerobic, zumbu, bosu a squash.

3.2 Úkoly práce

K dosažení cílů bylo zapotřebí provést řadu dílčích úkolů.

1. Studium odborné literatury
2. Provedení měření
3. Zpracování a vyhodnocení výsledků
4. Porovnání naměřených hodnot

3.3 Vědecké otázky

Předpokládám, že u studentek bude naměřeno vyšší procento tělesného tuku než u studentů. Usuzuji podle toho, že u žen je fyziologicky dán vyšší podíl tuku v těle.

Předpokládám, že se u probandů navštěvujících bosu a squash, ukáže vyšší naměřená hodnota tuku než u aerobicu a zumby. Domnívám se tak, protože tyto sporty jsou zaměřené na současné zapojení všech svalových skupin a v důsledku toho může docházet k většímu spalování tuku.

4 Metodologie

4.1 Charakteristika souboru

Zjišťování procenta tělesného tuku se uskutečnilo od dubna 2011 do února 2012. Výzkum probíhal v hodinách výběrové tělesné výchovy pořádané katedrou tělesné výchovy a sportu, a to konkrétně u sportů – aerobic, bosu, zumba, squash.

U každého studenta bylo zaznamenáno jméno, příjmení, datum narození, výška, váha a 10 kožních řas, ze kterých se následně vypočítalo procento tělesného tuku.

Dohromady bylo naměřeno 300 studentů Jihočeské univerzity, Pedagogické fakulty. Z toho bylo 279 studentek a 21 studentů.

Tab. Průměrný věk a somatické rozměry u žen a mužů.

	Ženy	Muži
Věk	22,9	23,6
Výška	168,7	182,4
Váha	63,1	78,2

4.2 Použité metody výzkumu

4.2.1 Zjištění základních somatických rozměrů

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

Tělesná hmotnost

Vážení studentů probíhalo ve cvičebním úboru, vždy bez obuvi. Pro zjištění hmotnosti byla použita váha s přístrojem pro měření podkožního tuku v těle. Váží do 136 kg, dílky po 100 g, měří a analyzuje tělesný tuk.

Obr. Váha s přístrojem pro měření podkožního tuku v těle
(<http://www.fsps.muni.cz/laborator/pristroje2.php>)



Tělesná výška

Tělesná výška byla zapisována do tabulek se základními somatickými rozměry. V případě nejistoty byla výška přeměřena antropometrem.

Obr. Antropometr (<http://alumet.republika.pl/>)



4.2.2 Měření kožní řasy

Obecně je známo, že tuková složka je u většiny populace nerovnoměrně rozložena po těle, proto dáváme přednost metodám, které zahrnují do výpočtu větší počet řas. Naše vyšetřování bylo prováděno antropometrickou technikou podle Pařízkové, kde vstupuje do výpočtu 10 kožních řas. Tato metoda není vhodná pro dětskou a dospívající populaci. K měření tloušťky kožních byla použita tuzemská modifikace kaliperu Harpendenského typu vyráběná firmou SOMET. Tloušťka kožní řasy se měří v milimetrech, u tohoto typu s přesností 0,2 mm. Základní podmínkou je především správný způsob vytažení řasy. (Vignerová & Bláha, 2001)

Obr. Kaliper Somet harpendenského typu se stupnicí od 0 do 10cm s přesností na 0,2 mm. (<http://www.fsps.muni.cz/laborator/pristroje2.php>)



Kožní řasu uchopíme palcem a ukazovákem levé ruky ve vzdálenosti asi 1 cm od místa měření její tloušťky a tahem oddělíme od svalové vrstvy ležící pod ní. Řasu držíme pevně po celou dobu měření. Dotykové plošky rozevřeného kaliperu (který ovládáme pravou rukou) přiložíme ke kožní řase ve vzdálenosti asi 1 cm od prstů svírající vytaženou řasu tak, aby se měřila kožní řasa stlačená kaliperem a nikoliv prsty. U kaliperů typu Harpenden, jejichž ramena jsou k sobě přitahována pomocí pružiny, uvolníme po přiložení dotykových plošek ke kožní řase prsty pravé ruky páku měřidla a na kožní řasu začne působit tlak čelistí. Vzhledem k tomu, že zejména u silnějších kožních řas (nad 20 mm) se původní hodnota postupně rychle zmenšuje, jak se plošky měřidla zanořují do měkké tkáně a tukové vazivo se vytlačuje do okolí, odečítáme

hodnotu nejdéle 1 až 2 sekundy od okamžiku, kdy tlak začne působit. Později se odečítaná hodnota u silnějších řas výrazně zmenšuje. Uváděné řasy měříme na pravé straně těla. (Vignerová & Bláha, 2001)

Chyby měření

Přestože jednotlivá měřidla jsou od výrobce zpravidla vybavena návodem k měření, může při měření kožních řas docházet k řadě chyb, ať již z důvodu nesprávné lokalizace měřených bodů, tuhosti resp. pevnosti podkožní tkáně, či individuálního způsobu zvednutí kožní řasy. (Vignerová & Bláha, 2001)

„Obecně je platné, že čím více kožních řas vstupuje do výpočtu, tím by měl být výsledek přesnější.“ (Vignerová & Bláha, 2001, 25)

Vzorce pro výpočet celkového procenta kožní řasy:

muži (17-45 let): $\%T = 28,96 \cdot \log x - 41,27$

ženy (17-45 let): $\%T = 35,572 \cdot \log x - 61,25$

x = součet 10 řas

T = procento podkožního tuku

(<http://eamos.pf.jcu.cz>)

4.2.3 Deset kožních řas dle Pařízkové

Kožní řasa na tváři :

Řasa probíhá vodorovně ve spojnici tragus-nozdry, měříme přímo nad spánkem tak, aby nebyl zařazen tukový polštář tváře. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa na tváři (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Na podbradku :

Řasa probíhá svisle, měříme přímo nad jazyčkou, hlava mírně zvednuta, krk nesmí být napjat. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa na podbradku (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Na hrudníku 1 (v přední axilární čáře) :

Řasa probíhá šikmo, měříme nad velkým prsním svalem v místě předního podpažního záhybu. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa na hrudníku 1 (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Na hrudníku 2 (ve výši 10. žebra) :

Řasa probíhá podél průběhu žeber, zvedáme ji v průsečíku 10. žebra a přední axilární čáry. (Bláha, 1986)

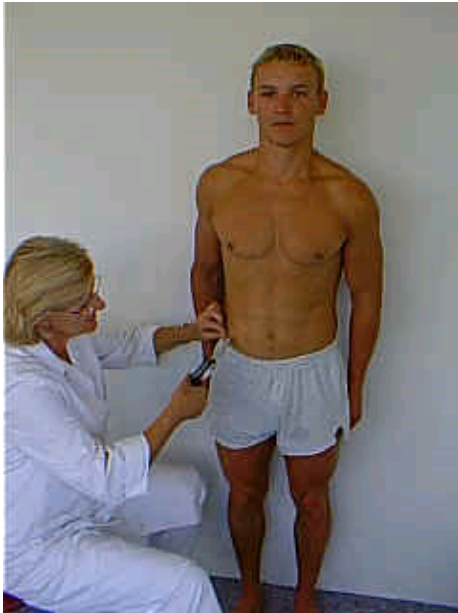
Obr. Kožní řasa na hrudníku 2 (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Suprailiální :

Řasa probíhá podél průběhu hřebene kosti kyčelní, měříme v průsečíku hřebene a přední axilární čáry. (Bláha, 1986)

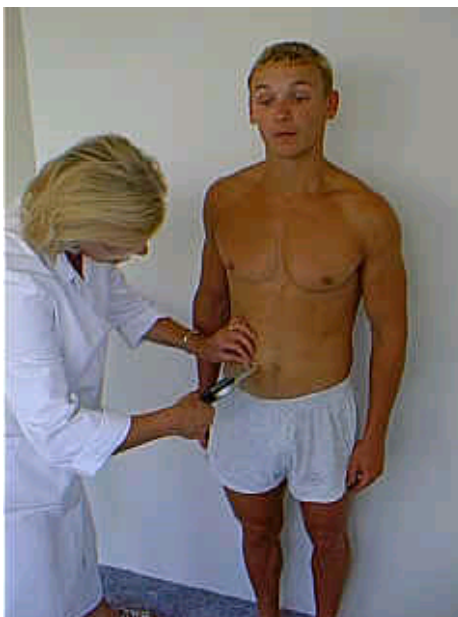
Obr. Kožní řasa suprailiální (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Na břicho :

Řasa probíhá vodorovně, zvedáme ji v místě jedné čtvrtiny vzdálenosti pupek – horní přední kyčelní trn, tj. blíže k pupku. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa na břicho (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Nad patellou :

Řasa probíhá svisle, měříme nad česčkou. Dolní končetina je ohnuta v koleně, opřena o špičku nohy, zcela uvolněná. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa nad patellou (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Nad tricepsem (nad musculus triceps brachii) :

Řasa probíhá svisle, měříme nad trojhlavým svalem pažním (polovina vzdálenosti mezi acromion – olecranon na zadní ploše), paže visí volně podél těla. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa nad tricepsem (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Subskapulární :

Řasa probíhá mírně šikmo podél průběhu žeber, měříme přímo pod dolním úhlem lopatky. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa subskapulární (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



Na lýtku (pod fossa poplita) :

Řasa probíhá svisle, měříme asi 5 cm pod podkolenní jamkou, dolní končetina je zcela uvolněna stejné pozici jako při měření na stehně. (Bláha, 1986)

Obr. Kožní řasa na lýtku (<http://eamos.pf.jcu.cz>)



5 Výsledky a diskuse

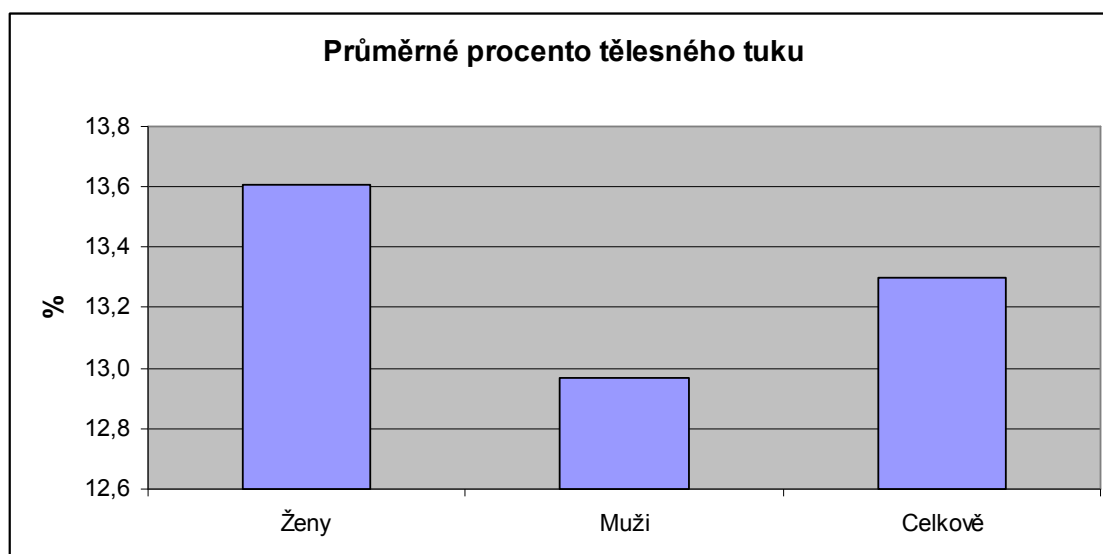
5.1 Celkové výsledky

Celkově se měření zúčastnilo 300 probandů. Z toho bylo 279 studentek a 21 studentů. Výzkum byl prováděn na hodinách aerobiku, bosu, zumbly a squashe. Nejvíce probandů bylo zaznamenáno u aerobiku – 115 žen a 3 muži. U bosu to bylo 56 žen, u zumbly 56 žen a u squashe 53 žen a 18 mužů. Po zpracování celkových výsledků bylo zjištěno, že průměrné procento tuku u žen je vyšší než u mužů. Tato bilance potvrzuje teorie o fyziologicky daném vyšším podílu tuku v těle ženy. U studentek je výsledek 13,6 % tělesného tuku a u mužů 13%. Celkové průměrné procento je pak 13,3 %. Měření proběhlo u studentů se zájmem o sport, tudíž je pravděpodobné, že naměřené množství tuku bude nižší než u normální populace.

Tab. Celkové hodnoty tělesného tuku u žen a mužů v procentech.

	Ženy	Muži	Celkově
Průměr	13,6	13,0	13,3
Směr. odchylka	4,42	2,54	4,32
Maximum	25,0	18,1	25,0
Minimum	4,8	8,1	4,8

Graf: Grafické znázornění průměrného procenta tuku



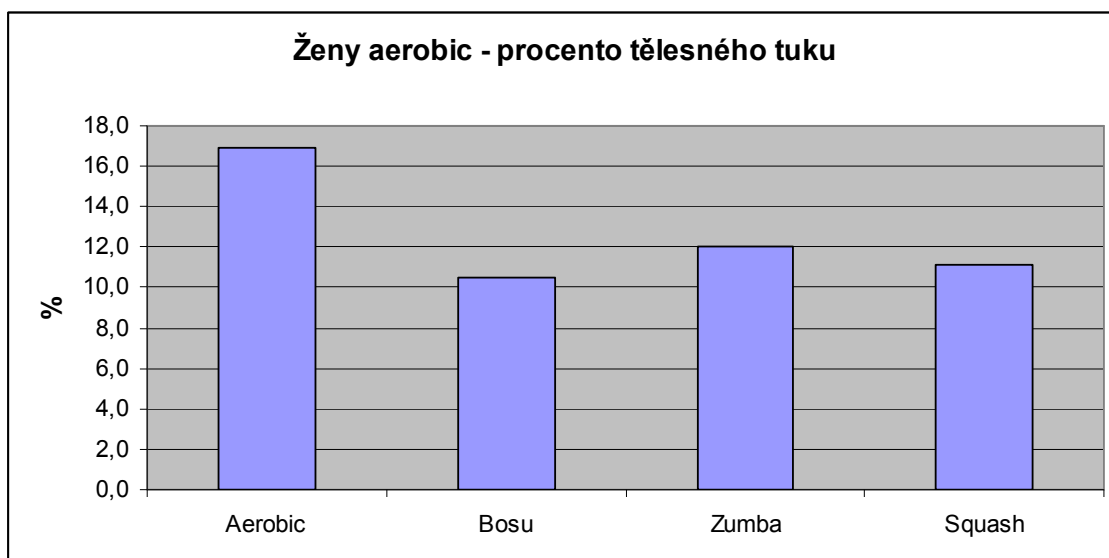
5.2 Porovnání sportů u žen

Měření probíhalo na hodinách výběrové tělesné výchovy – aerobic, bosu, zumba a squash. Zúčastnilo se jej 279 studentek. Nejvíce navštěvovaná se ukázala hodina aerobicu. Zde jsme zaznamenali nejvyšší průměrné procento tuku – 16,9 %, ale i maximální procento tuku – 25 %. Minimální procento tuku bylo u studentky, při hodině bosu - 4,7 %. U toho sportu se také objevilo nejnižší průměrné procento tuku.

Tab. Porovnání procent tuku v jednotlivých sportech u žen

Ženy	Aerobic	Bosu	Zumba	Squash
Průměr	16,9	10,5	12,0	11,2
Směrodatná odchylka	3,43	3,60	3,46	3,21
Maximum	25,0	19,6	19,0	19,5
Minimum	9,6	4,7	5,1	6,0

Graf: Grafické znázornění průměrného procenta tuku u žen v jednotlivých sportech



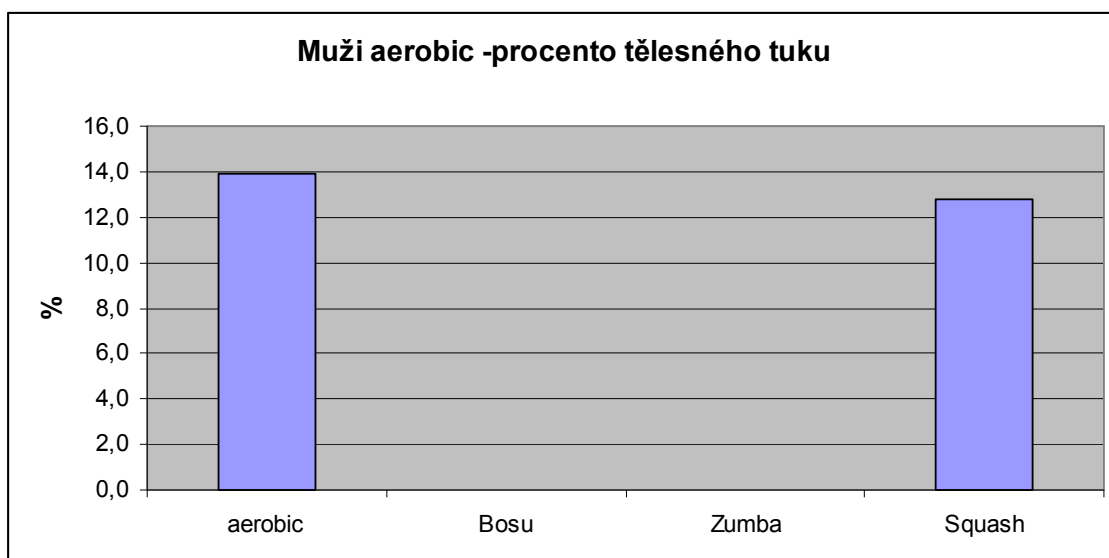
5.3 Porovnání sportů u mužů

Výzkum jsem prováděla u 21 mužů, kteří navštěvovali hodiny aerobiku a squashu. Domnívám se, že malá účast byla zapříčiněna tím, že tyto kurzy jsou především navštěvovány ženami. Z výsledků vyplývá, že hodnoty průměrného obsahu tuku zjištěné při squashi jsou více jak o 1 % nižší než při aerobiku. Důvodem může být, že se při kurzech squashu podíleli na měření tuku muži, kteří navštěvují obor se zaměřením na tělesnou výchovu a sport.

Tab. Porovnání procent tuku v jednotlivých sportech u mužů

Muži	Aerobic	Bosu	Zumba	Squash
Průměr	13,9	-	-	12,8
Směrodatná odchylka	2,87	-	-	2,40
Maximum	16,9	-	-	18,1
Minimum	10	-	-	8,1

Graf: Grafické znázornění celkového procenta tuku u mužů v jednotlivých sportech



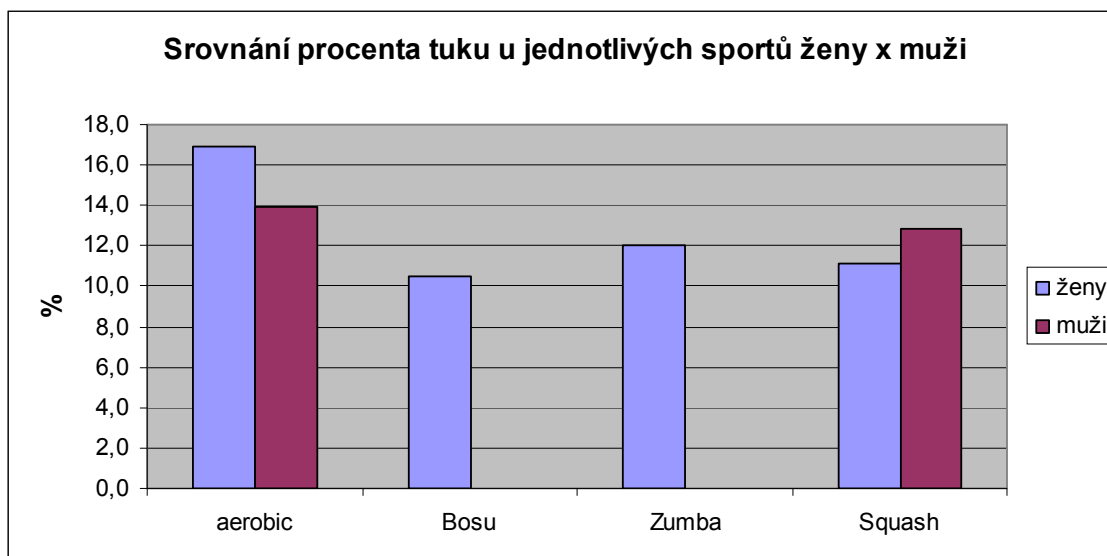
5.4 Porovnání sportů ženy x muži

Při vyhodnocení a porovnání procenta tělesného tuku u jednotlivých sportů je zřejmé, že u žen i mužů bylo zjištěno nejvyšší průměrné procento tuku u aerobicu. Následuje squash, kde u mužů průměrné procento tělesného tuku převyšuje ženy. Je zde nutné podotknout, že měření se zúčastnilo pouze 21 mužů. Tato skutečnost může ovlivnit věrohodnost výsledků. U sportů bosu a zumba proběhlo měření pouze u studentek, a to z důvodu neúčasti studentů na těchto hodinách. Celkové maximální procento tuku bylo zjištěno u studentky v aerobicu – 25 %. Minimální pak u studentky bosu – 4,7%.

Tab. Srovnání průměrného procenta tuku u jednotlivých sportů ženy x muži

	Aerobic	Bosu	Zumba	Squash
Ženy	16,9	10,5	12,0	11,2
Muži	13,9	-	-	12,8

Graf. Grafické znázornění srovnání průměrného procenta tuku u jednotlivých sportů ženy x muži



6 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit procento tělesného tuku u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na KTVS PF JU. Po zaznamenání základních údajů a somatických rozměrů došlo k samotnému zjišťování množství tuku metodou podle Pařízkové, založené na měření tloušťky kožních řas na 10 místech na těle. Výzkum proběhl u 300 probandů, při hodinách aerobicu, bosu, zumbly a squashe. Studenti byli až na výjimky velice ochotní, tudíž se nenaskytly žádné problémy. Výzkumu se odmítlo zúčastnit pouze 11 osob. Po zpracování výsledků bylo vypočítáno množství tuku v lidském těle, které bylo následně porovnáno mezi jednotlivými skupinami.

K nejzásadnějšímu zjištění patří celkové průměrné procento tělesného tuku u žen, které převyšuje mužské. Bisexuální rozdíl nebyl výrazný a proto musíme vědeckou otázku č. 1 spíše zamítnout. Dále jsem se domnívala, že u sportů aerobic a zumba, přesáhne průměrné množství tuku hodnoty zjištěné při hodinách bosu a squashe. Tato vědecká otázka byla opět mylná. U porovnávání výsledků se výrazně ukázal vysoký podíl tuku v těle studentů i studentek docházejících na aerobic. Oproti tomu byla v ostatních sportech hodnota tuku značně nižší.

Mezi přednosti práce patří srovnání procenta tuku v jednotlivých sportech. Studenti, kteří měli zájem, byli s naměřenými hodnotami seznámeni. Věřím tomu, že tyto informace mohou výrazně ovlivnit život lidí v oblasti fyzického i psychického zdraví a v neposlední řadě i estetiky.

Nedostatkem byla neúčast studentů – mužů na hodinách aerobicu a bosu. V důsledku toho nemohly být hodnoty porovnány s ostatními sporty. Další nevýhodou výzkumu bylo odmítnutí měření některými studentkami. Jednalo se především o ty, které už od pohledu bojovaly s nadváhou. Tato skutečnost může snížit věrohodnost výsledků.

Pro mne řešení bakalářské práce přineslo novou zkušenost s měřením podkožního tuku pomocí kaliperace a díky práci s odbornou literaturou jsem objevila celou řadu nových poznatků.

Referenční seznam

- Bláha, P. (1986). *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let - 1.díl, část 1*. Ostrava: Metasport.
- Bláha, P. (1987). *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let - 2.díl, část 2*. Ostrava: Metasport.
- Clarková, N. (2000). *Sportovní výživa*. Praha: Grada Publishing.
- Elišková, M. & Naňka, O. (2006). *Přehledová anatomie*. Praha: Karolinum.
- Fleischmann, J. & Linc, R. (1964). *Anatomie člověka I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Frömel, K. (2002). *Kompendium psaní a publikování kinantropologii*. Olomouc: UP.
- Holeček, M. (2006). *Regulace metabolismu cukrů, tuků, bílkovin a aminokyselin*. Praha: Grada Publishing.
- Kalač, P. (2003). *Funkční potraviny – kroky ke zdraví*. Č. Budějovice: DONA.
- Krch, F. D. (2003). *Bulimie, Jak bojovat s přejídáním*. Praha: Grada Publishing.
- Krch, F. D. & kol. (2005). *Poruchy příjmu potravy*. Praha: Grada Publishing.
- Macáková, M. (2001). *Aerobik*. Praha: Grada Publishing.
- Merkunová, A. & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada Publishing.
- Skopová, M. & Beránková, J. (2008). *Aerobik kompletní průvodce*. Praha: Grada Publishing.
- Stránský, M. & Ryšavá, L. (2010). *Fyziologie a patofyziologie výživy*. Č. Budějovice: JU.
- Vignerová, J. & Bláha, P. (2001). *Sledování růstu českých dětí a dospívajících, norma, vyhublost, obezita*. Praha: Státní zdravotní ústav.

Internet

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

<http://www.anabell.cz/index.php/anabell-brno/edicni-a-edukacni-centrum/edicni-cinnost/potravinova-pyramida>

http://cs.wikipedia.org/wiki/Body_mass_index

http://cs.wikipedia.org/wiki/Index_t%C4%9Blesn%C3%A9_hmotnosti
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Squash>
http://cs.wikipedia.org/wiki/Tukov%C3%A1_tk%C3%A1%C5%88
<http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BD%C5%BEiva>
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Zumba>
<http://eamos.pf.jcu.cz>
<http://www.fsps.muni.cz/laborator/pristroje2.php>
<http://www.inbody.cz/slozeni-tela-pomer.php>
<http://www.kulturistika.net/telesny-tuk>
<http://nadrevo.blogspot.com/2010/04/bos-na-bosu-13.html>
<http://ocviceni.fitweb.cz/bosu-cviceni-u-ktoreho-se-zapotite-a-pobavite-a182.html>
<http://ocviceni.fitweb.cz/bosu-t81.html>
http://www.squash-centra.eu/Historie_soucasnost_squashe/
<http://www.zdrava-vyziva.webz.cz/>
http://www.zumba-zumba.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=2

Seznam příloh

Příloha 1: Ženy aerobic

Příloha 2: Muži aerobic

Příloha 3: Ženy bosu

Příloha 4: Ženy zumba

Příloha 5: Ženy squash

Příloha 6: Muži squash

Příloha 1: Ženy aerobic

číslo	Věk	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	22	165	61	7,4	10,8	12,2	15,6	13	17,4	9	20	16,5	12,5	134,4	20,37	22,41
2	22	165	60	9,6	6	7	11	9,2	13,5	12,2	14,6	12	17	112,1	18,09	22,04
3	23	163	57	9,4	12	14,8	19	18,8	13,2	16	15,2	10,6	14,5	143,5	21,19	21,45
4	22	173	60	7,2	6,6	6,5	17,6	11,4	18,8	3,6	16,4	15,5	8,4	112	18,08	20,05
5	23	175	69	8,6	7,4	7,8	14,8	14	13,2	15,2	11	13,6	18,4	124	19,36	22,53
6	23	163	61	12,2	14	11	16	17	10	15,5	15,8	7,4	16	134,9	20,42	22,96
7	23	173	55	8	8,2	6,6	9,8	8,2	14,2	7,7	18	13,2	7,8	101,7	16,86	18,38
8	25	174	63	7,6	6,6	5,4	11	9,5	18,4	10,5	11,5	17,2	12	109,7	17,81	20,81
9	25	175	64	8,2	8,8	9	14,6	17,4	13	19,6	19	18	12,6	140,2	20,90	20,90
10	22	170	47	8	5,1	4,4	6,3	7,2	9,4	6,2	5,5	5,6	5,2	62,9	10,82	16,26
11	23	175	66	7,5	5,5	6,4	15,5	15	18,8	9,6	19,2	12	13,4	122,9	19,24	21,55
12	21	174	59	7,2	8,5	7,8	11	11,2	11,4	11,2	13	11,8	6,4	99,5	16,59	19,49
13	23	164	58,5	8,5	8,7	8,8	11,7	19,6	15,6	7,6	10,2	14,4	11,8	116,9	18,61	21,75
14	23	165	60	8,6	8	9,8	18,2	11,8	18,6	12,8	16	11,8	16	131,6	20,10	22,04
15	24	172	70	8,4	12,2	7	19	15	20	16,6	15,2	18,4	14,5	146,3	21,44	23,66
16	22	165	62	9,4	7	12	10,8	10,8	17,5	10,4	19,5	14,2	15	126,6	19,62	22,77
17	21	160	50	8,5	10	7,2	12,4	12,2	17,2	12,5	13,6	11	12,8	117,4	18,67	19,53
18	24	165	55	8	5,8	7	12,8	8,2	15	7,9	17,4	12,5	11,6	106,2	17,41	20,20
19	25	171	63	9,1	7,4	7,8	9,2	9,3	12,2	9,1	16,5	19,4	12,6	112,6	18,14	21,55
20	26	155	59	7,6	8,6	14,2	13,8	21	20	21	21,4	22,8	13,8	164,2	22,89	24,56
21	25	166	58,3	7,4	6,8	6,2	7,4	8,6	10,4	7,6	6,6	9,4	4,6	75	13,03	21,16
22	22	178	92	8,8	9,4	8	11,4	16,8	15,6	8,6	9,2	13,2	16,4	117,4	18,67	29,04
23	22	170	66,2	8	9,9	7,8	15	9,6	19,8	11,2	14,4	8,6	11,5	115,8	18,49	22,91
24	22	165	60,4	9	8,8	7,8	5,6	15	8	3,8	7,4	9,5	4,6	79,5	13,76	22,19
25	21	175	83,2	8,6	10	5	17,1	15,1	11	14,4	18,8	15,5	20	135,5	20,47	27,17
26	22	179	59	8,2	5,6	5,3	4,6	9	10,1	6,8	6,4	5,9	6	67,9	11,78	18,41
27	21	178	68,3	7,8	6,5	4,5	6,8	11,6	17,8	12,6	12,6	18,2	11,4	109,8	17,83	21,56
28	23	174	64,5	8	7,1	9,4	10,6	11,2	10	12,4	12,4	14,2	8,8	104,1	17,16	21,30
29	23	176	74,5	8	8,6	15	18,4	15	13,5	16,4	17,8	13,4	16,4	142,5	21,10	24,05
30	22	159	51,6	5,2	7,6	7	11,4	11,2	17,8	8,6	11	15	9	103,8	17,12	20,41
31	22	170	71,6	8,2	14,6	19,5	16,4	19,6	11	16,8	18	15,2	15,4	154,7	22,14	24,78
32	26	160	51,5	7,1	8,8	3	15,8	9,6	13,4	9	9,2	14,6	15	105,5	17,32	20,12
33	23	158	56,8	6,6	10	7,6	10	11,8	15,8	10	14,8	15,4	14,6	116,6	18,58	22,75
34	25	168	66,8	9,2	6,2	13,1	16,4	13	19	12	18,2	16	15,9	139	20,79	23,67
35	25	167	60	6,2	6,6	5,5	11,2	14	12	9,8	13,2	7,8	10,5	96,8	16,24	21,51
36	26	166	54	5,4	8,4	2,2	7,8	6,5	13,4	8,2	13,2	13,2	7,2	85,5	14,68	19,60
37	22	174	56	7,6	9,4	7,4	14	7,6	14,6	9	6,8	9	10,2	95,6	16,08	18,50
38	22	160	53	9	6,2	6,4	11,4	11,6	20,1	5,6	11,5	19	10	110,8	17,94	20,70

39	23	178	90	9,2	12	10	19	18,4	14	15,6	17	18,8	18,5	152,5	21,96	28,41
40	25	173	65	8	8,6	12,2	7,2	11,8	16,6	12,4	20,1	10	14,2	121,1	19,06	21,72
41	25	180	76,5	9,6	10	5,6	14,2	13	13,6	9,6	14	15,6	13,6	118,8	18,82	23,61
42	22	170	58	7	7	5,6	12,8	10	15,5	8	16,6	13,5	14	110	17,85	20,07
43	21	160	83	13,4	11,2	13,4	15,4	25,2	30	22,2	27,2	25,1	11	194,1	24,99	32,42
44	24	170	66	6,8	6	4,5	8,8	8,6	11,4	8	8,6	5,6	7,5	75,8	13,17	22,84
45	24	174	63	4,6	5,5	3,6	9,6	7,8	15,2	7,8	8,6	6,4	7,4	76,5	13,28	20,81
46	22	174	57	7,6	5,5	3	7	7	1,6	5,1	9,2	11,2	9	66,2	11,46	18,83
47	23	162	47	5,5	5,8	3,5	3,2	7,7	10,6	6	9,8	7,4	4	63,5	10,94	17,91
48	24	178	78,7	9,6	8,5	8	6,8	9,9	17,4	17,6	13,5	8,2	6,6	106,1	17,39	24,84
49	22	165	50,5	8	8,2	7	2	8,4	2,4	5,6	9,5	9,8	4,6	65,5	11,33	18,55
50	23	170	66,2	8,2	3,2	4,8	4,2	7,2	7,6	6,2	5,2	6	4,6	57,2	9,62	22,91
51	23	165	55,2	6,1	8	6	2,6	8,4	6	7,6	6,8	5,2	6,7	63,4	10,92	20,28
52	22	167	70,4	8,6	8,6	5,4	9,9	9	14	11,2	16,2	9,4	9,2	101,5	16,84	25,24
53	25	161	45	6,8	4,4	4	6,8	6	3,6	6	7,2	5,9	8,2	58,9	9,99	17,36
54	22	165	65,3	8,9	10,8	2,2	6,4	12	3,6	7,6	6,8	7	8,2	73,5	12,78	23,99
55	24	172	84,7	10,8	11,2	9,4	13,4	13,2	17,4	19,4	15,5	16	14	140,3	20,91	28,63
56	23	163	69,2	8,2	9,8	1,2	9,5	3,5	8,5	11,6	7,2	5,2	6,6	71,3	12,40	26,05
57	22	162	65,4	9,2	9,5	7,1	7	11,5	17,6	11,6	15	4,2	5	97,7	16,36	24,92
58	22	160	63,5	1,2	8,2	7	9,6	11	12,2	12,2	9,6	3,2	3	77,2	13,40	24,80
59	24	164	62,7	7,4	5	3,6	10,5	9,9	6,2	7,2	12	3,2	10,6	75,6	13,13	23,31
60	24	175	77,8	8,2	8,8	8,6	7,6	16,5	16,8	11	14	14	5,1	110,6	17,92	25,40
61	21	174	54,8	8	5	5	6,8	6,6	10,6	7,1	8,8	7	9	73,9	12,85	18,10
62	22	173	78	7,7	9,6	8	15	19,1	22,6	15,8	22,5	21,4	17,5	159,2	22,50	26,06
63	22	153	44	5	5,1	7,3	7,6	5,6	7,7	5,6	5,5	12,1	10	71,5	12,43	18,80
64	21	169	60	7,5	6,3	5,7	9,5	12,4	15,6	6,8	16,6	16,3	16,2	112,9	18,18	21,01
65	21	165	55	6,4	5,6	5,7	9,9	6,5	10,4	5,5	6,8	9,4	9,2	75,4	13,10	20,20
66	21	164	52	4,3	4,3	5,2	8,3	10,5	14,7	6,5	10,8	11,2	6,8	82,6	14,25	19,33
67	22	169	52	3,5	6,9	4,2	12,9	10,8	12,2	10,8	7,7	12,3	8,5	89,8	15,30	18,21
68	22	168	52	3,3	5,8	4	7,2	6,9	12,2	5,9	12,3	9,8	10	77,4	13,43	18,42
69	20	174	64	4,8	9,2	5	11,8	11,9	15,8	9,2	18,1	10,9	13,5	110,2	17,87	21,14
70	21	172	69	4,9	7,3	5,3	15,5	7,6	11,2	4,7	11,3	15,5	10	93,3	15,78	23,32
71	22	162	59	6,2	9,7	7,9	14,8	12,9	19,8	12,7	22,6	13,7	16,1	136,4	20,55	22,48
72	20	158	58	7,5	8	9	17,1	11,1	18,2	7,1	18	24,1	15,4	135,5	20,47	23,23
73	23	174	65	5,9	6,2	4,5	6,4	15	24	13,8	17,2	26,5	16,2	135,7	20,49	21,47
74	23	172	74	9	8,6	12	6,9	28,5	23,5	10	29,8	11,8	15,4	155,5	22,20	25,01
75	24	183	59	7,6	8,9	10,6	6	8,3	12,9	6,8	6,6	15,2	11,8	94,7	15,97	17,62
76	24	157	53	8	5,4	5	10,9	7,6	9	9,7	8,4	16	13,2	93,2	15,76	21,50
77	22	176	54	6,7	5,8	3,3	7,4	7,3	9	6,2	6,6	11,6	11,7	75,6	13,13	17,43
78	21	180	68	5,6	9,6	5,8	12,2	10,5	19	9,5	16,2	19,5	12,3	120,2	18,96	20,99
79	20	175	64	8	7,1	5,3	7	14	18,2	9	12,5	20,8	14,8	116,7	18,59	20,90
80	23	169	66	6,1	8,4	5,8	11,5	13,7	27,1	13,2	18,5	14,8	9,8	128,9	19,84	23,11
81	23	166	47	7,5	5,4	8	11,1	12,8	24,4	14,6	19,8	15,1	12,6	131,3	20,07	17,06
82	25	165	65	6,9	5,2	5,1	10,9	9,4	10,2	8	8,4	16,8	12,5	93,4	15,79	23,88
83	24	165	53	6,8	6,8	4,8	9,6	11,2	18,6	10,2	8,7	15,4	11,4	103,5	17,08	19,47

84	22	164	54	5,7	9	6,2	5,9	4,7	6,9	7,9	7,2	8,5	6	68	11,80	20,08
85	22	170	65	7,2	6,4	6,5	7,5	5,8	8,2	7	5,9	5,8	8	68,3	11,85	22,49
86	23	166	67,9	8,1	7,9	9,4	5,8	11	9,3	7,9	6,2	6,6	8,1	80,3	13,89	24,64
87	24	165	52	8	6,9	9,5	5,1	7	8,2	5	6,8	7,8	6	70,3	12,22	19,10
88	21	171	55	8,5	4,8	5,5	8	6,9	7	11	10,8	7,9	5,8	76,2	13,23	18,81
89	22	174	59	6	7,2	5,1	8,8	8	11,8	7	9,4	11,2	10,4	84,9	14,59	19,49
90	23	180	62	5,8	6,6	7,4	16,6	11	9,4	10,2	17,6	18	12,9	115,5	18,46	19,14
91	24	175	55	6	8,4	7,8	6,4	9,2	12	8,6	6,7	13,2	10	88,3	15,09	17,96
92	22	165	60	7,6	6,8	10,2	16,8	12	17,8	14,3	18,6	21,6	14,4	140,1	20,89	22,04
93	21	176	58	6	7,8	8,4	10	9,8	12,4	9,2	12,6	15,8	10,6	102,6	16,97	18,72
94	23	168	87	8,9	9,6	10	19,8	21,6	22,5	17,4	20	22,6	16,8	169,2	23,26	30,82
95	22	175	67	8,5	6,8	5,5	6	8,9	8,4	5,2	8	10,2	9,6	77,1	13,38	21,88
96	21	174	69	7	7,6	6,4	10	12,4	16	15,8	12,8	12,6	14	114,6	18,36	22,79
97	22	170	71	9,4	12,3	8,2	16,1	12	18,9	17	17,8	22,4	14,8	148,9	21,66	24,57
98	24	160	58,3	6,8	13,6	8,4	20	17,4	22,2	16,1	14,2	19,8	16	154,5	22,12	22,77
99	24	165	66,7	10,2	8,9	6,4	12	11,8	18,9	15,8	18	12,2	12,8	127	19,66	24,50
100	22	163	52	4	11,8	8,6	6,2	5	6,9	8	6,6	6,8	10,4	74,3	12,91	19,57
101	21	169	72	9,8	5,8	8,8	7,8	6,4	6,8	14,6	16	18,8	15	109,8	17,83	25,21
102	22	157	58	6,8	8,9	8,4	6,4	6,6	11	4,5	6,8	5	7,5	71,9	12,50	23,53
103	24	160	68	11,6	6	4,2	8,6	8,8	18	9,8	15,6	16,8	12	111,4	18,01	26,56
104	22	161	54	8,6	8,6	5	7,8	6	9,4	6,4	8,4	4,2	8	72,4	12,59	20,83
105	21	164	53	9,8	8,3	5,6	3,6	9,8	11	9	12,8	6,4	7,8	84,1	14,47	19,71
106	24	165	64	6	4,6	10	6,6	7	4,8	6	8,8	4,8	6,6	65,2	11,27	23,51
107	23	166	65	10,4	15,6	12,8	14	13,7	15,4	12	16,2	14,8	12	136,9	20,60	23,59
108	23	170	60,4	6,3	6,2	5,4	8,9	8,2	12,7	7	6,7	18,8	9	89,2	15,21	20,90
109	23	171	66	6,6	10,6	8,4	12,4	9,8	12,8	16,8	14	12,8	12,4	116,6	18,58	22,57
110	22	176	65	8	8,4	6,8	12,2	10,6	11	8,6	12,8	10,8	13	102,2	16,92	20,98
111	24	176	70	7,8	7,9	6,8	12,6	14,1	17,8	8,8	12	16,8	14,8	119,4	18,88	22,60
112	25	168	62	5,8	9,6	6,4	10	8,7	14,4	9,2	17,5	14,2	12,6	108,4	17,66	21,97
113	23	170	57	8,4	6,4	8,2	12	9,2	16	11,6	10,2	8,2	11	101,2	16,80	19,72
114	22	164	66	6,4	8	6,2	14,6	14,8	17,1	14,3	14,6	11,8	12,4	120,2	18,96	24,54
115	24	177	70	8,4	7	7,8	9,2	12	14,8	10	9,8	9	11,8	99,8	16,62	22,34
Průměr	22,8	168,6	62,5	7,6	8,0	7,2	10,8	11,2	13,9	10,3	13,0	12,7	11,2	106,0	16,9	21,9
SMODCH	1,36	6,25	9,18	1,76	2,26	2,92	4,16	4,23	5,16	3,98	4,99	5,13	3,74	28,32	3,43	2,87
MAX	26,0	183,0	92,0	13,4	15,6	19,5	20,0	28,5	30,0	22,2	29,8	26,5	20,0	194,1	24,9	32,4
MIN	20,0	153,0	44,0	1,2	3,2	1,2	2,0	3,5	1,6	3,6	5,2	3,2	3,0	57,2	9,6	16,2

Příloha 2: Muži aerobic

číslo	Věk	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břícho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	24	183	73,4	6,8	6,2	8,5	11,2	13	16	13,5	11,5	6,1	9,4	102,2	16,92	21,92
2	25	191	82	5,4	3,4	3,3	7,5	8,5	6	5,8	5,9	8	5,5	59,3	10,08	22,48
3	24	186	75,6	7,8	6,4	2,8	10,5	11,5	12,8	6,4	9,8	10	8,6	86,6	14,84	21,85
Průměr	24,3	186,7	77,0	6,7	5,3	4,9	9,7	11,0	11,6	8,6	9,1	8,0	7,8	82,7	13,9	22,1
SMODCH	0,47	3,30	3,65	0,98	1,37	2,58	1,60	1,87	4,17	3,50	2,34	1,59	1,68	17,73	2,87	0,28
MAX	25,0	191,0	82,0	7,8	6,4	8,5	11,2	13,0	16,0	13,5	11,5	10,0	9,4	102,2	16,9	22,5
MIN	24,0	183,0	73,4	5,4	3,4	2,8	7,5	8,5	6,0	5,8	5,9	6,1	5,5	59,3	10,1	21,9

Příloha 3: Ženy bosu

číslo	věk	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	24	168	62,3	8	9,8	8,5	6,1	6,1	11,2	4,1	7,8	3,9	6,3	71,8	4,78	22,07
2	23	183	90,7	9,3	11,5	11,2	15	18,1	19,4	14,2	19,2	16,4	14	148,3	15,98	27,08
3	23	168	71	9,6	9,5	11,2	13,5	13,2	13,8	11	18,9	13,8	14,4	128,9	13,82	25,16
4	23	165	65,2	8,8	8,4	5,2	6,4	7,8	6,8	12,6	12,4	10,8	11	90,2	8,30	23,95
5	22	168	65	7,8	8	9,2	7,5	6,8	9	11,6	10,6	8	11,2	89,7	8,21	23,03
6	21	168	66,3	6,9	7,5	8,2	8,6	10,5	7,4	13,8	12,6	11,8	10,6	97,9	9,57	23,49
7	24	166	51,8	8,4	8,8	9,5	6,5	8,2	6,8	9	8,2	6,2	6,6	78,2	6,10	18,80
8	22	170	58,5	9,9	6,6	3,6	8	5,6	7	10,6	10,2	12	10,8	84,3	7,26	20,24
9	22	163	50,4	11,4	9,6	8,2	7,9	7,6	8	6,2	5,9	7,8	10,8	83,4	7,09	18,97
10	23	168	79	11,2	3,5	8,8	6	8,5	19,5	19	19,8	15,5	18,2	130	13,95	27,99
11	22	158	58	10,2	9,4	9,5	6,4	4,5	10,4	6,6	7,8	8	7,5	80,3	6,50	23,23
12	23	158	72,3	12	5,4	4,2	5,5	8,8	19,8	10,9	17,2	17,5	13,8	115,1	12,07	28,96
13	22	162	55,6	10,8	8,6	7,2	8,4	7,4	8,6	7	8,6	12,5	8	87,1	7,76	21,19
14	22	160	55,8	9,9	8,4	8,2	12,5	9,8	10,5	8,4	13,8	7	5	93,5	8,86	21,80
15	24	164	65	8	6,8	10	8,6	7,8	6	9,6	7,2	12,6	10,8	87,4	7,81	24,17
16	24	165	68	9,2	15,5	14,4	16,4	17,5	15,4	13,6	19,2	19,8	15	156	16,76	24,98
17	24	168	57	6,3	6,2	5,4	8,9	8,2	12,7	7	6,7	18,8	11,2	91,4	8,50	20,20
18	22	167	96	11,5	10,1	9,5	21,2	24,2	26,5	19	21	25,2	19,6	187,8	19,63	34,42
19	22	175	73	7,8	8	5,6	5,2	8,9	8,4	12,8	11,9	14,2	11	93,8	8,91	23,84
20	22	172	76	5,9	13,5	5,2	10,6	14,2	19	13,5	17	13,8	15,5	128,2	13,73	25,69
21	22	172	70	9,3	12,3	8,1	17,6	13,6	19,5	20,4	18,7	25	16,5	161	17,25	23,66
22	23	162	59	6,9	12,4	7,9	20,3	16,6	25,2	15,8	12,9	21,4	16,9	156,3	16,79	22,48
23	26	167	68	6,9	10,2	4,6	17,2	11,4	21,2	16,9	19	11	13,9	132,3	14,22	24,38
24	24	170	63	6,5	9,6	6,5	12,2	10,7	17	19	18,8	11,5	11,7	123,5	13,15	21,80
25	24	178	64	5,3	6,2	5	13,6	10,5	13,4	9,5	14,4	12,2	12,9	103	10,35	20,20
26	25	174	68	6	7,9	6,5	14,2	10,9	20	7,6	16	19,2	13,5	121,8	12,94	22,46
27	27	168	57	7,2	8,5	3,8	11,4	8,7	14,4	9,2	17,5	14,2	12,6	107,5	11,01	20,20
28	23	173	61	7,4	6,4	6,2	12,7	10	16,6	13,2	9,2	11	12,8	105,5	10,72	20,38
29	23	164	65	6,2	8,7	4,2	12	16,8	18	14,3	16,7	10,2	12,8	119,9	12,70	24,17
30	24	179	73	7,6	7	7,4	10,4	12,1	17,5	11,3	14	12,7	11,8	111,8	11,62	22,78
31	23	174	64	4	7	3,6	8,8	7,8	13,6	8,2	9,4	15	13	90,4	8,33	21,14
32	24	178	65	5,2	7,5	6	15,8	11	9,8	8,3	18,4	19,3	12,9	114,2	11,95	20,52
33	24	176	54	5,5	7,6	4,3	7	7,3	14,7	7,9	6,7	11	9,5	81,5	6,73	17,43
34	23	162	58	6,2	7,9	7,8	16,2	12,3	25,2	11	22,5	28,2	15,6	152,9	16,45	22,10
35	24	176	60	5,1	6	5,6	8,9	10	11,3	9,2	15	17,4	11,2	99,7	9,85	19,37
36	21	165	56	9	8,4	10,2	11,2	8,9	16,6	14,2	9,5	12	9	109	11,23	20,57
37	24	170	72	8,7	10,2	9,8	12,6	12,8	23,6	15,5	21,9	22,5	20,1	157,7	16,93	24,91
38	22	172	61	6,8	8,4	9,5	11,9	10,5	15,5	6,8	7,9	12,2	11,5	101	10,05	20,62
39	21	164	54	5,2	6,4	4,5	7,9	8	15,6	8,4	10,2	12,3	9,9	88,4	7,99	20,08

40	25	180	70	10,2	12	7,2	13,7	10,5	28,7	22,1	22,3	18,4	19	164,1	17,55	21,60
41	23	166	64	7,8	7,8	8,2	6,9	6	7,2	10,4	8,9	12,5	9,6	85,3	7,44	23,23
42	21	165	52	7,8	6,8	7,2	7,4	8,9	8,3	9,2	8	10,2	9	82,8	6,98	19,10
43	22	164	65,3	9,8	7,6	9	8,4	11,5	6,9	8	8,9	10,2	9,8	90,1	8,28	24,28
44	23	160	52	7,9	8,8	10	13,4	8	8,8	10	8,9	9	10,5	95,3	9,15	20,31
45	22	174	59	8	4,6	9,6	7,8	8,2	7	10	9,9	10	8,8	83,9	7,18	19,49
46	23	158	48,4	6,5	9,2	8	5,6	5	7,9	6,1	6,8	7	9,8	71,9	4,80	19,39
47	24	167	78	12	5,3	7,6	5,4	8,5	18	19	19,8	14,3	17,9	127,8	13,68	27,97
48	21	160	57	10,2	8	9,5	6,4	7,4	9,6	9,6	8,2	5	7	80,9	6,62	22,27
49	23	159	70,5	12	6	5,6	5,5	8,9	20	9,7	16,8	17,5	14	116	12,19	27,89
50	22	162	56,7	9,7	8,6	6,9	8	5,9	12,6	10	11,2	7	8,8	88,7	8,04	21,60
51	24	165	54,5	8,2	8,4	5,2	8	10,2	9,7	7,9	12	6,8	7,9	84,3	7,26	20,02
52	21	166	66	9	6,2	8,7	8,6	10,4	9,8	10	12,5	8	8	91,2	8,47	23,95
53	22	170	58,6	6	5,8	6,6	7,9	6	10,2	8	10,3	12	10,5	83,3	7,07	20,28
54	21	168	60	7,8	4,2	7	8,5	8,4	10,5	12,6	16	11,5	9,8	96,3	9,31	21,26
55	23	176	70	9,6	6,8	5,8	11,4	11,8	14,6	9,8	14,2	16,8	15,4	116,2	12,21	22,60
56	22	172	65	8,8	5,6	8,2	10,8	7,4	12	6,8	11,6	12,2	10,6	94	8,94	21,97
Průměr	22,9	168,1	63,9	8,2	8,1	7,4	10,3	9,9	13,9	11,2	13,2	13,3	11,9	107,4	10,6	22,6
SMODCH	1,27	5,99	9,12	1,96	2,26	2,23	3,89	3,57	5,72	4,00	4,76	5,16	3,42	26,91	3,60	3,00
MAX	27,0	183,0	96,0	12,0	15,5	14,4	21,2	24,2	28,7	22,1	22,5	28,2	20,1	187,8	19,6	34,4
MIN	21,0	158,0	48,4	4,0	3,5	3,6	5,2	4,5	6,0	4,1	5,9	3,9	5,0	71,8	4,8	17,4

Příloha 4: Ženy zumba

číslo	věk	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	24	167	60	9,1	8,2	9,2	17,4	13,5	19,6	16,5	18,4	19,2	15,5	146,6	15,80	21,51
2	27	163	59,2	7	8,2	1,2	15,8	12	16,2	11	12	14	19,8	117,2	12,35	22,28
3	24	165	53,2	6,2	6,3	8,5	17,6	7,6	15,8	12,6	9	16,8	5,5	105,9	10,78	19,54
4	21	164	53	5,8	6,4	9	14	7,6	12,2	8,4	7,3	11,4	13,4	95,5	9,18	19,71
5	24	171	63	6,8	6,2	2	9,2	11,2	17,2	8,6	12,6	15,6	15,6	105	10,65	21,55
6	24	166	62	8,4	11,6	13,4	18,4	16,2	22	14,2	20	17,8	12	154	16,56	22,50
7	27	165	67	7,2	9,6	9	14	13,4	17,2	14	12	18	17,6	132	14,18	24,61
8	22	158	50	8,3	8	9,8	14	11,4	14,3	9,4	13,4	11,6	12,6	112,8	11,75	20,03
9	21	165	57	6,4	8,2	11,4	17,2	16,3	15,2	18	14,8	10,6	11,6	129,7	13,91	20,94
10	21	168	87	11,1	14,6	18,4	21	21,2	20,8	17,4	19	19	18,5	181	19,06	30,82
11	21	167	48	7,8	5,5	6	12,8	6,2	8,4	7,6	5	18	14,4	91,7	8,56	17,21
12	24	162	64	8	13,4	12,8	18	11,8	18,4	15	19,8	17,4	18,5	153,1	16,47	24,39
13	22	173	70	8,6	8,9	11	17,5	21,2	20,6	19,4	18,2	27,4	15,5	168,3	17,94	23,39
14	22	160	53	8,4	9	9,5	17,5	12,2	19,8	16,2	20,6	21	14,5	148,7	16,02	20,70
15	21	164	54	7,1	6,2	10	15,2	13	21,5	24,8	25,2	20	25,2	168,2	17,93	20,08
16	21	167	56	8,4	6,3	11	10	12,2	17,8	13,6	12,2	13,9	10,2	115,6	12,13	20,08
17	21	166	61	10,2	10,4	8,2	17,1	15,4	25,4	14,7	19,2	14,2	13,6	148,4	15,99	22,14
18	23	165	65	8,4	8	9,8	20	13,6	23,9	19	16,5	19,6	22,8	161,6	17,31	23,88
19	22	170	76	7	11,2	11	12,1	14,7	19,8	14,6	15,4	14,6	12,4	132,8	14,28	26,30
20	24	171	73	7,3	7,2	5,6	13,8	16,4	22,1	8,5	8,9	19,2	15,6	124,6	13,29	24,96
21	23	175	59	5,7	6,1	4,5	15,6	9,8	13,4	9,8	24,2	19,6	12,2	120,9	12,83	19,27
22	22	174	64	4,5	6,8	5,7	12,1	7,3	12,7	10	7,5	14,4	6	87	7,74	21,14
23	21	158	45	5,6	5,2	5,3	9,2	8,9	11,6	8	8	10,2	9,1	81,1	6,66	18,03
24	21	158	58	6,5	9,6	7	13,9	17,2	14	13	9,4	20,4	10,4	121,4	12,89	23,23
25	26	172	60	7,8	8,4	6,4	16	7,4	6,8	8,7	10,4	16,5	13,6	102	10,20	20,28
26	22	168	62	7,5	9,4	7,8	14,2	18,8	16,6	17,1	17,1	14,5	11,8	134,8	14,51	21,97
27	24	178	69	7,1	9,3	8	16,3	14,1	18,7	14	18,9	14,9	16	137,3	14,79	21,78
28	21	164	51	6,8	8	5	7,4	6,9	9	10	5,8	10,4	8,1	77,4	5,94	18,96
29	21	173	62	4,6	7,5	7,7	13,8	10,1	12,5	11,8	11,6	12	9,5	101,1	10,06	20,72
30	22	180	73	5,7	7,4	3,5	9,9	10	14,6	6,8	12,7	10	10,1	90,7	8,39	22,53
31	26	173	51	5,7	5,4	7,2	9,6	8,9	12,1	6,1	5,1	10,2	11,6	81,9	6,81	17,04
32	22	160	58	5,5	8	7,5	10,4	12,5	17,5	12,8	11	10,9	8,9	105	10,65	22,66
33	28	170	57	7,6	6,8	5,3	14	10,5	10,4	10,6	13,5	13,2	12,6	104,5	10,57	19,72
34	24	165	66	8	14,7	13,6	15	16,6	15,4	12,8	18,9	19	14,7	148,7	16,02	24,24
35	23	168	55,9	6,3	6,6	4,9	8	7,9	13	8,9	5,5	17,6	12	90,7	8,39	19,81
36	22	168	68	7	10,1	9,6	16	10,7	13,7	12	16,8	18,8	19,6	134,3	14,45	24,09
37	23	174	66,8	5,8	7	4,6	5,8	7,8	8,4	9,2	8,9	8,1	8	73,6	5,16	22,06
38	22	172	69	6	12,5	6,6	10,6	13,6	19	16	15,5	12	15,5	127,3	13,62	23,32
39	21	170	67,9	9,3	11	8,4	15,5	12,2	19,5	18	16,4	21,6	15	146,9	15,84	23,49

40	23	160	64	8,5	13	8,7	18,8	15,6	22,8	15,8	11,3	18,9	14	147,4	15,89	25,00
41	24	170	66	8,2	10,2	6,3	15,6	10,5	18,5	14,9	21	10,5	14,5	130,2	13,97	22,84
42	25	168	64	7	10,4	7,9	14,3	11	15,2	17,8	18,8	18,2	10,6	131,2	14,09	22,68
43	23	177	65	5	5,2	5	11,5	9,6	12,5	8,5	12,1	12,2	11	92,6	8,71	20,75
44	24	172	67	6	6,4	8	10,5	8,5	12,8	9,6	11	15	10,9	98,7	9,69	22,65
45	26	167	55	6,6	6,9	4,8	12	7,9	14,2	8,8	16,9	12	10,9	101	10,05	19,72
46	22	173	62	7,4	6	6,2	11,6	9,8	12,6	14,8	10,8	12,1	11,5	102,8	10,32	20,72
47	23	166	66	7,9	8,7	5,5	10,5	14,8	16,6	12,7	15	10,2	10,5	112,4	11,70	23,95
48	21	180	74	8	6,8	7,4	9,6	11,8	19,6	15,9	16	13,2	12	120,3	12,75	22,84
49	22	175	65	3,8	7,2	5,6	8,8	8,9	12,8	8,9	9,4	17	11,6	94	8,94	21,22
50	24	176	68	6,8	6,4	6	12,5	10,5	10,6	8	15,9	18	16,1	110,8	11,48	21,95
51	24	178	55	4,9	5,9	6,2	6,9	8,5	12,6	6	8,6	9,8	10	79,4	6,33	17,36
52	23	155	59	6,6	8	8	6,9	12,3	21	13,3	19,8	22,7	15,4	134	14,42	24,56
53	22	177	61	5	6,1	6,5	7,9	9,8	11,3	8,9	12,6	18,5	12	98,6	9,68	19,47
54	24	178	71	4,8	7,8	8,6	12,2	9,8	12,2	7,9	10,6	11	11,8	96,7	9,38	22,41
55	24	165	67	5,4	6	8,2	12,4	6,8	13,4	10,8	12,6	9,8	8,5	93,9	8,92	24,61
56	22	170	62	6,8	7	8,5	9,8	8,6	6,9	7,5	10,6	8,8	6,4	80,9	6,62	21,45
Průměr	23,0	168,6	62,2	7,0	8,2	7,7	13,2	11,7	15,6	12,3	13,7	15,2	13,0	117,6	12,0	21,9
SMODCH	1,73	5,96	7,57	1,44	2,33	2,91	3,61	3,52	4,36	3,98	4,83	4,16	3,84	26,26	3,46	2,41
MAX	28,0	180,0	87,0	11,1	14,7	18,4	21,0	21,2	25,4	24,8	25,2	27,4	25,2	181,0	19,1	30,8
MIN	21,0	155,0	45,0	3,8	5,2	1,2	5,8	6,2	6,8	6,0	5,0	8,1	5,5	73,6	5,2	17,0

Příloha 5: Ženy squash

číslo	věk	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	vzorec	BMI
1	23	158	53	5,6	5,8	8,2	8	10,4	19	13,8	10,4	11,9	6,3	99,4	9,80	21,23
2	24	171	66	6,9	6,9	8,2	10,4	8,2	14,2	8,5	10,2	13,8	16,4	103,7	10,46	22,57
3	23	168	66	6,5	9	7,8	16,2	11,1	17,5	14,2	19,4	18,7	16,5	136,9	14,75	23,38
4	23	179	76	8	8,6	5,8	15,5	12,7	17,8	10	11	23	16,7	129,1	13,84	23,72
5	23	178	64	6,6	6,9	6,8	9,6	9,8	19	8,1	18	14,5	10,2	109,5	11,30	20,20
6	23	174	63	7,6	7,4	4,7	8,7	9,9	18,6	14,6	7,9	16,2	10,2	105,8	10,77	20,81
7	24	168	65	7,2	9,2	10,2	18,8	17	17,4	17,2	16,1	18,9	9,8	141,8	15,29	23,03
8	25	176	63	7,2	10,5	8,1	12,6	10	17	10,8	13,5	12,1	10,8	112,6	11,73	20,34
9	23	163	57	7,6	6,8	5,2	11	8,1	12	6,2	10,7	15	8,4	91	8,44	21,45
10	26	170	60	5,2	4,5	3,9	9,2	7	5,6	5,2	4,7	20,4	12,4	78,1	6,08	20,76
11	22	172	55	7,8	5,7	6,9	8	7,9	8,3	6,6	7	12,8	14,2	85,2	7,42	18,59
12	22	170	65	7	5,5	6,1	16,5	14,7	18,5	8,2	19	12	13,4	120,9	12,83	22,49
13	23	171	58	7,2	8,4	7,4	10,7	10,2	11,5	12,3	12,7	11,2	6	97,6	9,52	19,84
14	24	160	59,3	8	8,7	8,5	11,3	19,7	16	7,3	10,2	14,6	11,4	115,7	12,15	23,16
15	22	168	61	8,1	8	10,2	17,9	10,5	17,9	13,5	15,6	11,8	16,8	130,3	13,98	21,61
16	23	171	70	9	11,9	7,9	18,7	16	21,2	16,4	15,3	18,5	15,7	150,6	16,22	23,94
17	22	164	63	8,2	7,3	12,9	11,3	10,8	16,4	10,4	20,5	14,2	15	127	13,59	23,42
18	22	155	54	8,5	9,8	7,2	10,8	12,2	16,8	12,5	14,7	12,4	11,8	116,7	12,28	22,48
19	23	170	56	9	6,6	6,4	11,9	8,2	14,4	7,9	16,8	12,5	10,7	104,4	10,56	19,38
20	25	179	66	8,3	6,6	7,8	9,4	10,5	11,6	8,4	15,8	17,8	11,3	107,5	11,01	20,60
21	26	156	58,5	6,7	8,6	15,4	12,4	21,7	19,5	21	22,3	20,8	12	160,4	17,19	24,04
22	25	163	56,3	7	6,8	6,3	7,4	9,4	10,5	8,4	6,6	10	8,6	81	6,64	21,19
23	23	175	93	8,3	8,4	7,9	13,2	17,3	15	8,6	9,4	12,5	15	115,6	12,13	30,37
24	23	172	64,3	8,8	9,9	7,8	16	19,5	19,8	11	14,4	8,3	5	120,5	12,77	21,73
25	23	167	60,4	9	8,8	7,8	6	14,2	8,3	5,3	7,2	8,6	6,2	81,4	6,71	21,66
26	22	170	84,5	7,3	9,5	6,3	17,1	15,1	10,7	14,3	19	15,5	19,6	134,4	14,46	29,24
27	23	178	59,6	7,7	6	5	7,9	8,7	9,3	8,6	5,8	12,8	10,8	82,6	6,94	18,81
28	24	176	68,4	9,3	5,8	3,9	6,8	11,6	16,8	11	12,6	17,8	11,4	107	10,94	22,08
29	23	172	65	8,9	7,1	9	10,3	10,4	10	13,6	14,3	11	8,4	103	10,35	21,97
30	22	175	74,3	7,9	9,3	12,8	14,7	14,8	13,5	15,5	17,8	13,4	16,4	136,1	14,66	24,26
31	24	160	52	6,3	8,3	7	12	11,2	17,9	8,6	12,4	15	9,9	108,6	11,17	20,31
32	25	173	72,3	8,3	13	20,3	15,8	19,6	12	16,8	17,9	15,2	16,2	155,1	16,67	24,16
33	26	163	53,4	7	8,8	4,4	14,2	9,5	12	9,8	9,2	15	14,5	104,4	10,56	20,10
34	23	160	56	6,3	12,2	7,7	11	12,5	13,9	11,7	14,8	13	15,7	118,8	12,56	21,88
35	22	170	67	9,2	6,2	13,1	16,4	13	19	12	18,2	16	15,9	139	14,98	23,18
36	21	165	62	5	6,6	3,9	12,4	14	12,5	11	14,3	7,8	10,5	98	9,58	22,77
37	24	166	55	6,3	8,4	3,6	7,8	7,4	12,7	7,7	14,3	11	7	86,2	7,60	19,96
38	23	174	52	8	10	6,2	13,6	7,6	15,3	8,8	6,8	7	11,3	94,6	9,04	17,18
39	21	160	61	8,9	6	6,7	11,4	10,3	21,6	6,4	11	18,4	11,3	112	11,64	23,83

40	22	176	92	8	12,4	9,6	18,6	19	13,7	17	17	18,3	19	152,6	16,42	29,70
41	24	175	66	10,5	8,6	11,5	7,2	11,8	16	11,4	20,5	11	13,2	121,7	12,93	21,55
42	23	179	63	11,5	9,4	5,6	14,2	11,3	13,6	9,6	13,6	15,6	12,9	117,3	12,36	19,66
43	22	166	75,5	8,4	5,8	6,6	12,8	11,4	12	7,4	16	13,5	14	107,9	11,07	27,40
44	23	160	88	12	11,2	14,3	15,4	21,6	28,4	20	22,7	23,9	16,5	186	19,48	34,38
45	24	174	63	6,8	8,2	4,5	8,8	9	10,5	7,3	8,6	8,5	8,3	80,5	6,54	20,81
46	24	173	60	4,6	6	5,5	10,5	8,3	16	8,8	6,9	6,3	7,4	80,3	6,50	20,05
47	21	172	58	7	5,5	7,5	6,4	6,3	10,4	9,6	8	10,5	8,7	79,9	6,43	19,61
48	22	160	47	7	6,6	7,5	4,4	6,7	11,2	10,8	8	8	13,2	83,4	7,09	18,36
49	22	178	76	8	8,5	7,3	7,4	8	16	18,5	12,6	11,9	10,2	108,4	11,14	23,99
50	23	166	50	7,4	8,3	5,9	8,5	8,8	8	10,4	9,8	8	9,7	84,8	7,35	18,14
51	22	174	67	9	8,9	7,2	7,5	9,5	10,6	12	11,8	4,3	4	84,8	7,35	22,13
52	23	174	65	5,8	6	8,4	9	12,6	10	7,6	15	12,8	16,8	104	10,50	21,47
53	24	179	69	8,4	3,2	5,5	8	10,2	12,6	8,2	9,8	12	11,8	89,7	8,21	21,53
Průměr	23,2	169,5	64,1	7,7	8,0	7,8	11,5	11,8	14,5	11,0	13,2	13,5	12,0	111,0	11,2	22,3
SMODCH	1,20	6,51	9,77	1,41	2,03	3,13	3,67	3,92	4,19	3,73	4,51	4,15	3,66	23,87	3,21	3,14
MAX	26,0	179,0	93,0	12,0	13,0	20,3	18,8	21,7	28,4	21,0	22,7	23,9	19,6	186,0	19,5	34,4
MIN	21,0	155,0	47,0	4,6	3,2	3,6	4,4	6,3	5,6	5,2	4,7	4,3	4,0	78,1	6,1	17,2

Příloha 6: Muži squash

číslo	věk	výška	hmotnost	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtko	součet řás	vzorec	BMI
1	24	183	92,7	5,5	5,4	9,2	10,2	12	9,8	6,6	12	9,5	10,8	91	15,46	27,68
2	24	192	85	4,4	5	5,2	6,4	8,2	9,7	6,5	9	9,5	5,4	69,3	12,04	23,06
3	23	177	70	5,5	4,4	6	4,2	7,6	8,8	6	5,6	8	3,4	59,5	10,12	22,34
4	23	178	72,6	5,4	3,8	5,2	5,5	8,6	8	6,6	9,8	8	4,2	65,1	11,25	22,91
5	29	180	76,5	5,5	4,4	4,8	9	8,6	6	7	8,2	11,2	11	75,7	13,15	23,61
6	23	181	67,6	4,8	4	3	5,2	6	5,8	5	4,4	8	4,5	50,7	8,11	20,63
7	23	178	76,8	6	3,8	4,6	5,5	9,8	7,6	6,8	7,6	7,8	6	65,5	11,33	24,24
8	23	179	83,5	5,6	4,6	8,2	9,8	9	10,6	7,6	8,8	12	9,8	86	14,75	26,06
9	23	185	86,7	5,2	4,5	5,2	9	7,2	9,5	6,8	6,4	9,9	3,8	67,5	11,71	25,33
10	23	182	71,2	6	7,1	5,8	12	10,4	14,9	6	3,2	11	9,2	85,6	14,69	21,49
11	23	191	96,6	6,6	5,8	6,2	4,2	13,8	8,6	10,2	19	14,2	6,4	95	16,00	26,48
12	25	170	75,6	6,8	9	8	10,4	10,9	14,6	12,6	18,2	14	7,8	112,3	18,11	26,16
13	24	172	66,6	7,2	5,4	5	7,8	8,5	8	6,8	9,2	10,7	5,3	73,9	12,85	22,51
14	24	190	80,2	5	4,3	6,4	7,2	6,6	4,8	4,2	5	12,2	10	65,7	11,37	22,22
15	23	174	80	6,8	6,8	8	9,2	8,9	12,2	10,8	13,1	9,9	8,2	93,9	15,86	26,42
16	22	193	82	5,6	4	5,8	8,4	7,3	9,3	6,2	5,8	8,3	4,5	65,2	11,27	22,01
17	22	186	74,5	6,2	5,6	7,8	6	7,5	8,8	4,2	6,4	8,6	5,8	66,9	11,59	21,53
18	21	179	72	5,8	7,2	4,6	4,8	5,2	8,4	6	6,8	7,6	7	63,4	10,92	22,47
Průměr	23,4	181,7	78,3	5,8	5,3	6,1	7,5	8,7	9,2	7,0	8,8	10,0	6,8	75,1	12,8	23,7
SMODCH	1,61	6,57	8,08	0,72	1,39	1,56	2,30	2,07	2,60	2,11	4,24	2,02	2,42	15,15	2,44	2,05
MAX	29,0	193,0	96,6	7,2	9,0	9,2	12,0	13,8	14,9	12,6	19,0	14,2	11,0	112,3	18,1	27,7
MIN	21,0	170,0	66,6	4,4	3,8	3,0	4,2	5,2	4,8	4,2	3,2	7,6	3,4	50,7	8,1	20,6