

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



**Zjištění množství podkožního tuku u hráčů florbalu**  
**(bakalářská práce)**

Autor práce: Luboš Hanšpach, Tělesná výchova a sport (jednooborové)

Vedoucí práce: Mgr. Petr Požárek

České Budějovice, 2012

**UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA**

**PEDAGOGICAL FACULTY**

**DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES**



**Determine the amount of subcutaneous fat in floorball  
players.**

**(graduation theses)**

Author: Luboš Hanšpach

Supervisor: Mgr. Petr Požárek

České Budějovice, 2012

## **Bibliografická identifikace**

**Název bakalářské práce:** Zjištění množství podkožního tuku u hráčů florbalu

**Jméno a příjmení autora:** Luboš Hanšpach

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

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

**Vedoucí bakalářské práce:** Mgr. Petr Požárek

**Rok obhajoby:** 2012

### **Abstrakt:**

V současné době je u hráčů kolektivních sportů (florbal, fotbal, hokej, volejbal) kladen velký důraz na dynamiku, rychlost a obratnost. Podkožní tuk je jeden z faktorů, který ovlivňuje výkonnost hráčů ve sportu. Budou porovnávány 2 odlišné florbalové kluby, u jejichž hráčů bude měřeno množství podkožního tuku. Jedná se o různé věkové kategorie týmu Českých Budějovic a Liberce. Provedeme měření mužů, juniorů, dorostu, starších žáků, mladších žáků a nakonec změříme i kategorii žen. Následně bude možné porovnat množství podkožního tuku u hráčů florbalu z jednotlivých týmů. Tak bude možné posoudit, zdali se odlišná zátěž na trénincích projevuje v množství podkožního tuku.

Cílem naší práce je analyzovat a posoudit množství podkožního tuku u hráčů florbalu s rozdílnou fyzickou zátěží, v různých věkových kategoriích a demografických podmínkách.

**Klíčová slova:** Florbal, mládež, měření tuku, kaliper, tělesné složení, tuk

## **Bibliographical Identification**

**Title of the graduation thesis:** Determine the amount of subcutaneous fat in floorball players.

**Author's first name and surname:** Luboš Hanšpach

**Field of study:** Physical Education and Sport

**Department:** Department of Sports studies

**Supervisor:** Mgr. Petr Požárek

**The year of presentation:** 2012

### **Abstract:**

Increased emphasis is now being placed on dynamics, speed, and coordination in players of team sports (floorball, football, ice hockey, volleyball). The body fat is one of the factors that influences the the power of the players in sports. A comparisson between 2 flooball teams will be made and body fat will be measured. The teams entail various age groups of teams of Ceske Budejovice and Liberec, namely: adults, juniors, adolescents, younger pupils, older pupils both in men and women. Later, the body fat figures will be compared among players of different age groups. Then we can compare the amount of the fat body in the floorball players from single teams. The we can analyze if the different training load has any impact on the amount of the body fat.

The goal of this work is to analyze and consider the amount of body fat in floorball players together with different physical burden in different age groups and demographic conditions.

**Keywords:** Floorball, youth, measurement of fat, kaliper, body composition, fat

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

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

Podpis studenta

Datum.....

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat panu Mgr. Petrovi Požárkovi za odbornou pomoc, trpělivost, cenné a důležité rady při psaní a zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Lubošovi Kočvarovi za užitečné připomínky a technické rady.

Zároveň děkuji všem zúčastněným týmům, hráčům i trenérům za jejich ochotu a pomoc při testování.

V neposlední řadě děkuji své rodině, která je mojí oporou v průběhu celého studia.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Literární přehled .....</b>	<b>11</b>
2.1	Historie florbalu .....	11
2.1.1	Historie florbalu ve světě.....	11
2.1.2	Mezinárodní Florbalová Federace .....	12
2.1.3	Historie florbalu v Čechách.....	13
2.2	Tréninkové jednotky .....	15
2.3	Fyzická náročnost hry .....	17
2.4	Výživa při vyšší pohybové aktivitě.....	18
2.5	Charakteristika tělesných složek.....	19
2.5.1	Složení těla - poměr .....	19
2.5.2	Rozdělení výživových látek.....	21
2.6	Obezita.....	25
2.7	Typy tělesné stavby.....	27
2.8	Charakteristika etap věkových kategorií .....	28
2.9	Antropometrická vyšetření .....	30
2.9.1	Metody pro stanovení množství tuku v těle.....	31
2.9.2	Měření kožních řas.....	36
<b>3</b>	<b>Cíle práce, úkoly a hypotézy.....</b>	<b>42</b>
3.1	Cíle práce.....	42
3.2	Úkoly .....	42
3.3	Hypotéza práce.....	42
<b>4</b>	<b>Metodologie.....</b>	<b>43</b>
4.1	Charakteristika souboru.....	43
4.1.1	Kontaktování týmů a anonymita daného souboru .....	46
4.2	Průběh měření .....	47
4.3	Použité metody.....	47

4.4	Základní somatické rozměry.....	48
4.4.1	Tělesná výška.....	48
4.4.2	Tělesná hmotnost .....	48
4.4.3	Měření tloušťky kožních řas .....	49
4.5	Rozdělení souboru na jednotlivé týmy .....	52
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>55</b>
5.1	Grafické vyhodnocení – průměrného podkožního tuku .....	55
5.1.1	Výsledky mužů ČB a LBC .....	55
5.1.2	Výsledky juniorů ČB a LBC.....	56
5.1.3	Výsledky dorostu ČB a LBC .....	57
5.1.4	Výsledky starší žáci ČB a LBC .....	58
5.1.5	Výsledky mladších žáků ČB a LBC.....	59
5.1.6	Výsledky žen ČB a LBC .....	60
5.1.7	Maximální a minimální naměřená hodnota tělesného tuku u jedince .....	61
5.1.8	Srovnání výsledků s ostatními sporty a obory .....	62
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>65</b>
	<b>Referenční seznam literatury .....</b>	<b>67</b>
	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>70</b>



# 1 Úvod

Profesionální, ale i rekreační sportovci by si měli udržovat průměrnou hranici podkožního tuku vůči své hmotnosti, aby nedocházelo k nadváze a dále ke zdravotním potížím. Bohužel v dnešní době se většina sportovců snaží zvýšit svoji výkonnost pomocí různých doplňků ve stravě, ať už se jedná o povolené či zakázané látky. Snaží se tím docílit, aby jejich strava obsahovala co nejmenší množství tuku. Podle mého názoru je velmi důležitým faktorem procentuální zastoupení tuku v těle. To lze měřit různými způsoby, které podrobněji popisujeme v kapitole „Metody pro stanovení množství tuku v těle.“

Toto téma jsem si vybral z více důvodů. Jedním z hlavních faktorů je fakt, že se florbalu věnuji osobně již od mládí a mám k němu ze všech sportů nejbliže. Za celou dobu provozování florbalu jsem si vyzkoušel různé role, konkrétně šlo o pozici brankáře, hráče v poli, rozhodoval jsem několik amatérských utkání a vyzkoušel si i trénování. Měl jsem možnost vidět mnoho florbalových zápasů počínaje amatérskými až po profesionální. Nyní působím jako trenér a hráč u mužů v týmu TJ Sokol Koberovy. V současné době bych se chtěl dále věnovat trénování starších žáků a juniorů v Českých Budějovicích.

Podle vlastních zkušeností i načtené odborné literatury si myslím, že je velmi důležité věnovat pozornost podkožnímu tuku u hráčů florbalu už od dětství, aby v dospělosti nedocházelo k potížím s nadváhou. Je přirozené, že podkožní tuk při hraní florbalu ovlivňuje do dané míry dynamiku hráče, rychlost, obratnost, atd. Může se však stát, že v některých případech přeroste podkožní tuk i v obezitu a může mít negativní vliv na psychiku hráče, zejména v dětském věku. Z mého pohledu na danou situaci by se měl přizpůsobovat herní trénink jak taktice a technice florbalu, tak i zátěži, která bude udržovat podkožní tuk v normě. Když všechny tyto zmíněné faktory budeme dodržovat, můžeme dále očekávat vyšší výkonnost u hráčů florbalu, ať se jedná o herní činnosti jednotlivce nebo herní kombinace. Jako student tělesné výchovy a sportu bych se proto chtěl přiblížit a přispět naším výzkumem k danému sportu.

Teoretická část je zaměřena na literaturu týkající se florbalu, pohybové aktivity, výživy a atropomotoriky. V druhé kapitole se zabýváme jednotlivými způsoby měření a přesnému popisu měření pomocí kaliperu, který jsme použili pro dané skupiny. Poslední část je věnována vyhodnocení výsledků, které bude možné srovnat s výsledky

obdobných prací zaměřených na sporty, jako jsou fotbal, plavání, hokej, pilátes a další.  
(Papež 2012, Bartáčková 2012 vznikající bakalářské práce).

## 2 Literární přehled

### 2.1 Historie florbalu

#### 2.1.1 Historie florbalu ve světě

Za opravdového průkopníka florbalu je považována severská země Švédsko. Díky tomu také vznikají dvě skupiny lidí. První skupina se přiklání ke vzniku florbalu na přelomu 60. – 70. let 20. století. Druhá skupina považuje dobu vzniku, při založení Švédského florbalového svazu. „SALA IBK“ je švédský florbalový klub, který byl založen 21. září roku 1979 a stal se tak důležitým datem pro Švédsko. Ve Skandinávii se florbal vcelku rychle rozrůstal a obliba šla prudce nahoru. Protože takto dynamická a velmi oblíbená hra stále vzbuzovala větší zájem, objevila se už v roce 1980 v médiích. Když byl založen národní svaz a z něho potom i svazy regionální, tak na začátku 80. let byla založena švédská liga a 1. května v roce 1985 se pohybovalo přes 100 zaregistrovaných klubů (Skružný 2005).



Obr. 1: Vítězný tým SSV Helsinky v roce 2011.

Zdroj: [www.sport.idnes.cz](http://www.sport.idnes.cz)

Mezi členské země se podle Skružného (2005) postupně přidali v roce 1991 Dánsko a Norsko, dále v roce 1992 se na listině objevilo Maďarsko, poté v roce 1993 se společně s Českou republikou přidalo také Rusko.

Švýcarsko se neřadilo na vývoj florbalu v ostatních zemích, ale ubíralo se vlastní cestou. Proto se ve Švýcarsku tomuto sportu říká unihockey, kde brankář dlouhou dobu

na počátku vývoje hrál po vzoru hokeje s hokejkou a to bylo pro Švýcary velmi charakteristické. Vzhledem k tomu, že Švýcarsko nemělo dostatečný počet velkých hal a florbal na popularitě stále rostl, nezbývalo nic jiného než začít hrát na dvou odlišných velikostech hřiště. Velký florbal se hraje pouze na vrcholové úrovni v top soutěžích a byl pojmenován jako „Grossfeld“. Na rozdíl od „Kleinfeld“ který se provozuje systémem 3+1 a hraje jej převážná většina florbalistů v nižších třídách soutěže. Švýcarsko v současné době patří vedle Skandinávců k nejvyspělejším florbalovým zemím Evropy (Skružný 2005).

### ***2.1.2 Mezinárodní Florbalová Federace***

Florbal nemohl být přehlížen a tak se dostával do podvědomí stále více zemí. To byl hlavní bod pro vytvoření zastřešující florbalové organizace, která bere pod svá křídla všechny národní florbalové svazy (Zlatník 2001).

Největší organizátoři a propagátoři florbalu v Evropě (Švédsko, Finsko, Švýcarsko) založili ve švédské Huskvarně v roce 1986 organizaci IFF. IFF je zkratka pro organizaci, která se nazývá International Floorball Federation a plní funkci sdružování zemí, ve kterých se jedná o organizovaný florbal. První pohár mistrů evropských zemí (Europacup), který je považován za první mezinárodní akci velkého formátu se konal roku 1993. Zde ženské týmy hostily Helsinky a mužské souboje se odehrávaly ve Stockholmu. O rok později 1994 se titul mistra Evropy uskutečnil ve Finsku poté, co se florbal rozrostl o dalších 5 zemí (Estonsko, Německo, Lotyšsko, USA a Japonsko) (Zlatník 2001).



Obr. 2: Logo mezinárodní florbalové federace.

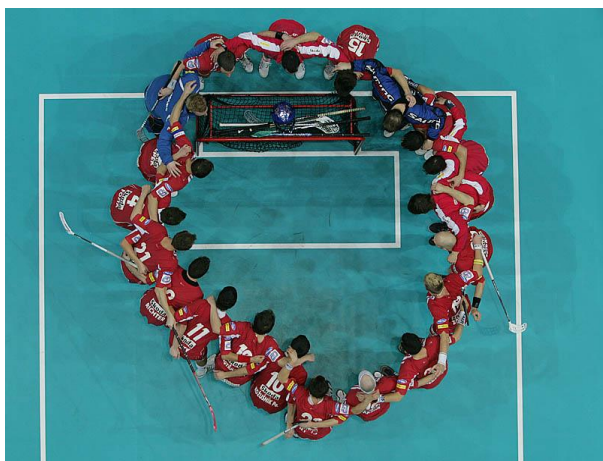
Zdroj: [www.floorball.org](http://www.floorball.org)

Zlatník (2001) uvádí, že úplně první mistrovství světa se uskutečnilo v květnu roku 1996 v kolébce florbalu, tedy ve Švédsku. Jedná se tak o dosažení historického bodu, kde se organizátorům mistrovství světa povedlo vyprodat celou obrovskou halu Globen. Odehrávalo se zde finálové utkání mezi největšími rivaly Švédska a Finska. Na zápas se přišlo podívat neuvěřitelných 15 106 diváku. Od té doby je každoročně pořádáno mistrovství světa. Sudé roky náleží vrcholnému podniku mužů. Ženám náleží liché roky, ve kterých sehrávají boj o titul mistryň světa. IFF zaregistrovala na počátku 21. století 22 členských zemí. Jedná se o zhruba 160 000 zaregistrovaných hráčů ve více než 3000 klubech, jak uvádějí statistiky.

Samozřejmě už uplynulo další desetiletí, proto se dá předpokládat, že tato čísla nemůžeme brát za plnohodnotná, i vzhledem k tomu, jakou rychlostí se florbal stále rozvíjí po celém světě. Každoročně vznikají nové kluby a menší organizace.

### 2.1.3 Historie florbalu v Čechách

Když se poohlédneme zpět zhruba o dvacet let, tak v Čechách florbal prakticky nikdo neznal. V devadesátých letech se zde objevila nová sportovní hra, která přišla z Evropy. Pro veřejnost to bylo něco zcela nového. Velmi rychle začalo přibývat mladých lidí věnujících se tomuto sportu. Především potom na školách, ve kterých se žáci seznamovali s plastovými hokejkami a netradičním míčkem (Kysel 2009).



Obr. 3: Český národní tým 2010.

Zdroj: [www.jajtners.blog.cz](http://www.jajtners.blog.cz)

Pro Českou Republiku to byl velký rozvoj. Protože jsme navíc národ, který miluje hokej, nebyl téměř žádný problém přijmout tento nový sport-florbal. V současnosti je velmi populární a provozuje ho několik desítek tisíc Čechů. Po rychlém nástupu do České Republiky se florbal dostal na pozici pátého sportu v počtu

registrovaných hráčů u nás. Jedná se o více než 400 oddílů, což tvoří něco přes 50 tisíc hráčů, kde největší zastoupení tvoří mládež (Kysel 2009).

Helsinská univerzita KY v roce 1984 má pravděpodobně zásluhu na tom, že se Česká Republika setkala s florbalem, a to díky výměnnému pobytu studentů VŠE v Praze. Zahraniční studenti z KY přivezli několik florbalových hokejek do Čech. První zápas se odehrál v malé tělocvičně na VŠE mezi Finy a Čechy.

Po ukončení tohoto výměnného pobytu finští studenti zanechali hokejky v Čechách vysokoškolákům. Michal Bauer a Petr Chaloupka jsou považovány za průkopníky českého florbalu. Tito dva studenti hráli florbal tak dlouho, než se jim podařilo většinu holí zničit. V té době nebyla možnost nové florbalové hole zakoupit v České Republice, musela přijít pauza až do roku 1991 a poté se zase mohl florbal vrátit na scénu. Jediná změna nastala v tom, že byl florbal obnoven ve Střešovicích, díky bratrům Vaculíkovým a cestovní agentuře Excalibur, kteří obstarali o florbalové vybavení ze Švédska. Nicméně v pozadí nezůstal ani Michal Bauer a jeho bývalí studenti z VŠE, kteří po zakoupení nového vybavení pro florbal znovu začali provozovat tento populární sport (Zlatník 2001).

Skružný (2005) vidí rozkvět florbalu v České Republice až po odehrání prvního oficiálního ročníku mužské ligy, který se konal v roce 1994, přestože dva roky předtím už vznikla Česká florbalová unie (ČFBU).

*„Dovoz mantinelů do Čech byl základním kamenem dnes již tradičního turnaje Czech Open. Na své atraktivnosti nabyl Czech Open až později, ale celá akce se dala veřejnosti prezentovat jako velký mezinárodní turnaj. Jeho první ročník se konal koncem srpna roku 1993 a startovalo na něm 43 družstev z celkem osmi zemí. Byl zde i poradce ze švédského Goteborgu, který pomáhal s veškerou organizací. Hrál se ve dvou halách – na Spartě a na Tatranu. Na této akci měla obrovský zájem média“* (Skružný 2005, s. 13).

Mistrovství světa mužů v České Republice se uskutečnilo ve městech Praha a Ostrava roku 2008. I přesto, že stát nepodpořil z finanční stránky tuto velkou akci, se za pomoci několika stovek dobrovolníků podařilo uskutečnit setkání hodnocené jako nejlepší mistrovství florbalu v historii. Rekordem se stala i návštěvnost diváku, která překročila hranici sto tisíc. Finále se odehrávalo v nejmodernější české aréně a zápas sledovalo přes deset tisíc diváků. Nikoho nepřekvapilo, když do finále postoupili skandinávské země, ale poprvé v historii reprezentanti Švédska podlehlí Finskému týmu. Nádherné finále rozhodli Finové až v prodloužení. Národní tým České Republiky nakonec v dramatickém boji podlehl Švýcarsku a skončil na čtvrtém místě, rovněž v prodloužení (Kysel 2009). V roce 2011 Česká Republika pořádala „Pohár mistrů“,

který se konal v Mladé Boleslavi. Český tým našel přemožitele až ve finále, když podlehl týmu SSV Helsinky 3:4.

## 2.2 Tréninkové jednotky

Muži Českých Budějovic se věnují tréninku třikrát týdně, a to ve dnech pondělí, úterý a středa. V pondělí trvá doba trénování dvě hodiny, v úterý a ve středu pak hodinu a půl. Týden před zápasem je trénink uzpůsoben přípravě a pozornost se věnuje hlavně herním cvičením a kombinacím, jako jsou krátké sprinty a hra. Především se jedná o krátkou hru s vysokou intenzitou. Dva týdny před zápasem je upřednostňována posilovna a obratnostní cvičení se sprinty, samozřejmě i hra. První trénink po zápase bývá volnější, hráči se věnují hře na odreagování bez různých cvičení a také lehkému individuálnímu posilování. V létě se na vytrvalost zaměřuje celý tým komplexně, pomocí různých kempů a soustředění. Během sezóny se jí každý hráč věnuje individuálně.

Muži Liberce dochází na trénink čtyřikrát v týdnu. Jejich cvičení se skládají do obvyklého týdenního mikrocyklu, který v závodním období vypadá následovně:

První pozápasová tréninková jednotka probíhá v regeneračním duchu a je dělena na dvě základní části. První polovina tréninkového času je koncentrována do haly a trvá 60 minut. Hráči se věnují modifikované hře na malém prostoru v nižším tempu. Zastoupena jsou také jednoduchá střelecká cvičení. Druhou polovinu tréninku tráví hráči v bazénu, který využívají pro důležitá regenerační cvičení. Délka času strávená ve vodě činí 30 minut. Na závěr mají možnost relaxace ve vířivce a sauně.

Druhá a třetí tréninková jednotka trvá 90 minut a celá je soustředěna do haly. Zde hráči trénují obranné a útočné herní kombinace. Dále se také soustředí na nacvičování různých přesilových situací a opakování jednotlivých cvičení. Připravují se na soupeře. Probíhá samozřejmě i hra a zesiluje se kondice, zaměřená na rychlost a obratnost.

Čtvrtá závěrečná tréninková jednotka je nejkratší a hráči v hale stráví již pouze 60 minut. Během tohoto času prozkouší střelecká cvičení a krátkou hru. Nezapomínají také na přesilové hry a standardní situace.

Junioři Českých Budějovic na trénování dochází pouze dvakrát týdně. Jejich tréninkové jednotky jsou rozloženy následovně: první trénink, který probíhá v devadesáti minutách je rozložený na více částí. Jedná-li se o trénink po odehraných

zápasech, zařazuje se do volnějšího tempa, což představuje několik herních cvičení, hru a regeneraci hráčů. Nejedná-li se o tréninkovou jednotku po odehraném zápase, je hodina zaměřena na obratnost, rychlost a dynamiku hráčů. Druhý trénink v týdnu trvá 60 minut a je zaměřený hlavně na samotnou hru a zkoušení různých herních situací. Regenerace a navyšování vytrvalosti v hlavní části sezóny je u hráčů Českých Budějovic převážně individuální a v letní přestávce se hráči připravují na kempech.

Junioři Liberce, kteří se dostávají na tréninky čtyřikrát týdně, mají hodiny více organizované. Jednu ze čtyř hodin týdně využívají na zlepšení kondice na venkovním hřišti vedle sportovní haly. První tréninková jednotka na začátku týdne je považovaná za pozápasovou, tudíž prvních šedesát minut hráči procházejí jednoduchými herními úkoly a posledních třicet minut mají na bazén a saunu. Druhá tréninková jednotka je už zaměřena na velkou zátěž hráčů, herní cvičení jednotlivců a krátkou závěrečnou hru. Poslední trénink v týdnu je skoro celý zaměřený na samostatnou hru, nacvičování standardních situací a přesilových her.

Dorostenci Českých Budějovic a Liberce dochází na tréninky třikrát týdně. U obou týmů jsou první dvě tréninkové jednotky založeny na herním cvičení jednotlivců, kombinacích a krátké hře. Hráči Liberce mají o třicet minut delší tréninkové jednotky než hráči ČB, kteří trénují pokaždé šedesát minut. Poslední trénink před zápasem je ve volnějším tempu, převážně se jedná o samostatnou hru a lehké cvičení.

V kategorii starší a mladší žáci se odehrávají tréninkové jednotky třikrát týdně, výjimkou je pouze tým mladších žáků ČB, kde hráči dochází k trénování pouze dvakrát týdně. Starší žáci se zaměřují na obratnost, rychlost a jednoduché herní kombinace. U mladších žáků jde především o rozvíjení obratnosti a manipulaci s hokejkou a míčkem každého jedince. Jedná se o nejlehčí herní cvičení uskutečňovaná v soutěživém duchu. Probíhá zde vyrovnané množství herních cvičení a samotné hry, aby nedocházelo ke stereotypu.

Poslední tréninkové jednotky se týkají hráček Českých Budějovic a Liberce. Liberecké hráčky mají v týdnu o jednu tréninkovou jednotku více, která slouží převážně pro regeneraci. Tato tréninková jednotka je tvořena šedesáti minutami, ve kterých se jedná stejně jako v kategorii juniorů o lehké herní kombinace a krátkou hru. Zbýlých třicet minut můžou hráčky využít pro bazén a saunu. Ostatní tréninkové jednotky obou týmů jsou zaměřené na herní kombinace, herní situace a herní činnosti jednotlivců. Tréninková jednotka před zápasem je zaměřena na samostatnou hru.



### 2.3 Fyzická náročnost hry

Florbal je uváděn jako kolektivní hra, ve které se střídají různé druhy pohybů. Ať už se jedná o prosté běhy nebo práci s míčkem, střelbu, sprinty, pomalé běhy, běh pozpátku, stranou a jiné. Za zátěžovou stránku je také považována psychika. Jak je již zmíněno, florbal je považovaný za kolektivní hru založenou na společné kombinaci a spolupráci hráčů, jsou zde ale i důležité herní činnosti jednotlivce, kde se jedná o rychlost, sílu, techniku a taktiku. Po úspěšném zvládnutí herních činností jednotlivce se můžou provádět herní kombinace a herní systémy.

Kysel (2010) popisuje fyzickou náročnost hry, jako zatížení intermitentního charakteru, kde je vyžadováno velké spektrum pohybových dovedností, to přispívá k rozvoji pohybových schopností jedince. Stimuluje se zejména reakční rychlost, ale také rychlost se změnou směru v kooperaci s koordinačními schopnostmi a v neposlední řadě rychlostní vytrvalost hráčů. Fyzická náročnost florbalu je přirovnávaná k lednímu hokeji, ale u florbalu se vyznačuje s nižším zatížením. Organismus je nestejně zatěžován, díky držení hole a specifické pozici brankáře. Vzhledem k těmto zmíněným faktorům, je nutné provádět pravidelná kompenzační cvičení v závěru tréninku, protože florbalisté se nejčastěji potýkají s oslabenými svaly břicha, zad, zkrácení prsních svalů a se sklony ke skoliotickému držení těla.

Při hře florbalu dochází k největšímu zatížení svalů dolních končetin, které umožňují rychlé změny směru a jsou zatěžovány po celou dobu na hřišti. U hráčů dochází ke kolísavému zatížení tepové frekvence, která se mění podle toho, jestli se hráč nachází v poli nebo na střídačce. Dalším faktorem ovlivňujícím tepovou frekvenci je postavení hráče na hřišti (brankář, obránce a útočník) (Seliger 1971).

Proto sdílím názor se Seligerem (1971), který uvádí, že jak při ledním hokeji tak i při florbalu dochází k pravidelnému střídání zátěže s odpočinkem. To zahrnuje poměrně vysokou funkční výkonnost hráčů. Jsou zde kladeny velké nároky na funkci našeho organismu.

U florbalu se v dnešní době zcela samozřejmě uplatňuje celoroční trénink v přípravném a hlavním období. V přípravném období se rozvíjí tělesná připravenost ve všeobecném zaměření. Na hráče jsou kladeny vysoké požadavky na tělesnou přípravu. Trénink florbalu stále navyšuje fyzickou připravenost, ale také rozvoj speciálních pohybových schopností. Je zde zahrnutá aerobní vytrvalost i anaerobní vytrvalost (Bukač, Dovalil 1990).

## 2.4 Výživa při vyšší pohybové aktivitě

Když chce člověk zvyšovat své výkony v jakémkoli sportu, nestačí pouze zvyšovat tréninkové dávky, zátěž a další faktory ovlivňujících výkon. Hlavním předpokladem také je rovnováha mezi energetickým příjmem a výdejem. Po dodržení tohoto základního pravidla může metabolismus správně pracovat a sportovec zlepšovat své výkony.

Proto by si měl sportovec s větší zátěží upravovat jídelníček účinněji a měl by spolupracovat s kondičním trenérem nebo lékařem, kdy jedna z těchto osob bude informovat sportovce o jednotlivých změnách, o nových produktech, složeních a dalších informacích.

Způsoby našeho stravování a schopnost dodržovat určité zásady se odvíjejí od motivace, finanční situace, představ o výživě, zvyklostech v domácnosti a časových možnostech každého jedince (Maughan 2006).

Je poměrně snadné zjistit, kolik kalcii obsahuje přijímaná potrava, avšak mnohem těžší je rozpoznat, jaké množství organismus opravdu využije, neboť k určitému množství ztrát dochází už při skladování a zpracování, dále také během vaření, další část uniká při trávení a mizí se stolicí. Těmito ztrátami jsou nejvíce postihovány zelenina a ovoce (Máček 1997).

Potrava, kromě energie, zprostředkovává také živiny nutné pro uchování nejlépe vyhovujícího zdraví a výkonnosti (Clark 2000).

Z tohoto důvodu je jedním z klíčů ke kvalitní sportovní výživě konzumace pestré a nutričně bohaté stravy složené z pěti potravinových skupin- ovoce, zeleniny, obilovin, libovolných bílkovin a nízkotučných mléčných produktů (Clark 2009).

Energetická potřeba člověka závisí na řadě faktorů, jako je věk, pohlaví, tělesná hmotnost a především fyzická aktivita. Rozeznáváme proto takzvanou bazální energetickou potřebu (jedná se o energii pro udržení všech vitálních funkcí člověka při dodržení určitých podmínek). Poté na tuto potřebu teprve nasedá potřeba energie dodatkové, která odpovídá nárokům na činnost organismu v oblasti fyzické, ale i duševní. Samozřejmě, čím je fyzická námaha větší a delší, tím se zvyšuje potřeba energie (Trojan 1987).

Podle Rokyty (2000) má výživa dvě zásadní funkce. První z nich je stavební, která spočívá v tvorbě a výstavbě tkání. Druhá funkce se nazývá energetická, která je

důležitá pro jejich metabolismus. Po stránce kvantitativní by měla výživa zajišťovat pro daného jedince příjem energie odpovídající jejímu výdeji. Přibližnou orientaci o energetické bilanci organismu nám dává tělesná hmotnost, přesnější je stanovení množství podkožního tuku v těle. Po kvalitativní stránce je třeba, aby naše strava byla vyvážená, kde budou základní organické živiny dodávány v ideálním poměru, tak aby nedocházelo k zapomínání na ionty, stopové prvky, vitamíny a aby byl na minimum snížen příjem nežádoucích látek.

## **2.5 Charakteristika tělesných složek**

### ***2.5.1 Složení těla - poměr***

- 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% ([www.inbody.cz](http://www.inbody.cz)).

Průměrné procento tělesného tuku ve sportovních hrách					
Sport	Muži	Ženy	Sport	Muži	Ženy
Baseball	12-15%	12-18%	Veslování	6-14%	12-18%
Basketbal	6-12%	20-27%	Atl. Vrháči	16-20%	20-28%
Body building	5-8%	10-15%	Lyžaři	7-12%	16-22%
Cyklistika	5-15%	15-20%	Atl. Sprint	8-10%	12-20%
Am. fotbal	9-12%	-	Plavání	9-12%	14-24%
Gymnastika	5-12%	10-16%	Tenis	5-12%	16-24%
Atletika skoky	7-12%	10-18%	Triatlon	11-14%	10-15%
Hokej, florbal	8-15%	12-18%	Volejbal	9-16%	16-25%
Raketbal	8-13%	15-22%	Vzpírání	5-16%	-

Tab. 1: Průměrné zastoupení tělesného tuku v jednotlivých sportovních hrách.

Zdroj: [www.sportvital.cz](http://www.sportvital.cz)

Věk	Od (%)	Střed (%)	Do (%)
20-24 let	22,1	25	29,6
25-29 let	22	25,4	29,8
30-34 let	22,7	26,4	30,5
35-39 let	24	27,7	31,5
40-44 let	25,6	29,3	32,8
45-49 let	27,3	30,9	34,1
50-59 let	29,7	33,1	36,2
60 a více let	30,7	34	37,7

Tab. 2: Tělesný tuk žen v různých věkových kategoriích.

Zdroj: [www.osobni-vahy.cz](http://www.osobni-vahy.cz)

Věk	Od (%)	Do (%)
18-39let	8	20
40-59let	11	22
60 a více let	13	25

Tab. 3: Tělesný tuk mužů v různých věkových kategoriích.

Zdroj: [www.osobni-vahy.cz](http://www.osobni-vahy.cz)

## **2.5.2 Rozdělení výživových látek**

Máček (1997) ve své knize uvádí jednotlivé základní živiny, které je nutné dodávat našemu organismu v daném procentuálním poměru: za nejuvhodnější se považuje poměr 15% bílkovin, 25% tuku a 60% sacharidů. U nás je zažitý poměr 12, 38, 50, a ve Velké Británii 20, 20, 60, v USA je to 12, 30, 58.

V případě, že bychom chtěli dodat organismu stravu, která bude odpovídat požadovaným vysokým výkonům, nestačí organismus jen množstevně zásobovat dostatkem kalorií, ale je třeba naučit se stravu optimálně vyvážit, aby byla organismu co nejvíce prospěšná. Nenacházíme zde žádné zásadní rozdíly mezi stravou pro rekreační sportovce zabývající se pouze zdravotními cvičeními, výkonnostní či vrcholové sportovce. Je však jasné, že možné chyby ve stravě se mohou projevit spíše ve větším rozsahu u výkonnostních a vrcholových sportovců než u rekreačních. Když se zaměříme na energetické zásoby člověka, zjistíme, že v závislosti na trénovanosti se zásoby cukrů mohou až zdvojnásobit a zároveň se sníží téměř nevyčerpatelná zásoba tuku (Konopka 2004).

### **2.5.2.1 Bílkoviny**

Bílkoviny se v našem organismu objevují v mnoha podobách, na rozdíl od ostatních živin jsou nadány mimořádnou plasticitou. Jsou v neustálé dynamické rovnováze. Během života se buňky neustále obměňují (Rokyta 2000). Tvoří jednu ze základních složek lidského organismu a člověk s průměrnou hmotností v sobě uchovává až 10 kg bílkovin. Bílkoviny plní mnoho důležitých funkcí v našem těle. Zúčastňují se například na výstavbě a složení tkání (strukturální bílkoviny), regulačních a obraných procesů organismu, ale především zabezpečují svalové kontrakce a podílejí se na přenosu kyslíku a jiných látek (Javorka 2006).

Dusíková bilance je ukazatelem stupně metabolismu bílkovin. Tato bilance je rozdíl mezi celkovým množstvím dusíku přijatého v potravě a množstvím vyloučeného dusíku (v potravě jsou proteiny jako jediné látky, které obsahují dusík). Za normálních okolností je bilance v rovnováze (Rokyta 2000).

Máček (1997) uvádí, že se doporučuje, aby byl příjem bílkovin u normální populace 0,8 g, u trénujících asi 1g na kg tělesné hmotnosti na den. Při častějším a intenzivnějším vrcholovém silovém tréninku může tvořit příjem potravy až 1,5 g bílkovin na kg hmotnost. Nedoporučují se zvýšené dávky, zvláště tehdy, jsou-li

požívány v podobě kapslí nebo roztoků, protože představují nadměrný příjem aminokyselin, díky kterému může dojít k poškozování ledvin tvorbou ledvinových kamenů. V kompletním denním energetickém příjmu mají bílkoviny tvořit 12% až 17%.

Bílkoviny získané ze stravy se během procesu trávení rozkládají na aminokyseliny. Až poté se aminokyseliny přetvoří na důležité bílkoviny svalů a dalších tkání (Clark 2000).

*„Význam Bílkovin*

- *Základní stavební struktura všech buněk.*
- *Součást regulačních mechanismů (enzymy, hormony).*
- *Obrana organismu (protilátky).*
- *Zdroj energie (nouzový, při delším hladovění)“ (Rokyta 2000, s. 156).*

### **2.5.2.2 Aminokyseliny**

Aminokyseliny dělíme na ty, které si lidský organismus umí sám vyrobit a aminokyseliny, které si naše tělo samo vyrobit nedovede a my je tedy musíme přijímat společně se stravou. Aminokyseliny prvního sděleného typu považujeme za postradatelné, aminokyseliny získávané z potravy jsou ale nepostradatelné. Podle obsahu nepostradatelných aminokyselin můžeme bílkoviny obsažené v potravinách rozdělit na plnohodnotné (bílkoviny vajec a mléka), téměř plnohodnotné (maso) a neplnohodnotné (rostlinné bílkoviny), které obsahují nedostatek nepostradatelných aminokyselin ([www.poradce-pro-vyzivu.com](http://www.poradce-pro-vyzivu.com)).

*„Podle počtu aminokyselin v řetězci je lze rozdělit na:*

- *oligopeptidy - obsahují maximálně deset aminokyselin (dipeptid, tripeptid)*
- *peptidy (polypeptidy) - obsahují více než deset a méně než sto aminokyselin.*
- *proteiny - obsahují více než sto aminokyselin“ (Kukačka 2009, s. 56).*

### **2.5.2.3 Cukry (Sacharidy)**

Sacharidy by se měly v každodenním jídelníčku vyskytovat v poměrně velkém množství, a to jak u sportovců, tak u nesportujících. Dle mého názoru by proto

sacharidy měly tvořit v příjmu potravy více jak polovinu přijatých denních živin. Protože jak je známo, tak cukry jsou nejrychlejší dostupnou energií pro lidské tělo. Proto by sportovci před jakoukoliv větší zátěží měli konzumovat různé energetické tyčinky, gely a jiné doplňky, které zaručí rychlý příjem energie. Samozřejmě nemůžeme zanedbávat i jiné důležité faktory jako jsou lipidy a bílkoviny, o kterých je v naší práci také zmínka.

Podle Trojana (1987) jsou cukry důležitou součástí všech živých organismů. Patří mezi nejsnáze přístupné látky sloužící k produkci energie v buňce. Využívají je bakterie, rostlinné a živočišné buňky. Dále jsou také součástí některých makromolekul, jako jsou glykoproteiny, nukleové kyseliny a glykolipidáty. Pro řízení metabolických pochodů v buňce má zásadní význam regulace sacharidového metabolismu.

V našem organismu existují látky sacharidového typu, které slouží jako rychlá metabolická rezerva. Máme na mysli glukózu a glykogen.

**Glykogen** neboli živočišný škrob, je hlavním sacharidem v živočišné buňce. Objevuje se prakticky v každé buňce, akorát v menším množství se vyskytuje v játrech a svalových buňkách. Glykogen představuje 2 - 4 % v játrech a v kosterním svalu obsahuje zásobu asi 0,4 - 0,6 %. Celková rezerva glykogenu v těle činí asi 300g.

**Glukóza** v krvi představuje nejpodstatnější složku. Koncentrace glukózy v oběhu je výslednicí mezi příjmem glukózy na jedné straně a její stálou konzumací buňkami celého těla na straně druhé. Při vyšší pohybové aktivitě dochází k zvýšení odběru glukózy a vzniká hypoglykemie. Hlavním zdrojem informací o stavu glykemie jsou glukoreceptory (umístěné v hypotalamu). Krátkodobě, ale velmi rychle zvyšují hladinu krevního cukru glukagon a adrenalin (Trojan 1987).

#### *„Význam sacharidů*

- *Pohotový zdroj energie.*
- *Jediný zdroj energie pro mozek (spotřebuje 25% glukózy v těle) a erytrocyty.*
- *Regulace metabolismu v játrech (na zásobě glykogenu závisí, zda se začnou utilizovat tuky a bílkoviny)-*
- *Složka některých makromolekul (glykoproteiny)“ (Rokyta 2000, s. 155).*

Sacharidy principiálně nevedou k nadváze. Na růst hmotnosti má vliv nadbytečný příjem energie. Tento nadbytečný příjem energie má podobu sacharidů (pečivo, těstoviny aj.), ve skutečnosti však tvoří nadváhu méně než přebytek energie ve formě tuků (máslo, majonéza, oleje na smažení), protože tělo do svých tukových zásob ukládá snáze tuk ze stravy než ze sacharidů (Clark 2009).

#### **2.5.2.4 Tuky (Lipidy)**

Čihák (2004) ve svém třetím vydání anatomie uvádí, že tuk a jeho vývoj přímo závisí hlavně na somatickém typu dotyčného, dále na výživě a také na vlivech hormonálních. Na rozložení podkožního tuku v těle mají vliv především tvarové rozdíly reliéfu těla mužského a ženského. Rozložení tuku v těle se mění také v závislosti na věku a na hormonálních změnách v průběhu života. K ubývání tuku v kůži dochází během stáří a snižuje se také množství elastického vaziva, jehož následkem je ochablost kůže u starých lidí. Tukový polštář bývá nejsilnější na břicho, v hýžděové krajině a v proximální části stehna. Zcela pak chybí v podkoží očních víček, na ušních boltcích, na hřbetu nosu.

Stejně jako bílkoviny, sacharidy, tak i tuky tvoří součást hlavních živin člověka a jsou nejvydatnějším zdrojem energie (1tg tuku poskytuje 9 kcal=37,7 kJ energie). Umožňují vstřebávání vitamínů A, D, E, K z potravy. Tuky jsou součástí veškerých buněk v organismu, jsou zapotřebí k tvorbě hormonů, podílí se na funkci kůže, nervových tkání, hrají svoji roli během srážení krve a při zánětlivé reakci ([www.zupu.cz](http://www.zupu.cz)).

Daný procentuální podíl tělesného tuku je k životu nezbytně nutný a důležitý pro denní funkci našeho těla, avšak příliš vysoký podíl tuku ukrývá četná rizika. Především je zátěží pro srdce a krevní oběh. Co mnozí netuší: hmotnost a podíl tělesného tuku vypovídá hodně o zdravotním riziku. I hubení lidé mohou mít povážlivý podíl tělesného tuku ze zdravotního hlediska. Člověk, který má „nadváhu“, nemusí být ještě nutně „obézní“. Nadváhu může způsobovat nadprůměrné množství svalů. Ovšem na druhé straně může stát člověk, který sice nemá nadváhu, ale i tak může být ve skutečnosti „příliš tlustý“, pokud jeho tělo obsahuje velké množství tuku v poměru ke svalům ([www.sportvital.cz](http://www.sportvital.cz)).

Tuky se v našem organismu vyskytují v různých podobách: triglyceridy, fosfolipidy, cholesterol, volné mastné kyseliny. V dnešní době tvoří v našich



podmínkách 30 – 40 % denního příjmu energie, ale přitom by se příjem tuku měl pohybovat okolo 25 až 30 %. Nenasycené mastné kyseliny mají základní význam pro náš organismus, protože neumí syntetizovat esenciální mastné kyseliny. Nejvíce je najdeme v rostlinných olejích a v rybím mase. Dojde-li k jejich nedostatku, je porušen růst a vývoj jedince a je snížena celková odolnost a adaptabilita organismu (Rokyta 2000).

## 2.6 Obezita

Obezita je považována za nejrozšířenější malnutricí v hospodářsky vyspělých zemích. Už nějaký čas se o ní mluví jako o epidemii 3. tisíciletí, která způsobuje stále více problémů naší populaci. Populační studie, prováděné v USA definují otylost jako ukládání nadbytečné energie ve formě tuku, který má nepříznivé dopady na délku lidského života a zdraví. Otylost je velmi často spojována s různými zdravotními problémy jako jsou arteriální hypertenze, hypercholesterolemie, cukrovka a samozřejmě i další (Brázdová, Kleinwächterová 2005).

Velmi důležité je, abychom věděli, kdy můžeme hovořit o obezitě. Obezita není totéž co nadměrná hmotnost. Lidské tělo se skládá z více složek: tkáň svalové, tukové, kostní a z hmotnosti orgánů. Může se tedy stát, že dítě, které má výrazně zvýšenou hmotnost, není obézní, protože na jeho hmotnosti se podílí robustní kostra a zase to může být i naopak, kdy některé dítě má malou hmotnost, ale je obézní, neboť jeho kosti nebo svalstvo jsou slabé. Proto obezita neznamená vysokou hmotnost (Vignerová, Bláha 2001).

Vznik obezity můžeme rozdělit do dvou skupin. Zaprvé se může jednat o genetickou dispozici nebo o nadměrný přísun energetické potravy s následnou nedostatečnou pohybovou aktivitou. Jestliže se jedná o genetickou poruchu, dá se změnit zvýšeným úsilím, kde je nutno dodržovat správné stravovací návyky a větší zvýšení pohybové aktivity. Na druhou stranu nedostatečná pohybová aktivita je způsobena především tím, že populace se přiklání stále více k dopravním prostředkům (auta, vlaky apod.), než aby využívala chůzi, běh, jízdu na kole a jiné možnosti k přesouvání, u kterých by docházelo k větší pohybové aktivitě (Vignerová, Bláha 2001). Souhlasím s názorem Vignerové a Bláhy (2001), kteří uvádí jako další příčinu

nedostatečného pohybu to, že děti vysedávají mnoho hodin u počítačových her a sledování televizních kanálů. Proto je jejich pohyb omezen na minimum.

Za obezitu také označujeme stav, kdy podíl tukové tkáně překonává u žen 25 % a u mužů 20 % tělesné hmotnosti. V dnešní době si podíl tukové tkáně můžeme snadno vypočítat pomocí speciálního nomogramu zvaného „Body Mass Index“. (Vyhodnocuje se tělesná hmotnost vzhledem k výšce a pohlaví jedince). Obezita je tedy způsobena stálou a dlouhotrvající pozitivní energetickou bilancí. To znamená, že se více energie přijímá, než vydává (Trojan 1994). Otylost se stává rizikovým faktorem dalších, i život ohrožujících onemocnění: ischemické poruchy srdeční, diabetu nebo hypertenze. Přímo může také obezita způsobit onemocnění, kde dojde k poruše pohybového aparátu a poruše dýchání. V androidním typu obezity, který se převážně vyskytuje u mužů, se tuk ukládá hlavně do oblasti břicha. U tohoto typu obezity je velké riziko kardiovaskulárních onemocnění, protože dochází k uvolňování volné mastné kyseliny. Druhý typ obezity takzvaný gynoidální zasahuje především ženy, kde se tuk hromadí v oblasti hýždí a prsních žláz. Dochází zde k menšímu obvodu pasu než obvodu přes boky (Rokyta 2000).

Když už zde popisujeme obezitu, měli bychom se zmínit také krátce o bulimii a anorexii.

Bulimie nejvíce postihuje ženy ve věku 16-30 let. Tyto ženy mají patologický strach z obezity. Přitom trpí nekontrolovaným epizodickým nutkáním k přejídání spojeným s opakovatelným vyvoláváním zvracení. Při stálém vyprazdňování obsahu žaludku dochází k velkým ztrátám vody a elektrolytů. Všechny tyto faktory následně vedou k neurologickým příznakům (křeče, záchvaty). Jedinci trpící bulimií mají většinou silné deprese a sebevražedné sklony (Javorka 2006).

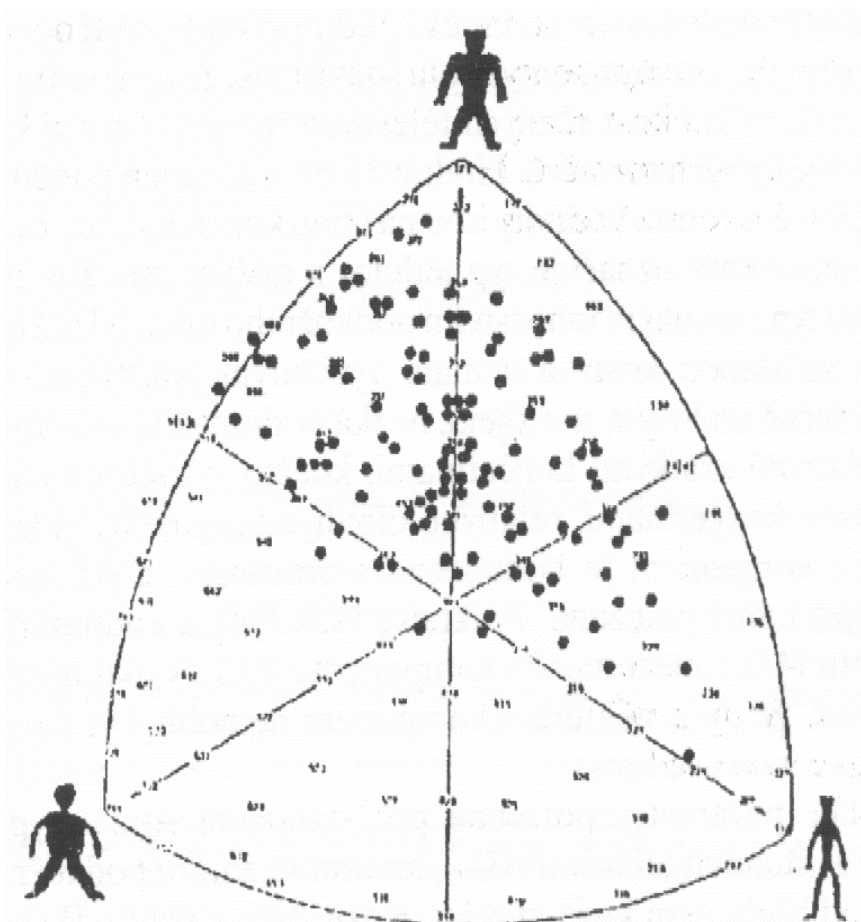
Mentální anorexie je chápána jako psychická porucha, která se projevuje odmítáním přijímání potravy. S averzí k přijímání potravy se nejčastěji setkáváme u dospívajících slečen a mladých žen ve věku 12-30 let. Při mentální anorexii dochází ke ztrátě hmotnosti až o 20-25% . Změny se projevují i na inteligenci jedince. V důsledku hladovění dochází u žen k poruše menstruačního cyklu a snižuje se bazální metabolismus. Objevují se také kardiovaskulární a další hormonální a psychické poruchy, které mohou vést až k smrti (Javorka 2006).

## 2.7 Typy tělesné stavby

Biotypologie je nazývána jako věda, která zařazuje lidi podle tělesné stavby do určitých typů. Lidé, kteří jsou si podobní, mají určitý počet stejných vlastností, patří převážně do stejného typu. Zcela přesně nejsou stanoveny znaky, kterými určujeme příslušnost k určitému typu. Předpokládá se, že velká část typu je dědičná, ale dědičnost je dosud prozkoumána a spolehlivě prokázána jen u malého počtu znaků. Typologie člověka má praktický význam v aplikování antropologie do oblasti sportu a tělesné výchovy. Je prokázáno, že určité typy jsou vhodné pro různá sportovní odvětví (Malá, Klementa 1985).

Rozeznáváme tři základní typy tělesné stavby:

- **Endomorf**: Člověk v této kategorii má předpoklady pro vzpírání, zápasy, vodní sporty. Je zde tendence k nadváze, celkově rozložitý, oblý tvar těla. Malý tělesný povrch a nízký energetický výdej. Endomorfové mívají velmi často potenciál k nabírání svalstva, ale obtížně se potom zbavují tuku. Možné riziko obezity, cukrovky a kardiovaskulárních chorob. Důraz by měl být kladen na aerobní aktivity.
- **Mezomorf**: Má předpoklady pro gymnastiku, sprinty a kulturistiku. Jedná se o svalnatý typ jedince se silnou kostrou, širokými rameny a úzkými boky. Rychlý přírůstek svalové hmoty vzniká při silovém tréninku. V této kategorii je spotřeba energetického výdeje středně rychlá.
- **Ektomorf**: Preferují se zde sporty vytrvalostní, skok vysoký, basketbal a jiné. Ektomorf je považovaný za štíhlý a hubený typ, slabě vyvinuté svalstvo a slabá kostra. Velký povrch těla a rychlý energetický výdej. Jedinec nemá mnoho tukových buněk. Nedochozí k rychlému přibírání svalové hmoty, vyžaduje méně náročný trénink, delší pauzy mezi sériemi. V neposlední řadě je důležitý vysoký příjem bílkovin a dostatek odpočinku ([www.sportvital.cz](http://www.sportvital.cz)).



Obr. 4: Schéma somatotypů člověka.

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

## 2.8 Charakteristika etap věkových kategorií

Mladší školní věk: Růst a proporcionalita dětí mladšího školního věku (mladší žáci) je velmi ovlivňována v rozmezí od sedmého roku do konce čtrnáctého roku. Dítě je štíhlé, břicho nevystupuje již dopředu. Častou známkou jsou pod kůží hrudníku zřetelně viditelná žebra. Prodloužení končetin způsobuje dojem vytáhlosti a hubenosti. U dětí v tomto daném věku je růstové tempo v klidné a pravidelné. Ročně by mělo dítě vyrůst zhruba o 5 cm a hmotnost by se měla navyšovat průměrně o 3 kg. Právě klidné růstové tempo přispívá k narůstání podkožní tukové vrstvy, takže tělesné tvary se stávají plnějšími. V tomto věku hlava dosáhne z 95 % své definitivní velikosti (Machová 1993). Trup se zřetelně zužuje v pase a hrudník se v předozadním směru oplošťuje. Ve vývoji dochází k hlavní změně v mužské a ženské kostře (pánev, ramena, lebka).

Projevuje se i jiný způsob ukládání podkožního tuku. K plnému rozvinutí dochází až v pubertě a v tomto věku na to pouze tyto faktory poukazují (Machová 2008).

Motorický vývoj u mladších žáků se vyznačuje jako určitá neobratnost a hranatost, jako by se dítě nejdříve muselo svému novému tělesnému tvaru přizpůsobit. Záhy je však již schopno a připraveno podávat dostatečné výkony vyžadující obratnost a sílu při cvičení, běhu nebo samotné hře. Dítě v motorické části přibývá na jistotě. V tomto období se žáci rychle učí a snadno a lehce získávají pohybové dovednosti. Toto období je vhodné, aby se děti věnovaly různým sportům, ale do deseti let se nepovažuje za vhodné, aby dítě zahájilo závodní sportování (Machová 1993).

Nesmíme opomenout ani vývoj psychický, kde se zlepšuje smyslové vnímání, rozvíjí se paměť, myšlení a řeč. Dítě si rozšiřuje oblast zkušeností, které potom zvětšují kombinační možnosti. Začínají se hrát skupinové hry a zlepšuje se zde schopnost lepší koncentrace (Machová 2008).

Starší školní věk: Toto období trvá asi od jedenácti let do patnácti let a končí pohlavní dospělostí. Puberta je termín, který docela dobře vymezuje biologické a fyzické změny v organismu. Jedná se o vyvolávání nervovými podněty a hormonálními změnami. Téměř na všech orgánech jsou zde rychlejší roční přírůstky, než v předešlém období. Výškových rozměrů u chlapců se jedná o 7 až 12 cm, u dívek 6 až 11 cm. Tak velké růstové přírůstky jsou zaznamenávány až ke konci puberty. Nakonec dívky v pubertě chlapce výškově přerostou, i když konečná výška po skončení puberty je u chlapců zase větší než u dívek (Malá, Klementa 1985). Ve starším školním věku dochází k špatnému držení těla. Zde k nim patří skolióza, která postihuje především dívky a u chlapců se v tomto věku objevují kulatá záda (kyfóza) dospívajících. Skoliózou rozumíme vybočení páteře do levé nebo pravé strany v krajíně hrudní nebo bederní. Jasná příčina není známá, ale jedním z ovlivňujících faktorů je prudký růst kostry, protože na počátku růstového urychlení není ještě doprovázen zesilováním svalstva. Oploštění bederního oblouku a zvetšení oblouku hrudní páteře je projev kyfózy (Machová 2008). Do konečné fáze nastupuje ještě psychomotorický vývoj. Mechanická paměť zaostává za pamětí logickou, která se stává významnější. Syntetické a analytické schopnosti, logické uvažování a schopnost abstrakce jsou již natolik vyspělé, že se myšlení v podstatě skoro neliší od myšlení dospělých. Vývoj hrubé motoriky se obohacuje při provozování pohybových kolektivních her a vývoj jemné motoriky vrcholí automatizací pohybů při psaní. Pro dostačující odpočinek a regeneraci

je potřebná délka spánku po celou dobu staršího školního věku devět hodin (Machová 1993).

**Období dorostové:** Označované jako období mladistvé dospělosti, adolescence, věk od patnácti do osmnácti až dvaceti let tence navazuje na předchozí období staršího školního věku. Od šestnáctého do osmnáctého roku se růst do výšky výrazně snižuje a později se úplně zastaví skončením osifikace kostry. U mladých žen dochází dříve k zpomalování než u mladých mužů. Okolo osmnáctého roku rovněž mizí chrupavčité spojení mezi kostí týlní a kostí klínovou (Malá, Klementa 1985). Osmnáctiletý muž dosahuje průměrné výšky 170 cm, ženy 166 cm. Mužská průměrná hmotnost tohoto věku je 70 kg, ženy 59 kg. Psychomotorický vývoj v adolescenci je už na vysoké úrovni. Jsou již vyvinuty všechny formy myšlení charakteristické pro dospělost. K rozumovým schopnostem se přidávají zkušenosti, dovednosti a individuální projevy. V adolescenci nastává psychomotorické uklidnění. Nejvíce známky uklidnění a vyvážení pozorujeme v motorice, kde jsou pohyby opět koordinovanější a plynulejší, vystupování je estetičtější a jistější (Machová 2008).

Celkově se všechny děti nevyvíjejí a nerostou stejně rychle, protože některé děti jsou dříve vyspělejší a větší než jiné. Dědičný základ hraje poměrně velkou roli v růstu a vývoji jedince. Mezi vlivy prostředí mají největší význam ekonomické a sociální podmínky, ale především zdravotní stav (Machová 1993).

## **2.9 Antropometrická vyšetření**

Přesné měření tělesné výšky a hmotnosti je předpokladem správného hodnocení antropometrických údajů. Toto měření bývá často svěřováno nejméně zkušeným členům vyšetřovacího týmu a to díky své zdánlivé jednoduchosti. Výsledky, uváděné v číslech, jsou následně považovány za vědecky přesné a objektivní. Důležité je si včas uvědomit, že doba strávená měřením je pouhý zlomek času, věnovaný zpracování a matematickému hodnocení. Jestliže jsou základní údaje nepřesné, všechno další úsilí je pak zbytečné (Brázdová, Kleinwächterová 2005).

Velmi důležitý je vhodný výběr přístrojů a pomůcek. Důraz v jejich výběru klademe na přesnost, jednoduchost, cenovou dostupnost a lehkou manipulaci, případně i schopnost snášet hrubší zacházení. Přístroje se snažíme neustále kontrolovat a kalibrovat. Při měření se doporučuje, aby vyšetřující diktoval výsledky dalšímu členu

z týmu, ten je zapisuje a přitom na hlas opakuje každé číslo, aby nedošlo při měření k chybám. Díky tomu, se také urychlí celý průběh vyšetření. Neboť jsou statisticky významné hlavně rozdíly mezi tělesnou výškou měřenou ráno a večer, doporučuje se měřit pokaždé ve stejnou dobu, nejlépe v ranních hodinách (Brázdová, Kleinwächterová 2005).

### **2.9.1 Metody pro stanovení množství tuku v těle**

Hmotnost zdravého mladého člověka je tvořena z 55% buněčné hmoty, z 30% extracelulární podpůrné tkáně (tyto dvě složky se nazývají *aktivní tělesná hmota*) a nakonec z 15% je tvořena tukem. Přímou pod kůží nalezneme tuk, který je označován jako podkožní tuk a dále se ukládá v dutině břišní jako viscerální tuk. U mužů je za esenciální množství považováno 2,1 kg, u žen jsou tato čísla větší, kde se jedná o 4,9 kg tělesného tuku. Samotné množství tuku se v průběhu života může velmi změnit, ať již v důsledku hladovění, přejídání nebo nemoci. Jedná-li se o hladovění, zásoby tuku mohou být téměř vyčerpány, u obezity mohou naopak stoupnout až na 70 % tělesné hmotnosti. Proto pro posouzení výživového stavu člověka je velmi důležité, abychom zjistili jak množství tuku v těle, tak i jeho celkové rozložení (Brázdová, Kleinwächterová 2005).

K určení jednotlivých dílů tělesného složení již byla vypracována celá řada metod, přičemž pro výběr konkrétní metody jsou zásadní metodické možnosti a účel měření. Řadu z nich je totiž možné použít jen v laboratorních podmínkách, bývají časově i finančně poměrně náročné a díky tomu i nevhodné pro masovější nebo terénní měření (Pařízková 1962).

Jak už jsme zmiňovali, tak antropometrie je jednou z finančně i časově nenáročných metod. Je vhodná i pro masovější nebo terénní měření. Regresní rovnice využívané pro odhadnutí součástí jednotlivých komponent musí být specifické pro daný věk, určitou populaci, pohlaví i etnikum. V literatuře se setkáváme přibližně se stovkou regresních rovnic (určené pro děti, dospělé, seniory, sportovce apod.). V našich podmínkách se v současnosti často využívá následujících metod (Fetter, a kol. 1967).

První a dodnes běžně používanou metodou pro kvantifikaci tělesných komponent na základě antropometrických rozměrů v naší zemi je původní Matiegkova

metoda, pocházející z roku 1921 a publikovaná v USA. Metoda byla zpracována u střeoevropských populací a tím pádem poskytuje i v našem prostředí dobré výsledky. Matiegka rozdělil celkovou hmotnost těla na tyto složky: hmotnost kostry (ossa), hmotnost kůže (derma) a podkožního vaziva (podkožní tukové tkáně), hmotnost kosterního svalstva (musculi) a zbytku (reziduum), který v sobě obsahuje váhu vnitřních orgánů včetně tělních tekutin. Tato metoda je vhodná zejména pro sledování vlivu výživy a tělesného cvičení na změnu v zastoupení jednotlivých komponent. V těchto případech jde totiž často spíše o přeskupování a přetváření jednotlivých složek (tuk, svalstvo) než o nabývání hmotnosti těla. V případě, že po skončení období výzkumu nezjistíme změnu váhy, mohlo i tak dojít k velké změně v kvalitě tkání. Přibylo svalstva a ubylo tuku nebo naopak. Dva lidé se stejnou váhou se mohou lišit v mohutnosti kostry, v mocnosti svalstva nebo tukové vrstvy. V tehdejší době to byla průkopnická práce, v níž Matiegka zaznamenal také výsledky analýzy tělesné skladby u živého člověka (Fetter, a kol. 1967).

Následně byla vypracována řada dalších metod pro odhadnutí tělesného složení z antropometrických údajů. V České republice se velmi často uplatňuje také metoda odhadu tělesného složení součtem deseti kožních řas podle Pařízkové, které se budeme v naší práci ještě podrobněji zabývat a modifikace Matiegkovy metody podle Drinkwatera a Rosse, kteří k výpočtům použili fantomové hodnoty a jejich směrodatné odchylky, přičemž fantomové hodnoty byly získávány z literárních dat současných etnických skupin, žen i mužů. Započítávána byla i historická data, např. tzv. „vitruvien man“ od Leonarda da Vinci nebo Dürerovy kánony. Tyto modelové hodnoty byly položeny na nulu z-skóre. V zahraničí se využívá například metoda Durnin-Womersley a další (Riegerová, Ulbrichová 1998).

Výše uvedené metody vycházejí z vybraných šířkových, výškových a obvodových somatických rozměrů, dále také z tělesné hmotnosti a hodnot šířky některých kožních řas měřených s pomocí kaliperu. Ve světě je nejvíce rozšířeno používání Harpendenského kaliperu, v USA je to potom využívání Lange kaliperu, u nás je populární modifikovaný Bestův kaliper a kaliper značky Somet s harpendenskými parametry, které má i kaliper Holtainský (Pařízková, 1998). Jelikož má kaliper Harpendenský, jeden z nejčastěji používaných kaliperů v Evropě, velmi odlišné charakteristiky (větší kontaktní plošky obdélníkového tvaru, tlak 10 g na 1 mm<sup>2</sup>), provedli někteří autoři (Pařízková 1973; Bláha et al. 1987; Vignerová, Bláha



2001) analýzu rozdílů mezi naším kaliperem Besta a Harpendenským a umožnili tak srovnání dat naměřených u nás a ve světě.

Spolehlivost určování tělesného složení pomocí měření tloušťky kožních řas ověřovala Pařízková (1966) na základě srovnávání výsledků dosažených touto metodou a pomocí výsledků získaných z denzitometrie. Podle autorky existuje mezi kožními řasami a denzitou těla velmi těsný vztah vyjádřený statisticky vysoce významnými korelacemi: „*Neexistuje žádný jiný ukazatel, snadno, rychle a jednoduše získatelný – a proto dobře použitelný při terénním výzkumu – který by byl v tak úzkém vztahu k výsledkům přesné laboratorní metody stanovující podíl aktivní hmoty a tuku. Na druhé straně je však nutné si uvědomit, že výsledky takto získané pochopitelně nemohou udávat s přesností na gram, kolik tuku a aktivní hmoty organismus obsahuje; získané hodnoty jsou přibližným ukazatelem tělesného složení, ovšem nesrovnatelně přesnějším, než somatoskopický »odhad« či posuzování konstituce podle poměru výšky a váhy, Brocova indexu či tabulek ideální váhy*“ (Pařízková 1966, s. 615).

Mimo tloušťkoměrů se pro měření podkožního tuku vytvořily i další alternativní postupy, které se snaží odstranit technické chyby vznikající při měření kaliperem. Podle Riegerové, Ulbrichové (1998) mezi ně patří:

radiografie – je považována za nejpřesnější, umožňuje nám proměřit průřez svalstva a kosti v určitém místě, využití je ale omezeno hlavně z důvodu nežádoucího RTG záření. Moderní variantu nabízí počítačová tomografie, širší využití však zatím znemožňuje špatná dostupnost a vysoká nákladnost.

ultrazvuk – ve srovnání s touto metodou se jako přesnější metoda ukázalo kaliperování.

infračervená interakce (NIRI, Near Infrared Interactance) – uvádí se technika určující složení těla iradiací tkání paprskem příbuzným infračervenému záření, metoda udává podobné výsledky jako hydrometrie.

Vedle antropometrie je další metodou pro stanovení tělesného složení denzitometrie. Vychází z dvousložkového modelu lidského těla, t. j. depotního tuku a aktivní (esenciální) tukuprosté hmoty, a předpokládá, že obě složky mají různou denzitu, která je relativně stálá u všech jedinců (denzita aktivní hmoty je 1,1 a

depotního tuku 0,9), dále, že je konstantní úroveň hydratace ATH a poměr kostních minerálů ve vztahu ke svalovým proteinům. Předmětem diskuse jsou poslední dva zmíněné předpoklady, i přesto je metoda považována za metodu referenční, díky které je testována spolehlivost dalších novějších metod. Vychází ze vztahu  $\text{hmotnost} = \text{denzita} \times \text{objem}$ , přičemž objem je zjišťován s pomocí hydrostatického vážení při využití principu Archimédova zákona. Metoda je spolehlivá a výhodou je, že se zjišťuje současně aktivní tělesná hmotnost i depotní tuk, je relativně levná a může být častěji opakována, protože sebou nenese zdravotní rizika. Nevýhodou metody může být její technická i časová náročnost (Pařízková 1998; Riegerová, Ulbrichová 1998).

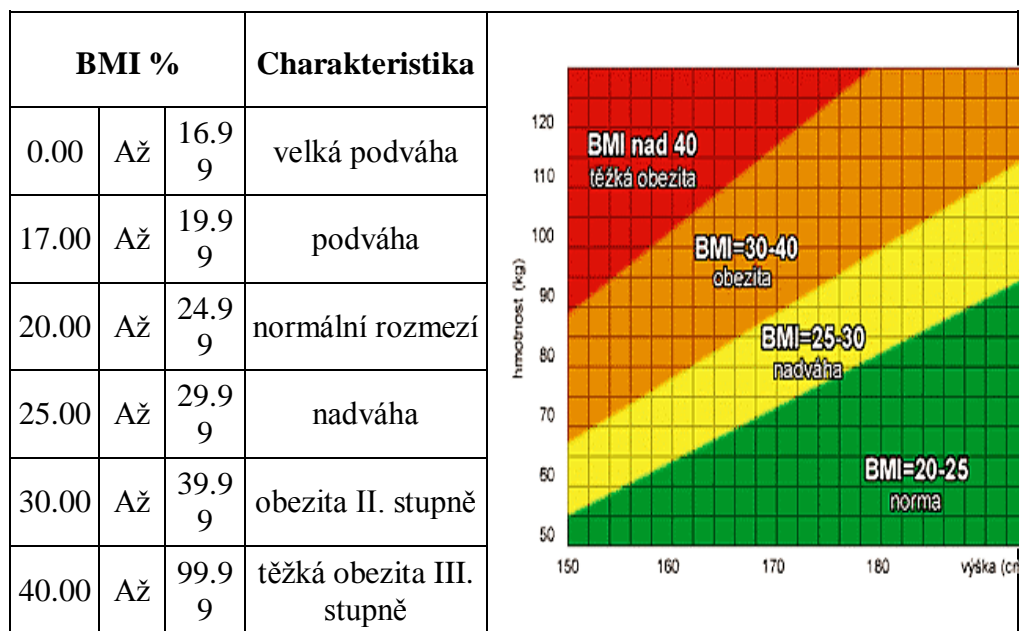
Také je možné využít hydrometrie, čili měření celkové tělesné vody. Metoda funguje ze skutečnosti, že rezervní tuk neobsahuje vodu, která je ale poměrně stálou složkou tukuprosté hmoty. Nejdříve se za pomoci izotopů vodíku – tritia nebo deuteria – stanoví tzv. celková tělesná voda (total body water TBW), z této hodnoty se potom vypočítá ATH, která vychází z předpokladu stavu normální hydratace, který činí 73%. Z rozdílu hmotnosti a ATH je poté stanovena hodnota tělesného tuku. Metoda bioelektrické impedance (BIA) je v současnosti poměrně populární a komerčně velmi využívána, její princip vychází z rozdílného šíření elektrického proudu nízké intenzity v jednotlivých biologických tkáních. ATH je velmi dobrým vodičem na rozdíl třeba od tukové tkáně. BIA je v celku spolehlivá stejně jako další hydrometrické metody, celková tělesná vodivost (TOBEC) a magnetická rezonance, jejichž širší využití limituje vysoká cena popřípadě technické problémy (Pařízková 1998; Riegerová, Ulbrichová 1998). Porovnatelnost výsledků získaných měření bioimpedance pomocí Bodystatu 500 s výsledky dosaženými pomocí kaliperačních metod (tj. metodikou Matiegky, Pařízkové a Drinkwatera a Rosse) potvrdila například i srovnávací analýza provedená Riegerovou a Přidalovou. Ve své studii uvedly: „*Řada autorů uvádí, že měření podkožního tuku pomocí kaliperu je přesnější, než měření jinými metodami. Naše výsledky ukazují, že měření bioimpedance pomocí Bodystatu 500 mezi výsledky získané kaliperováním zapadá*“ (Riegerová, Přidalová 1996, s. 34).

Další velkou skupinu technik pro určení jednotlivých tělesných složek jsou biofyzikální metody. Vycházejí z výsledků chemických analýz různých tkání lidského těla. Pro vyhodnocení využívají biofyzikální metody odhadu obsahu jednotlivých prvků v organismu. Patří sem stanovení celkového tělesného draslíku (pro stanovení

celkové buněčné masy a ATH), vápníku (pro kvantitativní hodnocení celkových kostních minerálů) a dusíku (pro odhad svalové hmoty). Dále se využívá neutronové aktivační analýzy pro zhodnocení mnohoprvkového složení lidského těla a duální rentgenová absorpciometrie (DXA), která slouží pro odhad celkové kostní hmoty a podílu tuku. Tyto metody jsou velice slibné, avšak nákladné. V budoucnu by mohly sloužit jako nejlepší standardy pro hodnocení validity ostatních technik (Pařízková 1998; Riegerová, Ulbrichová 1998).

Biochemické metody slouží především pro odhad rozvoje svalstva. Založeny jsou na stanovení svalových metabolitů. Kriticky zvažovanou metodou je kreatininurie, která stanovuje obsah kreatinu ve svalech. Předpokládá, že vylučovaný kreatinin je produktem metabolických pochodů v kosterním svalstvu a že jeho množství odpovídá množství svalové tkáně. Přišlo se však na to, že hodnota kreatininu je velmi individuální, v závislosti na příjmu exogenního kreatininu v potravě a na pohybové aktivitě. Navíc vyloučený kreatinin není konstantní vzhledem ke svalstvu a ATH, ale mění se v závislosti s různými kritérii jako například s věkem, pohlavím, tělesnou aktivitou a metabolickým stavu jedince. Zjištěn byl však i velmi těsný vztah mezi kreatininurií a celkovým plasmatickým kreatinem, jehož 1 mg odpovídá 0,88 – 0,98 kg svalové hmoty. Pro odhad tělesného složení můžeme využívat i metody sledování vylučování 3-methylhistidinu, ten je považován za odraz odbourávání svalových proteinů. Výsledky metody se shodují s výsledky denzitometrie, celkovým tělesným dusíkem a draslíkem. Celkově se však tyto biochemické metody z důvodu vysoké intraindividuální variability metabolitů příliš v praxi nevyužívají (Riegerová, Ulbrichová 1998).

BMI- BODY MASS INDEX, index tělesné hmotnosti můžeme použít jen jako orientační výpočet, protože samotná váha těla jako taková poskytuje pouze bezvýznamné číslo nic neříkající o složení našeho těla. Vzhledem k jeho jednoduchosti se i přesto jedná v dnešní době o nejpoužívanější kalkulaci na výpočet indexu ukazující na problém nadváhy a obezity. BMI index je určen pouze pro běžnou populaci a nikoliv pro sportovce a nadšence intenzivně se zabývající silovými sporty ([www.vitainfo.cz](http://www.vitainfo.cz)).



Obr. 4: BMI hodnoty

Zdroj: [www.complex.zdravi.cz](http://www.complex.zdravi.cz)

### 2.9.2 Měření kožních řas

V současné době se v nemocnicích, ústavech, vysokých pedagogických a zdravotních školách, nejčastěji ke zjištění množství tělesného tuku využívá metoda „kaliperová“, která je odvozená od speciálního přístroje „kaliperu“, kterým lze měřit tloušťku kožních řas na těle za konstantního tlaku (Vignerová, Bláha 2001).

Ve své publikaci dále Vignerová a Bláha (2001) zmiňují, že tloušťku kožních řas lze měřit různými typy kaliperů. Nejčastějším používaným typem u nás je buď typ Harpenden (například varianta Holtain, případně tuzemská modifikace kaliperu Harpendenského typu vyráběna firmou SOMET, respektive jiné modifikace vyráběné z plastů- u nás například SK kaliper), dále také typ Best (modifikace kaliperu Bestova typu vyráběna firmou TRYSTOM Olomouc). Tyto typy obsahují rozevíratelná ramena opatřená ploškami obdélníkového nebo kruhového tvaru v dané velikosti. Ramena se při měření přibližují k sobě, stlačují kožní řasu pomocí konstantního tlaku ( $10\text{g/mm}^2$  u kaliperu Harpendenského typu, respektive  $28,5\text{g/mm}^2$  u Bestova kaliperu) Bez ohledu na velikost rozevření ramen, která u typu Harpenden tvoří maximálně 40mm, u Bestova kaliperu se jedná o dvojnásobné rozevření, což je 80mm a u typu Somet 57mm. Těmto rozměrům odpovídá i největší měřitelná tloušťka kožní řasy.

Konkrétní měření se provádí na přesně určených místech na těle. Tloušťka kožní řasy se měří s přesností, kterou umožňuje daný typ kaliperu. U kaliperu typu Best je to přesnost 0,5 mm, u kaliperu typu Harpenden pouze 0,2 mm. Správný způsob vytažení

kožní řasy je považován za základní podmínku měření. Tento způsob vyžaduje odborné zaškolení a delší zkušenost. Ačkoliv jednotlivá měřidla bývají od výrobce zpravidla vybavena návodem k měření, může při měření kožních řas dojít k velké řadě chyb. Například z důvodu nesprávné lokalizace měrných bodů, tuhosti, respektive pevnosti podkožní tkáně, či individuálního způsobu zvednutí kožní řasy (Vignerová, Bláha 2001).

Brázdová a Kleinwächterová (2005) popisují správné měření kožních řas tak, aby nedocházelo k chybám při měření za pomoci kaliperu. Řasu, kterou hodláme měřit, uchopíme mezi ukazováček a palec, následně jí vytáhneme a ve vzdálenosti 1 cm od prstů přiložíme ramena kaliperu, která jemně přibližujeme, až docílíme požadovaného tlaku, který indikuje ryska. Po přiložení kaliperu k řase odečítáme na indikátoru do dvou sekund, protože u silnějších řas se později odečítaná hodnota výrazně zmenšuje a výsledky mohou být potom zkreslené. Pokud není uvedeno jinak, tak měření se vždy provádí na pravé straně těla. Jedná-li se o dlouhodobé sledování, doporučuje se, aby opakovaná vyšetření byla prováděna vždy stejnou osobou.

Měření lze provádět na různém počtu řas: jedná se o měření deseti řas podle Pařízkové, dále podle Wormesleyho, který preferoval měření na čtyřech kožních řasách, na dvou i pouze jedné řase. Měření podle metody Pařízkové, kde dochází k měření na deseti řasách, snižuje možnost vzniku chyb, kteří se mohou objevit při kalkulaci procenta tuku z méně měřených řas nebo při nestejném neobvyklém rozložení tuku (Brázdová, Kleinwächterová 2005).

Podle metody Pařízkové, kde se měří pomocí kaliperu, si popíšeme měření jednotlivých kožních řas na desíti (jedenácti) místech těla (Brázdová, Kleinwächterová 2005).

1. *Řasa na tváři. Vodorovná řasa na spojnici tragus-nozdry měří se přímo pod spánkem tak, aby nebylo zachyceno corpus adiposum buccae. (Tragus je chrupavčitý výběžek před ústím zevního zvukovodu.)*



2. *Řasa na podbradku. Svislá řasa, měří se pod jazyčkou, kůže na krku nesmí být napjatá, hlava je mírně zvednutá.*



3. *Subskapulární řasa. Řasa na zádech pod dolním úhlem lopatky, probíhá ve směru od páteře šikmo dolů v úhlu 45°.*



4. *Řasa nad tricepsem (paže I). Svislá řasa na zadní straně paže v polovině vzdálenosti acromion-olecranon (klíček-loketní výběžek). Při vyšetření visí paže volně podle těla.*



5. *Řasa na hrudníku I. Šikmo probíhající řasa, měří se nad musculus pectoralis major (velkým prsním svalem) v místě plica axillaris anterior (přední řasy podpažní).*



6. *Řasa hrudníku II. Řasa probíhá paralelně s žebry, tvoříme ji v průsečíku desátého žebra a přední axilární čáry.*



7. *Supraspinální řasa (bok). Řasa probíhá nad hřebenem kosti kyčelní v přední axilární čáře, tvoříme ji souběžně s okrajem kyčelní kosti.*



8. *Řasa na bříše. Vodorovná řasa, kterou zvedáme na ose pupek – spina ilica anterior (přední trn kosti kyčelní) a to ve čtvrtině vzdálenost od pupku.*



9. *Řasa na stehně. Svislá řasa, tvoříme ji nad patelou (českou), při měření je noha ohnutá v koleně a opírá se o špičku.*



10. *Řasa na lýtku. Svislá řasa, kterou měříme při stejném postoji vyšetřovaného jako při měření stehenní řasy, a to 5 cm pod fossa poplitea (zákolenní jamkou).*



11. *Řasa nad bicipsem (paže II). Řasa probíhá v ose paže, tvoříme ji nad vrcholem břicha bicepsu, měření provádíme při volně visící paži (Brázdová, Kleinwächterová 2005, s. 31)*



(obrázky k řasám 1-11 pochází ze zdroje: [www.eamos.cz](http://www.eamos.cz))



Další zmiňovaná metoda je podle Durnina a Wormsesleyho, kde se používají k měření pouze čtyři řasy:

- řasa nad tricepsem (paže I)
- řasa subskapulární
- řasa supraspinální (bok)
- řasa nad bicepsem (paže II)

U těchto čtyř zmiňovaných řas se měří na levé straně těla a na nedominantní paži.

Při měření dvou řas se měří tyto řasy:

- řasa nad tricepsem paže (paže I)
- řasa subskapulární

Když se měří pouze na jedné kožní řase, měříme řasu nad tricepsem (paže I) (Brázdová, Kleinwächterová 2005).

## 3 Cíle práce, úkoly a hypotézy

### 3.1 Cíle práce

Cílem naší práce je analyzovat množství podkožního tuku všech věkových kategorií u hráčů florbalu, z týmů Českých Budějovic a Liberce.

Naměřené hodnoty jsme porovnali mezi jednotlivými týmy podle zátěže a doby trvání tréninku. Cíl naší práce se nezabývá podrobnými statistickými analýzami naměřených dat. Jde o porovnání s příslušnou literaturou, čerpání z našich vlastních získaných výsledků a pochopení závažnosti podkožního tuku a tělesné zátěže u hráčů florbalu.

### 3.2 Úkoly

1. Kontaktování jednotlivých týmů a seznámení s prací, ve kterých se stanoví datum pro diagnostiku jednotlivých věkových kategorií.
2. Celkové měření samostatných hráčů.
3. Zpracování výsledků, vytváření grafu, statistik a porovnávání jednotlivých věkových kategorií.
4. Zjištění problematiky.
5. Celkové vyhodnocení a závěr.

### 3.3 Hypotéza práce

Ke splnění zadaných cílů, jsme vytyčili následující hypotézy práce.

**H 1** Předpokládáme, že v kategorii muži bude větší procento podkožního tuku u hráčů s menší fyzickou zátěží, než u hráčů s vyšší fyzickou zátěží.

**H 2** Předpokládáme, že v kategorii muži, junioři, dorost a ženy bude procentuální zastoupení tuku v normě nebo na hranici požadované normy.

**H3** Předpokládáme, že bude téměř shodný procentuální podkožní tuk v kategorii starší žáci a mladší žáci mezi florbalem a fotbalem.

**H 4** Předpokládáme, že florbal bude dosahovat nižších naměřených hodnot než ostatní sporty (fotbal, hokej, plavání, pilátes atd.)

## 4 Metodologie

### 4.1 Charakteristika souboru

Měření podkožního tuku za pomoci kaliperu jsme prováděli na přelomu měsíce září- říjen roku 2011.

K našemu výzkumu bylo použito celkem dvanáct družstev, šest družstev z Českých Budějovic a stejný počet z Liberce, počínaje od mužů a žen až po mladší žáky. Pro platnost, použitelnost a přínosnost našeho výzkumu v dané problematice jsme vybírali jednotlivé týmy ze stejných hracích úrovní. Jedinou výjimkou se stala první dvě testovací družstva mužů FBC Štíři České Budějovice a FBC Liberec, kde každý tým působí v jiné lize.

Prvním testovacím souborem byli muži z týmu FBC Štíři České Budějovice. Štíři působí v Jihočeském kraji, kde hrají druhou ligu. Současný tým je tvořen šestnácti hráči a dvěma brankáři. Muži mají tréninkové jednotky dvakrát týdně ve sportovní hale Českých Budějovic a dvakrát do měsíce sehrávají ligové zápasy. Sportovní hala, kde probíhají tréninkové jednotky je ideálním místem pro trénování mužů. Uvnitř se nachází velký prostor s vysokým stropem, prostorným místem za mantinely, dvěma tribunami pro diváky, posilovnou a jinými kladnými body. V hale se nalezneme pouze jedno hřiště, které umožňuje hráčům klid a soustředěnost na trénování. Mají zde vlastní mantinely, nepoškozené brány a různé pomůcky ve výborném a dostačujícím stavu.

Dle mého názoru zde mají hráči dobré zázemí na danou hrací úroveň. Jediným mínusem ve sportovní hale je povrch, který je tvořen parketami. Na parketách nedochází k přesnému vedení míčku, protože povrch není zcela rovný a v neposlední řadě ovlivňuje pohyblivost brankáře.

Testovacím souborem číslo dvě se stal tým mužů FBC Liberec. Soutěž „Fortuna extraliga“, je nejprestižnější florbalovou soutěží u nás, ve kterém liberečtí hráči nadále letošní rok působí. Současný kádr je tvořen sedmnácti hráči a třemi brankáři. Tréninky liberečtí hráči absolvují čtyřikrát týdně. Úterý je vyhrazeno pro regeneraci a individuální posilování. Každý měsíc muži sehrávají čtyři až pět ligových zápasů. Jejich tréninky se odehrávají pravidelně v moderní Tipsport aréně v Liberci. Hala tvoří dvě hřiště, což umožňuje libereckým hráčům více možností při trénování. Tréninky

probíhají pouze na jednom hřišti, ale při potřebě nacvičování různých herních úkolů, signálů a taktik se využívají současně obě hrací pole. Hala je také velmi prostorná a povrch je pokryt gumovou vrstvou. Tento povrch je pro florbal nejmodernější a nejkvalitnější na rozdíl od haly v Českých Budějovicích. FBC Liberec má dostatek mantinelů a branek na postavení obou hřišť. Využívá různé moderní prostředky potřebné k trénování. Dále zde najdeme regenerační místnosti (bublinkové koupele, sauny, masáže, posilovny a další). Ve sportovní hale se mi naskytla několikrát možnost hraní florbalu a úroveň podmínek pro daný sport hodnotím jako výbornou. Hala se dá bez problémů využít i pro další míčové sporty. Připomínky negativního rázu zde neuvádím, protože podmínky pro trénování mužů FBC Liberec shledávám jako uspokojující.

Třetím testovacím souborem byli junioři z Českých Budějovic. FBC působí ve třetí lize juniorů v Jihočeském kraji. Nynější tým je složen ze čtrnácti hráčů a dvou brankářů. Junioři dochází pouze dvakrát týdně na tréninky, které se odehrávají v úterý ve sportovní hale Českých Budějovic a v pátek v hale Meteor. Pro trénování ve sportovní hale mají junioři stejné možnosti a podmínky jako muži. V hale Meteor nejsou tak dobré podmínky pro trénování jako ve sportovní hale, protože je zde velmi malý prostor, který umožňuje hraní pouze o počtu osmi hráčů. Za mantinely není žádný prostor a střídačky jsou zmenšené. Jediným pozitivním bodem je zde povrch, který tvoří gumový materiál. Junioři hrají ligové zápasy dvakrát až třikrát za měsíc.

Podle mého názoru a zkušeností považuji trénování dvakrát týdně za nedostačující. Na druhou stranu, ale nemám možnost zhodnotit individuální přípravu jednotlivých hráčů.

Dalším čtvrtým testovacím souborem jsou junioři z Liberce. Junioři sehrávají souboje ve stejné lize jako junioři FBC České Budějovice, ale v Libereckém kraji. Na rozdíl od Českých Budějovic je kádr složen z osmnácti hráčů a třech brankářů. Velký rozdíl se odehrává v tréninkových jednotkách, na které hráči Liberce docházejí čtyřikrát týdně. V letním období využívají hráči jednou týdně venkovní trénování pro zvýšení kondice a zpestření tréninkových jednotek. Dvakrát týdně se uskutečňuje trénink v Tipsport aréně v Liberci a další dva tréninky jsou u základní školy Dobiášovi. ZŠ Dobiášova poskytuje hráčům relativně dobré herní zázemí, ale povrch je tu bohužel tvořen z palubek. Mají zde k dispozici školní mantinely a brány. Základní školu využívají junioři v letním období k venkovnímu trénování, kde mohou zvyšovat svoji kondici na atletickém ovále a hřišti, které je pokryto umělým povrchem.

Testovacím souborem číslo pět se stali dorostenci Českých Budějovic. Dorostenci působí letošní rok ve druhé lize v Jihočeském kraji. Nynější tým je složen pouze z osmi dorostenců a dvou brankářů. Tréninkové jednotky jsou třikrát týdně. Dvakrát týdně docházejí dorostenci do sportovní haly v Hodějovicích a jednou týdně do tělocvičny na vysoké škole Okružní. Hala v Hodějovicích je jedna z moderních staveb, ve které najdeme nové šatny, tribunu, venkovní hřiště a výborný povrch, který je tvořen z gumy. K této sportovní hale mám pár negativních poznámek. Jedním z mínusů je, že hala se nenachází v blízkosti centra města, takže hráči musí dojíždět městskou dopravou, která do příslušné oblasti nejezdí pravidelně. Druhým negativním bodem je malý prostor v hale, který neumožňuje trénování v plném počtu hráčů a tím pádem ani není možné postavení mantinelů. Dorostenci zde mají k dispozici florbalové branky a různé pomůcky v dostačujícím stavu. Trénink jednou týdně, který se odehrává v tělocvičně na vysoké škole Okružní, není moc dobrým prostorem pro trénování florbalu. Najdeme zde pouze florbalové branky a pár pomůcek pro trénování. Povrch není pokryt moderní gumou, ale je z palubek, které netvoří rovný povrch. Velikost tělocvičny též neumožňuje postavení mantinelů a snižuje počet hráčů při hraní florbalu.

Šestým testovacím souborem byli dorostenci z Liberce. Liberečtí dorostenci hrají také druhou ligu jako dorostenci Českých Budějovic akorát v Libereckém kraji. Kádr je znovu četnější než tým Budějovic. Skládá se ze čtrnácti hráčů a třech brankářů. Tréninkové jednotky dorostenců se shodují jako s jihočeskými florbalisty, hráči dochází třikrát týdně k trénování. Dvakrát týdně mají dorostenci trénink v Tipsport aréně v Liberci. O této sportovní aréně jsme se už zmínili v kategorii mužů na straně 27-28. Jediným rozdílem je, že dorostenci mají možnost využívat pouze jedno hřiště k trénování, ale mantinely, branky a veškeré další pomůcky mají k dispozici stejně jako ostatní florbalová družstva. Poslední tréninková jednotka v týdnu se odehrává na základní škole Dobiášova, kde též jako junioři v letním období využívají venkovní plochy k trénování.

Dalším testovacím souborem číslo sedm byli starší žáci Českých Budějovic. Kádr tvoří celkem deset hráčů a dva brankáři. Starší žáci působí v Jihočeské lize starších žáků. Trénování se uskutečňuje třikrát týdně ve sportovní hale v Hodějovicích. Sportovní halu jsme již popisovali u dorostenců Českých Budějovic.

Osmý testovací soubor byli starší žáci libereckého kraje. Současný tým je tvořen čtrnácti hráči a třemi brankáři. Tým své zápasy sehrává v Liberecké lize starších žáků. Množství tréninků se hodinově neliší, počet je stejný jako u starších žáků v Českých

Budějovicích. Dvakrát týdně se tréninkové jednotky odehrávají v Tipsport aréně, kde mají pouze jedno hřiště k dispozici, což je pro danou věkovou kategorii dostačující. Třetí trénink v týdnu se koná na základní škole Dobiášova.

Nejmladším testovacím souborem číslo devět se stal tým mladších žáků Českých Budějovic. Tým Působící v Jihočeské lize mladších žáků se skládá z třinácti hráčů a třech brankářů. Mladší žáci trénují dvakrát do týdne. Tréninky se uskutečňují ve sportovní hale v Hodějovicích a v tělocvičně na vysoké škole Okružní.

Desátým testovacím souborem byli mladší žáci z Liberce. Kádr je tvořen čtrnácti hráči a dvěma brankáři. Své zápasy sehrávají v Liberecké lize mladších žáků. Tréninkové jednotky probíhají třikrát do týdne a to dvakrát na základní škole Dobiášova a jednou týdně je týmu umožněno trénování v Tipsport aréně.

Předposledním desátým testovacím souborem se stal tým žen FBC České Budějovice. Kádr žen je složen z třinácti hráček a dvou brankářek. Tým působí v druhé lize Jihočeského kraje. Trénování probíhá jednou týdně ve sportovní hale v Hodějovicích a jednou týdně je ženám umožněno trénování ve sportovní hale Českých Budějovic. Zde mají přístup k mantinelům a dalším potřebným pomůckám jako tým mužů.

Posledním testovacím souborem se staly ženy FBC Liberec, které působí ve druhé lize Libereckého kraje. Ženský kádr tvoří osmnáct žen a tři brankářky. Libecké hráčky docházejí třikrát týdně na tréninky. Dvakrát týdně jim florbalový svaz umožňuje trénování v Tipsport aréně, kde mají možnost využít obě hrací pole a veškeré dostupné pomůcky pro trénování a jednou týdně docházejí na tréninky na základní školu Dobiášovu. Když se hráčky nenacházejí o víkendů na zápase, mají i sobotní dopoledne přizpůsobené k individuálnímu posilování.

#### ***4.1.1 Kontaktování týmů a anonymita daného souboru***

Před zahájením výzkumu, jsme kontaktovali jednotlivé týmy. Následně probíhala konzultace s trenéry, při které jsme přiblížili náš výzkum a dohodli se na datech, kdy proběhne testování hráčů. Vzhledem k tomu, že měření se uskutečňuje na hráčích všech věkových kategorií, rozhodli jsme se, že nebudeme uvádět jména hráčů, ale testování bude prováděno anonymně. Jednotlivým hráčům před testováním byla přiřazena čísla, která byla zapsána do seznamu, pod kterým po zbytek testování vystupovali. Touto metodou jsme se snažili zaručit anonymitu hráčů.

## 4.2 Průběh měření

V průběhu testování jsme nezaznamenali žádné problémy či překážky, které by nám komplikovaly daný výzkum. Náš celkový výzkum začal už doma, kde jsme zpočátku museli kontaktovat trenéry a domluvit se na podrobnostech měření. Potěšilo nás, že jsme se nesetkali s negativními přístupy a jednotlivé týmy nám vyšly vstříc ve všech směrech. Měli jsme připravené veškeré potřebné materiály počínaje vypůjčenou váhou, antropometrickým měřidlem až po kaliper. Měření probíhalo na začátku nebo v základní části tréninkové jednotky. Hráčům byla přiřazena jednotlivá čísla pro zaručení anonymity, jednotlivě docházeli na vyhrazené stanoviště určené pro měření. Měření začínalo u základních somatických rozměrů, kde jsme hráče zvážili a změřili. Následně jsme se zeptali na základní informace, jako je datum narození, post. Nakonec jsme změřili kožní řasy. Veškeré měření probíhalo s pomocí dvou lidí, kde jeden člověk měřil hodnoty a druhý je zapisoval. Po skončení měření jsme jednotlivým týmům poděkovali za spolupráci.

## 4.3 Použité metody

K práci bylo použito klasických dostupných standardizovaných metod, které umožňují popis tělesného složení a jejich zhodnocení. Při měření se vycházelo z přesně definovaných antropometrických bodů, které podrobněji popisujeme v další kapitole. K získání základních dat byly použity následující přístroje: Antropometr značky P-226, osobní nášlapná váha značky Tanita a poslední kaliper značky Somet.

K vypočítání průměrného podkožního tuku jsme použili pro skupinu mužů, juniorů, dorostu a žen vzoreček odpovídající věkové kategorii 17 - 45 let. Pro skupinu starší žáci a mladší žáci jsme použili vzorečky též odpovídající věkové kategorii 13 - 16 let a 9 - 12let.

## 4.4 Základní somatické rozměry

Pod pojmem somatické rozměry si představujeme měření tělesné výšky a hmotnosti.

Měření nemusí být vždy věrohodné vzhledem k přesycenému trhu, kde najdeme mnoho přístrojů pro měření potřebných hodnot. K našemu výzkumu jsme použili doporučené přístroje, které měří na desetinná místa.

### 4.4.1 Tělesná výška



Pro měření tělesné výšky jsme použili posuvné antropometrické měřidlo P-226. Měřidlo vždy obsluhovaly dvě osoby, tak aby nedocházelo k nepřesnému měření. Proband stál na rovné podložce bez obuvi pouze ve spodním prádle. Měřená osoba stojí ve vzpřímené poloze, hlava je v rovnovážné poloze, horní končetiny jsou volné, špičkami a patami stojí proband rovnoměrně u sebe. Záznam jsme prováděli s přesností na 1 mm.

Antropometrické měřidlo B-226 je modifikovaný antropometr, který se skládá ze tří dílů. Opatřený snímatelnou základnou a umožňuje odečet rozměru ze dvou bočních stupnic – podle spodní hrany posuvné hlavice.

Obr. 5: Antropometr B-226.

Zdroj: [www.trystom.eu](http://www.trystom.eu)

Antropometr je vyrobený z lehkých antikoročních slitin a plastů. Je velmi lehký se snadno ovladatelným. Hmotnost se pohybuje okolo 1,2 kg a rozsah měření je 50 - 2133 mm ([www.trystom.eu](http://www.trystom.eu)).

### 4.4.2 Tělesná hmotnost

Pro zjištění tělesné hmotnosti jsme použili digitální váhu značky Tanita BC-601. Na digitální váhu se proband postavil bez obuvi rovnoměrně oběma nohama na čtyři vyznačené elektrony, kde vyčkal na ustálení naměřené hodnoty. Proband měl na sobě



pouze spodní prádlo a paže volně podél těla. Naměřenou hodnotu jsme zapisovali s přesností na desetinu kilogramu.



BC-601 byla navržena pro sportovce k zhodnocení vlivu jejich tréninku na celkové / segmentální tělesné kompozici. Tento unikátní produkt poskytuje individuální výsledky až z pěti částí těla ([www.osobni-vahy.cz](http://www.osobni-vahy.cz)).

Obr. 6: Tanita BC-601.

Zdroj: [www.osobni-vahy.cz](http://www.osobni-vahy.cz)

#### **4.4.3 Měření tloušťky kožních řas**

K měření kožních řas jsme zvolili nejpoužívanější kaliper české značky Somet. Jedná se o přístroj harpendenského typu, který má konstantní sílu na přitlačné plošky 10p na mm<sup>2</sup> při velikosti plošek 40 mm<sup>2</sup>. Nedominantní rukou jsme za pomoci prstu a ukazováčku uchopili a vytáhli na požadovaném místě kožní řasu. Kožní řasu jsme tahem odtáhli od svalové vrstvy ležící pod ní. Kontaktní plošky kaliperu jsme přiložili kolmo na požadovanou řasu zhruba 1 cm od prstů, tak aby nedocházelo ke stlačování řasy za pomoci prstu, ale pouze ploškami kaliperu. Naměřenou hodnotu na kaliperu jsme do 2 sekund odečetli, protože u silnějších řas se později odečítaná hodnota výrazně zmenšuje a výsledky můžou být potom skreslené.

Hodnoty kožních řas jsme naměřili s přesností na 0,2 mm na přesně definovaných místech. Všechny kožní řasy jsme naměřili na pravé straně těla.

*1 Tvář-* Kožní řasu jsme nahmatali pod spánkem na spojnici tragion-alare. Nebyl zde vzat tukový polštář z tváře.

*2 Podbradek-* Proband měl hlavu mírně zvednutou, krk nesmí být napjatý, naměřené hodnoty jsme odebírali nad jazyčkou.

3 *Hrudník 1*- Vytažená řasa se měřila v šikmé poloze na předním ohraničení axilární jámy nad okrajem m. pectoralis major.

4 *Paže*- Měřená řasa se měřila nad m. triceps brachii v polovině vzdálenosti mezi akromiale a radiale. Paže visela volně podél těla.

5 *Záda*- Bod byl měřen mírně šikmo pod dolním úhlem lopatky. Proband stál vzpřímeně bez jakéhokoliv prohýbání nebo předklánění.

6 *Břicho*- Řasa probíhá ve vodorovné poloze a zvedána byla v 1/4 vzdálenosti mezi omphalion a iliospinale anterior blíže k omphalion anterior.

7 *Hrudník 2*- Řasa byla měřena podél žeber v průsečíku desátého žebra v přední axilární čáře.

8 *Bok*- Vytažená řasa se měřila v šikmé poloze nad hřebenem kosti kyčelní v průsečíku s přední axilární čárou.

9 *Stehno*- Řasa byla měřena nad čéškou ve svislé poloze. Váha byla přenesena na levou nohu, tak aby se měřená noha uvolnila a byla částečně pokrčena.

10 *Lýtka*- Vytažená řasa se nacházela asi 5 cm pod fossa poplitea. Měřená končetina byla znovu zcela uvolněná a pokrčená jako, při měření na stehna.



Obr. 7: Kaliper Somet.

Zdroj: [www.fsps.muni.cz](http://www.fsps.muni.cz)

Kaliper Somet typu harpendenského má stupnici od 0 do 10cm a měří hodnoty s přesností na 0,1 mm. Somet je určený pro měření kožních řas ke stanovení složení těla (např. dle Pařízkové, Matiegky, pro stanovení endomorfní a mezomorfní složky somatotypu) ([www.fsps.muni.cz](http://www.fsps.muni.cz)).

Podíl tělesného tuku jsme vypočítali podle metody Pařízkové z dvou následujících regresivních rovnic na základě součtu deseti měřených kožních řas.

- *muži (17-45 let):*  $%T = 28,96 * \log x - 41,27$
- *ženy (17-45 let):*  $%T = 35,572 * \log x - 61,25$

% T..... Procento tělesného tuku v těle

x..... Součet všech deseti kožních řas (mm) (<http://eamos.pf.jcu.cz>).

Pro kategorie 13-16 let jsme použili vzoreček:  $y = 1,205 - 0,078 * \log x$ , y jsme dále dosadili do vzorečku:  $4,201/y - 3,813 * 100$ .

Pro kategorii 9-12 let jsme použili vzoreček:  $y = 1,180 - 0,069 * \log x$ , y jsme dále dosadili do vzorečku  $4,201/y - 3,813 * 100$  (Pařízková 1962).

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
<b>muži</b>	138	17,89	172,28 ± 6,23	61,71 ± 5,98
<b>ženy</b>	31	20,44	167,83 ± 4,19	60,52 ± 6,91

Tab. 5: Celkový počet hráčů, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
muži	61	17,76	172,26 ± 6,07	63,63 ± 7,78
ženy	13	19,82	165,38 ± 3,93	59,41 ± 8,08

Tab. 6: Celkový počet hráčů Českých Budějovic, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

Pohlaví	Počet (n)	Průměrný věk	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
muži	77	18,02	171,89 ± 6,41	63,38 ± 5,64
ženy	18	21,06	170,28 ± 4,46	61,63 ± 5,73

Tab. 7: Celkový počet hráčů Liberce, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

#### 4.5 Rozdělení souboru na jednotlivé týmy

Druholigový tým mužů Českých Budějovic a extraligový tým Liberce dosahovaly velmi příznivých výsledků. Šestnáct testovaných mužů jihočeského kraje se pohybovalo v rozmezí roků 1974 až 1991. Jejich průměrná výška byla 181,5 cm a průměrná hmotnost 76,64 kg. Liberečtí muži o celkovém počtu sedmnácti hráčů byli v rozmezí roků 1988 až 1991. Průměrná výška se pohybovala okolo 181,94 cm a průměrná hmotnost 78 kg.

Pohlaví	Počet (n)	Ročník	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
hráči ČB	16	1974/91	181,5 ± 6,15	76,64 ± 9,79
hráči LBC	17	1985/91	181,94 ± 6,47	78 ± 10,76

Tab. 8: Celkový počet hráčů ČB a LBC v kategorii muži, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

Druhou naměřenou skupinou byli Junioři z Českých Budějovic a Liberce. Počet hráčů ČB činil čtrnáct hráčů ročníku 1994 a 1995. Průměrné somatické rozměry juniorů ČB byly v obou případech nižší než u hráčů Liberce. Hráči Českých Budějovic se

pohybovali ve výškovém průměru 177,85 cm a hmotnostní průměr byl 71,38 kg. Liberecký výškový průměr se pohyboval okolo 180,39 cm a hmotnostní průměr činil 75,49 kg. Ročníky libereckých florbalistů byly stejné jako juniorů ČB.

Pohlaví	Počet (n)	Ročník	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
hráči ČB	14	1994/95	177,85 ± 7,70	71,38 ± 7,96
hráči LBC	18	1994/95	180,39 ± 7,01	75,49 ± 5,18

Tab. 9: Celkový počet hráčů ČB a LBC v kategorii junioři, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

Další naměřenou skupinou se stali Dorostenci Českých Budějovic a Liberce. O pouhém počtu osmi hráčů ČB ročníku 1994 a 1995 se výškový průměr vyšplhal na 176,5 cm a hmotnostní průměr na 69,76 kg. Na rozdíl od dorostenců Českých Budějovic byl počet Liberce skoro dvojnásobný, což činilo čtrnáct hráčů ročníku 1995 a 1996. Jejich průměrná výška byla 170,36 cm a průměrná hmotnost 67,47 kg.

Pohlaví	Počet (n)	Ročník	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
hráči ČB	8	1995/96	176,5 ± 4,33	69,76 ± 8,11
hráči LBC	14	1995/96	170,36 ± 4,40	67,47 ± 4,90

Tab. 10: Celkový počet hráčů ČB a LBC v kategorii muži, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

Čtvrtou měřenou skupinou byli starší žáci Českých Budějovic a Liberce. Týmy ročníku 1997 a 1998 měly mezi sebou velmi malé rozdíly, kde tým Budějovic dosahoval průměrné výšky 170,8 cm a tým Liberce 171,36 cm. Průměrná hmotnost byla 57,96 kg a 55,64 kg.

Pohlaví	Počet (n)	Ročník	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
hráči ČB	10	1997/98	170,8 ± 7,21	57,96 ± 7,32
hráči LBC	14	1997/98	171,36 ± 6,76	55,64 ± 4,32

Tab. 11: Celkový počet hráčů ČB a LBC v kategorii dorostenci, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

Mladší žáci Českých Budějovic a Liberce se stali předposlední měřenou skupinou. Hráči ČB dosahují průměrné výšky 154,69 cm a průměrné hmotnosti 42,43 kg. Mladší žáci Liberce měli vyšší průměrnou výšku 171,36 cm, v průměrné hmotnosti dosahovali pouhých 55,64 kg. Jednalo se o ročníky 1999 a 2000.

Pohlaví	Počet (n)	Ročník	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
<b>hráči ČB</b>	13	1999/00	154,69 ± 4,69	42,43 ± 5,75
<b>hráči LBC</b>	14	1999/00	151,43 ± 7,37	40,29 ± 3,06

Tab. 12: Celkový počet hráčů ČB a LBC v kategorii mladší žáci, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

Poslední testovací dvojici se staly týmy žen Českých Budějovic a Liberce. Hráčky Českých Budějovic ročníku 1986 až 1992 dosahovaly průměrné výšky 165,38 cm a průměrné hmotnosti 59,41kg. Liberecké hráčky ročníku 1984 po ročník 1992 na rozdíl od ČB dosahovaly větší průměrné výšky o 170,28 cm, ale menší průměrné hmotnosti o 61,63 kg.

Pohlaví	Počet (n)	Ročník	Průměrná výška /v cm/	Průměrná hmotnost /v kg/
<b>hráčky ČB</b>	13	1986/92	165,38 ± 3,93	59,41 ± 8,08
<b>hráčky LBC</b>	18	1984/92	170,28 ± 4,46	61,63 ± 5,73

Tab. 13: Celkový počet hráčů ČB a LBC v kategorii ženy, jejich průměrný věk, výška a hmotnost.

## 5 Výsledky

V této kapitole jsou vyhodnocené výsledky podkožního tuku všech testovaných týmů za pomoci tabulek a sloupcových grafů, ve kterých bude možné testovací týmy jednotlivě mezi sebou porovnávat ve všech dosažených hodnotách. Ke všem tabulkovým výpočtům a průměrům jsme použili Microsoft Excel a ke grafickému znázornění jsme použili sloupcové grafy v Microsoft Word.

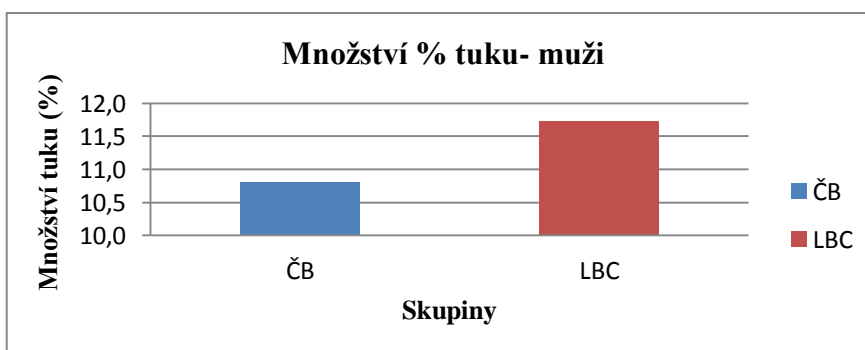
### 5.1 Grafické vyhodnocení – průměrného podkožního tuku

#### 5.1.1 Výsledky mužů ČB a LBC

Překvapivě nižšího průměrného podkožního tuku dosáhli florbalisti Českých Budějovic, kteří mají jednak méně tréninkových jednotek a také hrají druhou ligu. Oproti Libereckým hráčům, kteří sehrávají zápasy v extralize a jejich tréninkové jednotky jsou na nejvyšší úrovni. Hráči ČB se pohybují na hranici podkožního tuku o hodnotách 9,80 %. Jedná se o nepatrné procento rozdílu, který činí 0,92 %. Celkový průměrný podkožní tuk hráčů Liberce se pohybuje na číslech 11,72 % podkožního tuku.

Skupina	% podkožního tuku
muži FBC ČB	10,80 ± 2,01
muži FBC LBC	11,72 ± 2,56

Tab. 14: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii mužů.



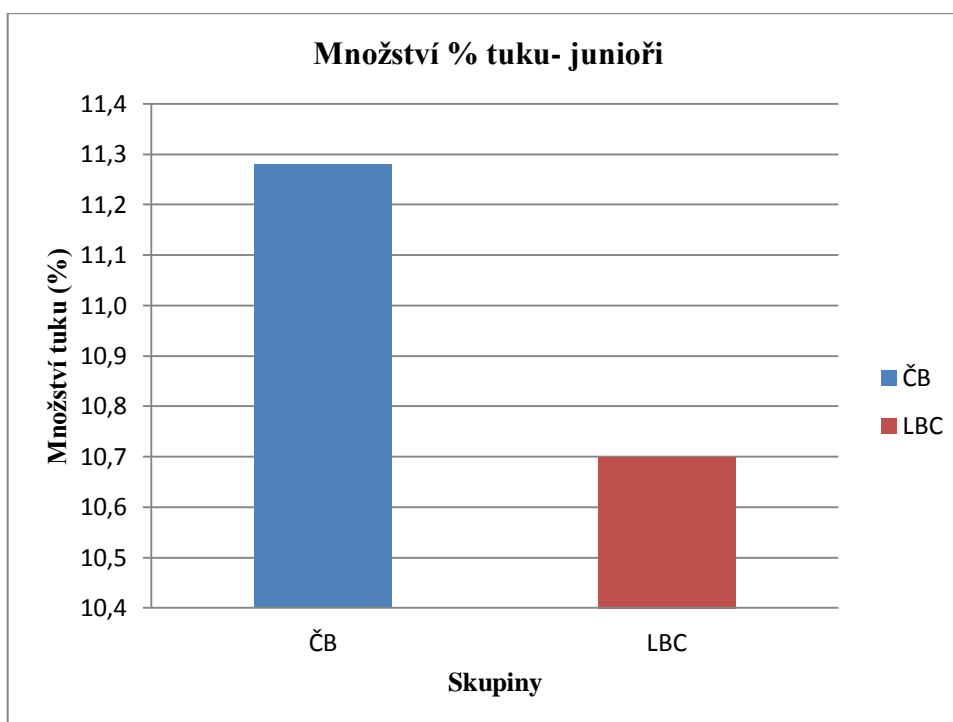
Graf 1: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii mužů.

### 5.1.2 Výsledky juniorů ČB a LBC

V kategorii juniorů se lépe umístili hráči Liberce, kteří dosáhli průměrné hodnoty 10,70 % podkožního tuku. Na rozdíl od florbalistů Českých Budějovic, kde se jejich průměrná hodnota pohybovala na 11,28% podkožního tuku. Tyto výsledky odpovídají jednotlivým skupinám podle jejich tréninkových jednotek. Junioři Liberce mají více tréninků v týdnu, kde absolvují větší zátěže než hráči ČB.

Skupina	% podkožního tuku
junioři FBC ČB	11,28 ± 1,13
junioři FBC LBC	10,70 ± 1,38

Tab. 15: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii junioři.



Graf 2: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii junioři.

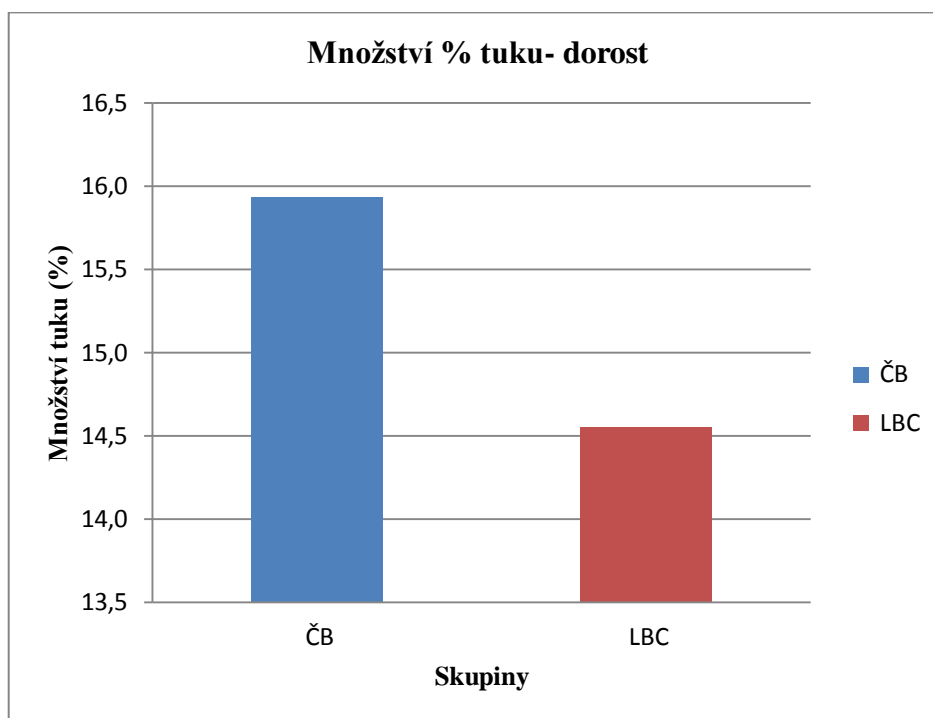


### 5.1.3 Výsledky dorostu ČB a LBC

V kategorii dorost se znovu liberečtí hráči vešli do nižšího průměrného procenta podkožního tuku nežli hráči Českých Budějovic. Rozdíl tentokrát tvořil 1,38%, kde hráči Liberce měli průměrné procento podkožního tuku 14,55% a hráči jihočeského kraje 15,93%.

Skupina	% podkožního tuku
dorost ČB	15,93 ± 3,31
dorost LBC	14,55 ± 1,43

Tab. 16: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii dorost.



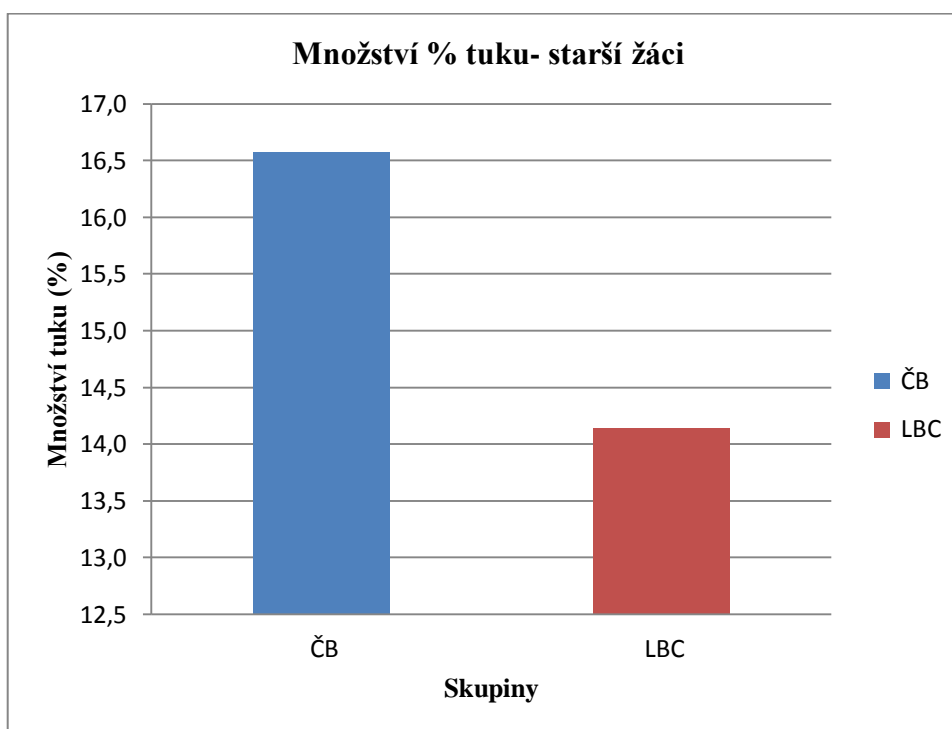
Graf 3: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii dorost.

### 5.1.4 Výsledky starší žáci ČB a LBC

V kategorii starší žáci, jsme použili jiný vzoreček pro vypočítání průměrného podkožního tuku. Dostali jsme se na tyto hodnoty: nejnižší průměrný podkožní tuk v kategorii starší žáci, podle předpokladů dosáhla skupina Liberce, rozdíl jednotlivých týmů činil značných 6,58%. Hráči Českých Budějovic dosáhli průměrného podkožního tuku 20,72% a hráči Liberce nižších 14,14%.

Skupina	Průměrný součet řas
starší žáci ČB	16,57 ± 3,15
starší žáci LBC	14,14 ± 1,89

Tab. 17: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii starší žáci.



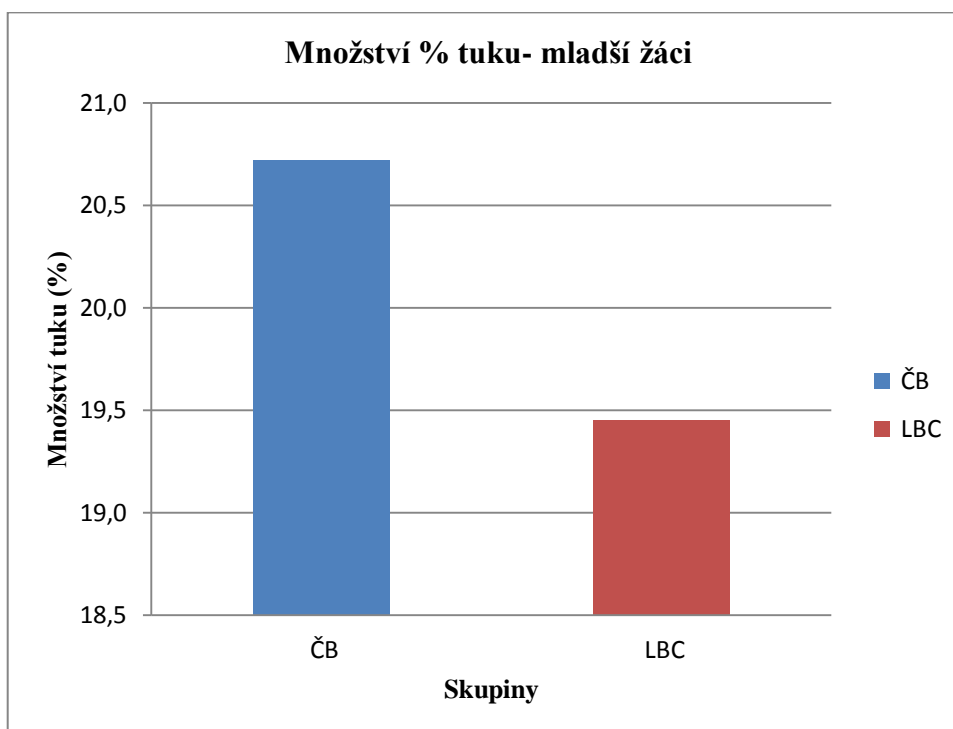
Graf 4: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii starší žáci.

### 5.1.5 Výsledky mladších žáků ČB a LBC

V kategorii mladší žáci jsme také museli použít stejný vzoreček jako u starších žáků. Průměrný podkožní tuk se od předešlé skupiny zmenšil, ale stále hráči Liberce dosahují nižších hodnot, které tvoří 19,45%. Mladší žáci ČB se pohybují na hranici v průměru 20,72%.

Skupina	Průměrný součet řas
mladší žáci ČB	20,72 ± 3,15
mladší žáci LBC	19,45 ± 1,35

Tab. 18: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii mladší žáci.



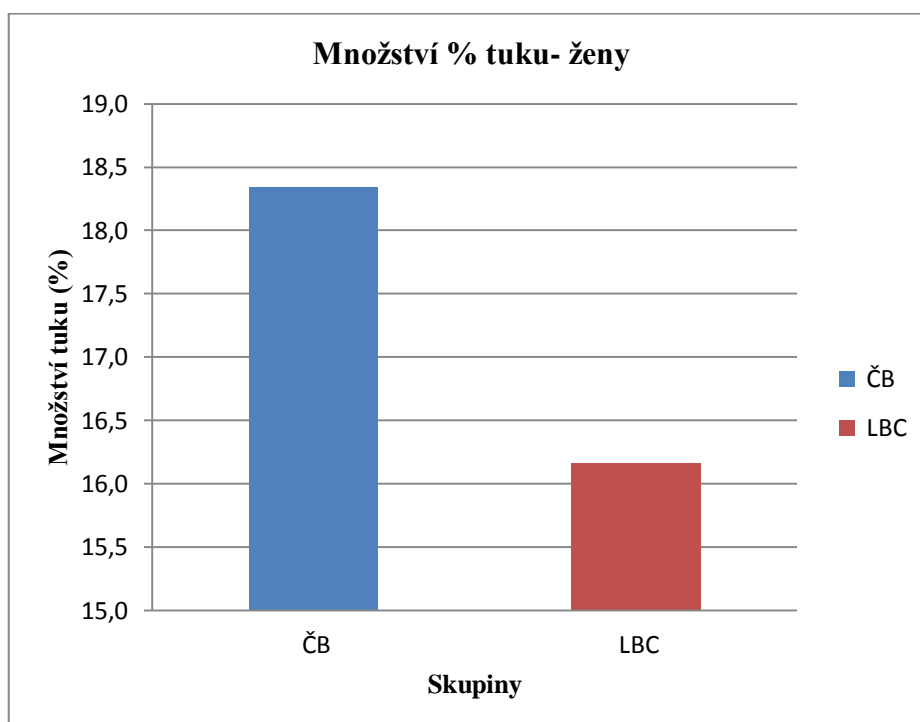
Graf 5: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii mladší žáci.

### 5.1.6 Výsledky žen ČB a LBC

Poslední testovací skupinou se staly ženy, které dosahují předpokládaných nejvyšších hodnot. Rozdíl mezi jednotlivými týmy je 2,18%. Ženy FBC Liberec dosáhly nižších hodnot, kde průměrný podkožní tuk tvoří 16,16%. Hráčky FBC České Budějovice dosáhly též dobrých hodnot, kde jejich průměrný podkožní tuk tvoří 18,34%.

Skupina	% podkožního tuku
ženy FBC ČB	18,34 ± 2,81
ženy FBC LBC	16,16 ± 1,46

Tab. 19: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii ženy.



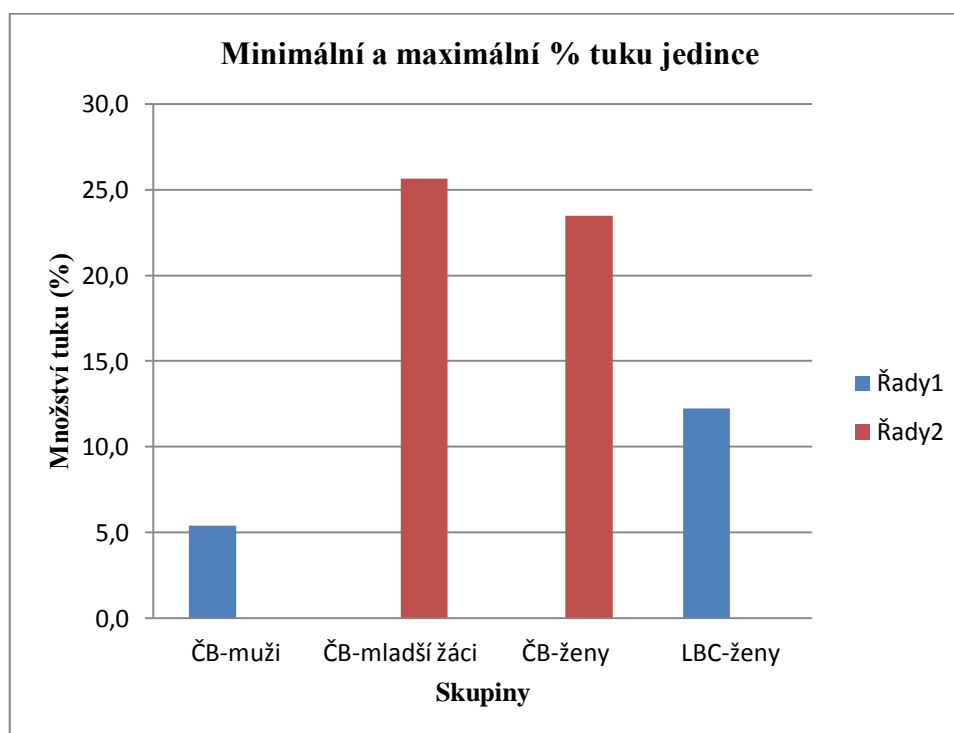
Graf 6: Průměrné procento tuku u hráčů florbalu v kategorii ženy.

### 5.1.7 Maximální a minimální naměřená hodnota tělesného tuku u jedince

Maximální naměřená hodnota procenta podkožního tuku byla naměřena dvěma jedincům z kategorie mladší žáci a ženy České Budějovice. Hodnota mladšího žáka dosahuje 25,63% tuku v těle. Méně o 0,39% bylo naměřeno ženě, která se pohybovala na hodnotách 23,46%. Minimálního průměrného podkožního procenta tuku dosáhl hráč z kategorie muži České Budějovice a hráčka z Liberce. Hráči ČB jsme naměřili 5,41% tuku v těle a hráčce z Liberce jsme naměřili 12,22 % tuku v těle.

Skupina	minimální % tuku	maximální % tuku
ČB-muži	5,41	
ČB-mladší žáci		25,63
ČB-ženy		23,46
LBC-ženy	12,22	

Tab. 20: Minimální a maximální naměřená hodnota podkožního tuku jedince.



Graf 7: Minimální a maximální procento tuku jedince.

### 5.1.8 Srovnání výsledků s ostatními sporty a obory

K porovnání florbalu s ostatními sporty a obory (vyjma fotbalu) jsme vypočítali průměrnou hodnotu podkožního tuku u skupin mužů a juniorů Českých Budějovic a Liberce. Tyto hodnoty činí 11,12%. Florbal se umístil mezi těmito sporty i obory na prvním místě s nejnižším průměrným procentuálním zastoupením podkožního tuku (Tab. 21, 22). K porovnání florbalu s fotbalem jsme vypočítali průměrnou hodnotu podkožního tuku u skupin starší a mladší žáci. Starší žáci florbalu dosahovali 15,35% a mladší žáci dosahovali 20,8%. Zde obě skupiny florbalistů dosahovali oproti fotbalistům vyššího průměrného procentuálního zastoupení tuku v těle (Tab. 23).

Sport	Florbal	Lední hokej	Plavání	Power jóga	Pilátes	Badminton	Kondiční trénink
% podkožního tuku	11,12%	13,80%	13,20%	14,30%	13,50%	14,80%	14,30%

Tab. 21: Průměrné procento podkožního tuku u jednotlivých sportů.

Skupina	Florbal ml. žáci	Florbal st. žáci	Fotbal ml. žáci	Fotbal st. žáci
% podkožního tuku	15,35%	20,80%	14,70%	13,80%

Tab. 22: Průměrné procento podkožního tuku fotbalistů a florbalistů.

Obory	Florbal	VTV	NŠ	TV
% podkožního tuku	11,20%	15,90%	14,20%	12,90%

Tab. 23: Průměrné procento podkožního tuku florbalu a oborů.

## 6 Diskuze

Podle naší první stanovené hypotézy jsme předpokládali, že tým mužů s větší fyzickou zátěží bude dosahovat nižších procentuálních hodnot než druhý tým s nižší fyzickou zátěží. Tato hypotéza se nám nepotvrdila, když muži Českých Budějovic při nižších zátěžích a menších tréninkových jednotkách dosáhli lepších výsledných hodnot než muži z Liberce. I přesto, že hráči Liberce mají větší množství tréninkových jednotek při vyšší intenzitě.

Následující stanovená hypotéza byla zaměřena na kategorie muži, junioři, dorost a ženy, kde jsme předpokládali, že všechny kategorie se budou pohybovat v rozmezí procentuálního tuku pro daný sport. Pro představu by se hráči měli pohybovat v hodnotách procentuálního tuku mezi 8-15% a hráčky mezi 12-18%. V kategorii muži a junioři Českých Budějovic i Liberce se bez problému vešli do daného rozmezí a spíše se přibližovali nižším hodnotám než vyšším. Dorostenci ČB se bohužel nevešli do dané normy a o necelé 1% přesahují maximální hranici podkožního tuku. Liberečtí dorostenci se sice pohybovali na hranici maximálního procenta podkožního tuku, ale o půl procenta se do tabulky vešli. Hráčky ČB přesáhly maximální hranici pro daný sport a o půl procenta se nevešly do tabulek. Liberecké hráčky splnily požadované normy. Můžeme tedy říci, že až na dvě dané skupiny se naše hypotéza potvrdila.

Třetí hypotéza byla zaměřena na samostatný fotbal s florbalem, kde jsme porovnávali různé věkové kategorie. K porovnání jednotlivých skupin jsme použili výsledky z obdobné bakalářské práce, která je však zaměřena na fotbal práce (Papež 2012). Jedná se o kategorii mladších a starších žáků. V těchto věkových kategoriích dochází k nejvýraznějšímu vývoji obratnosti a motoriky. Hráči těchto dvou sportů mají odlišné tréninkové jednotky. Proto chceme porovnat, jaký z těchto sportů v tomto věkovém období dosahuje nižšího procentuálního podkožního tuku. Z vypočítaných průměrných hodnot starších žáků Liberce a Českých Budějovic jsme se dostali na hodnotu 15,35% podkožního tuku. Podle Papeže (2012) se hráči u této dané skupiny pohybovali na 14,7% podkožního tuku. Rozdíl, který nedosahoval ani jednoho procenta je zanedbatelný a můžeme říci, že obě skupiny se pohybují v podobné fyzické kondici. Na druhou stranu, když jsme zprůměrovali mladší žáky Liberce a Českých Budějovic, dosáhli jsme vysokého průměrného podkožního tuku, který činil 20,08%. Zde se vytvořil rozdíl 6,26% mezi mladšími žáky florbalu a fotbalu. Fotbalisté zde dosahovali pouhých 13,8% průměrného podkožního tuku. U této dané skupiny se vytvořil velký

rozdíl a můžeme říci, že fotbalisté zde mají mnohem lepší tréninkové jednotky než hráči florbalu.

Poslední hypotéza se vztahovala k porovnávání florbalu s ostatními sporty. Data z jednotlivých sportů jsme čerpali ze vznikající obdobné bakalářské práce, která je zaměřena na více sportů (Bartáčková 2012). Jsou zde zahrnuty tyto sporty: pilátes (13,5%), lední hokej (13,8%), badminton (14,8%), kondiční trénink (14,3%), plavání (13,2%) a power jóga (14,3%). Pro regulérní porovnání florbalových výsledků s ostatními sporty jsme nepoužili nejnižší naměřený tým, ale vypočítali jsme z kategorií mužů a juniorů průměrné procento podkožního tuku což činí 11,12%. Můžeme říci, že ani jeden z těchto zmíněných sportů nedosahuje nižších hodnot než florbal.

Úplně na závěr jsme porovnávali diplomovou práci Kaňkovské (2006), která srovnávala jednotlivé obory na pedagogické fakultě. Jedná se zde o studenty bez kombinace s tělesnou výchovou, s kombinací, ale i čistě o tělesnou výchovu. Muži bez kombinace s tělesnou výchovou dosahovali průměrného podkožního tuku 15,9%, na národní škole se pohybovali muži okolo 14,2% a na tělesné výchově dosahovali nejnižších hodnot 12,9% průměrného podkožního tuku. Zde jsme znovu použili průměrné procento z kategorií muži, junioři z ČB a LBC, které je 11,12%. Ani jeden z těchto zmiňovaných oborů nedosáhl nižších hodnot než hráči florbalu, přestože se zde objevil i obor čistě s tělesnou výchovou. Na druhou stranu se procentuálně TV nejvíce přiblížila florbalu.



## 7 Závěr

Cílem naší práce je analyzovat a posoudit množství podkožního tuku u hráčů florbalu s rozdílnou fyzickou zátěží, v různých věkových kategoriích a demografických podmínkách. V současné době je u hráčů kolektivních sportů kladen velký důraz na dynamiku, rychlost a obratnost. Podkožní tuk je jeden z faktorů, který ovlivňuje výkonnost hráčů ve sportu.

Tato bakalářská práce obsahuje přehled poznatků o historii florbalu jak ve světě, tak v Čechách. Dále jsou zde rozebrány tréninkové jednotky, fyzická náročnost hry, výživa při vyšší pohybové aktivitě. Práce se zaměřuje také na charakteristiku tělesných složek, obezitu, na tělesnou stavbu člověka a charakteristiku etap věkových kategorií. V závěru literární rešerše jsou popsány antropometrická vyšetření, metody pro stanovení množství tuku v těle a měření kožních řas. Tyto informace byly získány z odborné literatury a internetových zdrojů.

V praktické části práce jsme zjišťovali, zda hráči florbalu vykazují známky nadměrného množství podkožního tuku nebo jestli tento sport přispívá k udržování tělesných rozměrů. V metodologii je charakterizován měřený soubor, průběh měření, použité metody a základní somatické rozměry. Soubor byl rozdělen na jednotlivé týmy. Byly porovnány dva odlišné kluby, u jejichž hráčů bylo měřeno množství podkožního tuku. Jednalo se o různé věkové kategorie týmů Českých Budějovic a Liberce. Měření bylo provedeno u mužů, juniorů dorostu, starších žáků, mladších žáků a žen. Naměřené výsledky jsme nejprve srovnali mezi jednotlivými týmy a následně jsme množství podkožního tuku srovnávali s hodnotami získanými z ostatních sportů. V neposlední řadě byly naměřené hodnoty komparovány s obory pedagogické fakulty. Tak bylo možné posoudit, zda se odlišná zátěž projevuje v množství podkožního tuku. U všech hráčů jsme navíc ještě vypočítali BMI (příloha č. 1). Výsledky jsme zpracovali v programu Microsoft Office Excel.

V kategorii mužů nedosahují hráči s vyšší fyzickou zátěží nižších procentuálních hodnot než hráči s nižší fyzickou zátěží. V kategorii muži, junioři, dorost a ženy je procentuální zastoupení tuku v normě až na dvě skupiny. V porovnání s fotbalem dosahují starší a mladší žáci florbalu vyšších procentuálních hodnot podkožního tuku v těle. Hráči florbalu dosahují nižších hodnot než ostatní sportovci (hokej, plavání, power jóga, pilátes, kondiční trénink).

Je velmi pravděpodobné, že tento sport snižuje procento podkožního tuku, ale jednoznačně to potvrdit nemůžeme, protože velkou roli hraje individuální život každého hráče, jeho vlastní strava, ostatní pohybové aktivity, zaměstnání a další faktory. Zjištěním procenta podkožního tuku jsme snad poukázali na to, že sport v našem životě hraje do určité míry důležitou roli. Pomáhám nám, abychom zůstávali ve fyzické i psychické vyrovnanosti. Člověk by se měl sám zamyslet nad tím, jak se bude stravovat a jakou bude vykonávat fyzickou zátěž.

Doufáme, že naše práce alespoň částečně přispěje k problematice, kterou se zabývá PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

## Referenční seznam literatury

- BLÁHA, P., et al., 1987. *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Díl II., část 1.* Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády.
- BLÁHA, P., et al., 1987. *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Díl II., část 2.* Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády.
- BŘÁZDOVÁ, Z., KLEINWÄCHTEROVÁ, H., 2005. *Výživový stav člověka a způsob jeho zjišťování.* Brno: Nconzo.
- BUKAČ, L., DOVALIL, J., 1990. *Lední hokej: trénink herní dokonalosti.* Praha: Olympia.  
Praha: Galén.
- CLARK, N., 2000. *Sportovní výživa: pro pěknou postavu, dobrou kondici, výkonnostní trénink.* Praha: Grada Publishing.
- CLARK, N., 2009. *Sportovní výživa.* Praha: Grada.
- ČIHÁK, R., 2004. *Anatomie 3.* Praha: Grada Publishing.
- FETTER, V., PROKOPEC, M., SUCHÝ, J., TITLBACHOVÁ, S., 1967. *Antropologie.* Praha: Nakladatelství Academia.
- JAVORKA, K., 2006. *Lékařská fyziologie: učebnice pro lékařské fakulty.* Martin: Osveta.
- KONOPKA, P., 2004. *Sportovní výživa.* České Budějovice, Kopp.
- KUKAČKA, V., 2009. *Zdravý životní styl.* České Budějovice: Jihočeská Univerzita
- KYSEL, J., SKRUŽNÝ, Z., 2009. *Herní kombinace- příklady herních jednotek.* Praha: Tigis s.r.o.
- KYSEL, J., 2010. *Florbal- kompletní průvodce.* Praha: Grada Publishing, a.s.
- MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J., 1997. *Fyziologie tělesných cvičení.* Brno: Masarykova Univerzita.
- MACHOVÁ, J., 1993. *Biologie pro speciální pedagogy.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- MACHOVÁ, J., 2008. *Biologie člověka pro učitele.* Praha: Karolinum.
- MALÁ, H., KLEMENTA, J., 1985. *Biologie dětí a dorostu.* Praha: SPN.
- MAUGHAN, R., J., 2006. *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu.* Praha: Galén.
- PAŘÍZKOVÁ, J., 1962. *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže.* Praha: Státní zdravotní nakladatelství.

- PAŘÍZKOVÁ, J., 1966. *Měření kožních řas jako ukazatel podílu tuku a aktovní hmoty při výzkumu pohybové zdatnosti*. Teor. praxe těl. vých., roč. 14, č. 10.
- PAŘÍZKOVÁ, J., 1973. *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. Praha: Avicenum.
- PAŘÍZKOVÁ, J., 1998. *Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi*. Medicina sportiva Bohemica et Slovaca.
- RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., 1996. *Evaluation of body fat in the view of anthropometrical methodologies and bodystat 500*. Acta Universitatis Palackinae Olomouensis Gymnica.
- RIEGEROVÁ, J., ULBRICHOVÁ, M., 1998. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého.
- ROKYTA, R., 2000. *Fyziologie*. Praha: ISV nakladatelství.
- SELIGER, V., a kol. 1971. *Energetický výdej u hráčů ledního hokeje*. Teor. praxe těl. vých., roč. 19.
- SKRUŽNÝ, Z., 2005. *Florbal: technika, trénink, pravidla hry*. Praha: Grada Publishing.
- TROJAN, S., 1987. *Fyziologie: učebnice pro lékařské fakulty. Díl I*. Praha: Avicenum.
- TROJAN, S., 1994. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Avicenum.
- VIGNEROVÁ, J., BLÁHA, P., 2001. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících: norma, vyhublost, obezita*. Praha: Státní zdravotní ústav.
- ZLATNÍK, D., 2001. *Florbal: učebnice pro trenéry*. Praha: Česká obec sokol

#### **Internetové zdroje:**

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

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

<http://www.inbody.cz>: <http://www.inbody.cz/slozeni-tela-pomer.php> [online]

<http://www.osobni-vahy.cz>: <http://www.osobni-vahy.cz/detail/osobni-digitalni-vahatanita-bc-545-se-segmentalni-triletou-analyzou--1/> [online].

<http://www.poradce-pro-vyzivu.com>: <http://www.poradce-pro-vyzivu.com/strava/slozky-potravy/bilkoviny> [online]

<http://www.sportvital.cz>: <http://www.sportvital.cz/zdravi/diagnostika/k-cemu-slouzi-telesny-tuk>[online], <http://www.sportvital.cz/zdravi/diagnostika/co-je-to-somatotyp-a-jak-ho-merime>[online].

<http://www.vitainfo.cz: http://www.vitainfo.cz/bmivypocet.php?vyska=160&vaha=43&vek=12&pohlavi=z> [online].

<http://www.zupu.cz: www.zupu.cz/index.php?pid=178> [online].

<http://www.trystom.eu: http://www.trystom.eu/produkty-a-sluzby-1/laboratorni-a-zdravotnicka-technika/posuvne-antropometricke-meridlo-p-226/> [online].

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

### **Seznam obrázků a tabulek:**

Obrázek 1: [http://sport.idnes.cz/foto.aspx?r=florbal&c=A111008\\_152739\\_florbal\\_jok](http://sport.idnes.cz/foto.aspx?r=florbal&c=A111008_152739_florbal_jok)

Obrázek 2: <http://www.floorball.org/default.asp>

Obrázek 3: <http://jajtners.blog.cz/0812/splneny-florbalovy-sen>

Obrázek

4:

[http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat\\_tv/externi/antropomotorik/morfologickastavba/stranky/typologie.htm](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologickastavba/stranky/typologie.htm)

Obrázek 5: <http://www.trystom.eu/produkty-a-sluzby-1/laboratorni-a-zdravotnicka-technika/posuvne-antropometricke-meridlo-p-375/>

Obrázek 6: <http://www.osobni-vahy.cz/detail/osobni-digitalni-vaha-se-slotem-pro-sd-kartu-a-segmentalni-analyzou-tanita-bc-601-1/>

Obrázek 7: <http://www.fsps.muni.cz/laborator/pristroje2.php>

Obrázky k řasám 1 - 11: [http://www.eamos.cz/amos/kat\\_tv/externi/antropomotorik/morfologickastavba/stranky/tel\\_slozeni.htm](http://www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologickastavba/stranky/tel_slozeni.htm)

Tabulka 1: <http://www.sportvital.cz/sport/trenink/kolik-telesneho-tuku-bychom-meli-mit/>

Tabulka 2: <http://www.osobni-vahy.cz/cti/76/zeny-a-telesny-tuk/>

Tabulka 3: <http://www.osobni-vahy.cz/cti/76/zeny-a-telesny-tuk/>

Tabulka 4: <http://compex.zdravi-cz.eu/nadvaha-obezita.php>

## Seznam příloh

Příloha 1: Naměřená data všech skupin Českých Budějovic a Liberce.

### Muži - České Budějovice

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břícho	bok	stehno	lýtka	součet řas	% podkožního tuku	Pařízková	BMI
1	19.3.1991	185	75,2	4,8	4,6	3,8	8,9	7,8	7,1	8,9	5,2	7,2	8,8	67	12	22	
2	13.9.1990	173	59,4	4,1	3,8	4,3	2,2	6,1	5	4,1	3,1	4,2	4,2	41	5,5	20	
3	7.11.1992	175	65,8	5,6	5,2	5,2	1,1	1,1	6,3	7,3	5,2	6,3	6,2	50	7,8	22	
4	12.2.1986	182	85,3	5,5	5	5,1	4,2	7,3	3,2	5,2	9,2	1,2	3,3	49	7,7	26	
5	3.12.1987	173	65	4,6	4,1	2,3	4,4	5,1	4,2	4,1	3	4,9	5,9	43	9,9	22	
6	14.3.1981	190	80,9	5,2	5,8	4,1	7,9	8,2	7,9	6,2	5,9	5	8,1	64	11	22	
7	22.6.1981	178	82,5	6	5,3	4,9	7,2	1,3	9,3	9,1	9,1	5,9	3,5	62	11	26	
8	25.8.1988	185	77,5	5,8	6	6,3	8,2	8,9	7,2	8	3,2	5,9	8	68	12	23	
9	21.5.1979	180	84,2	5,9	4,8	3,1	3	9,1	7,8	8	4,2	6,2	7	59	10	26	
10	21.9.1991	181	84,8	6	5,8	5,2	6,2	7,1	6,9	6,8	5,1	7	9,2	65	11	26	
11	8.4.1991	175	65,7	6,9	4,9	6,2	5,3	6,1	5	7,2	3,9	6,8	8,1	60	10	22	
12	1.12.1974	193	90,1	4,8	5	3,1	7,1	8,1	6,9	7,1	4	7,8	8,8	63	11	24	
13	24.4.1992	190	81,4	5,6	4,9	6,8	8	7,8	6,2	2,2	6,1	7,1	7,2	62	11	23	
14	9.7.1981	184	80,3	6,1	4,9	5,5	3,1	7,2	7,9	8,9	4,8	5,9	7,5	62	11	24	
15	9.4.1992	185	87,8	5,5	4,9	3,9	6,1	9,7	8,2	9,8	5,1	7,5	7,8	69	12	26	
16	14.3.1987	175	60,3	5	5,2	4	7,8	7,2	4,8	6,2	4,1	5,5	6,2	56	5,4	11	

## Junioři - České Budějovice

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtko	součet řas	% podkožního tuku	Pařízková	BMI
<b>1</b>	21.8.1994	170	64	4	4,5	5,5	4,3	6,2	5,8	9,8	8,1	6,2	6	60	10,3	22	
<b>2</b>	14.7.1994	170	59	3,2	4	3,1	7,2	6,9	4,9	6,9	5,7	5,1	9,2	56	9,4	20	
<b>3</b>	11.3.1993	173	72	5	5,3	5	5,1	10	11	3	8,1	7,1	6,2	66	11,4	24	
<b>4</b>	6.11.1993	170	70	6,8	5,4	5,1	11	7,2	5,9	5	9,1	9	5	70	12,1	24	
<b>5</b>	31.8.1994	190	83	4,3	4,8	6	7,2	9,1	9,1	8,2	4,9	5,8	4	63	10,9	23	
<b>6</b>	15.6.1993	179	70	5,1	5,7	3,9	9,2	8,5	5,1	8,2	5,5	8,2	6	65	11,3	22	
<b>7</b>	23.4.1993	183	74	4	4,5	5	11	9,2	6,9	7,9	8,1	6,1	8,8	72	12,4	22	
<b>8</b>	28.4.1994	193	75	6,4	6,1	3,5	3	6	5,8	10	8	6,8	10	66	11,3	20	
<b>9</b>	14.8.1993	180	75	6,5	7,6	3,1	9,1	6,2	5,1	7,5	6,1	6,2	4,9	62	10,7	23	
<b>10</b>	22.5.1194	182	82	5,2	5,8	5,1	8,9	8	6,8	10	8,9	8	9	76	13,1	25	
<b>11</b>	16.9.1994	165	63	4,8	4,1	4,1	7,9	6,9	5,7	7,9	5	5,9	6,2	59	9,9	23	
<b>12</b>	27.9.1994	186	86	3,9	3,5	7,5	12	8,8	5,1	9,5	7,5	9	5	72	12,5	25	
<b>13</b>	12.5.1993	174	66	5,1	4,5	3,2	6,2	6	5,2	8,2	5	7,9	4,2	56	9,2	22	
<b>14</b>	20.2.1993	175	60	5,3	4,8	5,9	5,9	7	5,9	6,5	4,2	6,5	6,2	58	9,8	20	

## Dorost - České Budějovice

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtko	součet řas	% podkožního tuku Pařízková	BMI
1	12.5.1996	175	65	4,4	4,8	4,9	8,8	6,9	7,8	9	7,3	10	17	81	14,0	21,3
2	7.9.1996	170	86	4,7	5,3	13	17	22	19	25	22	21	28	177	23,8	29,7
3	4.1.1995	172	55	6,8	6,4	4,2	7	6,5	4,8	5,9	4,1	10	11	67	11,6	18,5
4	22.7.1996	180	71	6,5	7	5,5	11	8,2	5,9	14	9,2	13	15	95	16,0	21,8
5	18.6.1996	180	71	6,3	6,9	5,9	11	7,1	6	14	7,8	12	16	93	15,7	21,8
6	17.9.1996	173	70	5	4,6	4,1	8,3	5,8	9,9	12	8,5	12	14	85	14,6	23,2
7	5.5.1995	179	68	4,8	4,4	12	9,3	8,5	7,6	11	8,9	11	16	93	15,7	21,3
8	2.8.1995	183	73	7,1	6,6	6,7	11	9,3	7,1	12	8,9	12	15	95	16,0	21,9

## Starší žáci - České Budějovice

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtko	% podkožního tuku Pařízková	BMI
1	4.3.1998	180	62,3	4,5	4,2	3,5	8,5	6,1	5,5	7,8	5,9	8	14	14,25	19,2
2	19.9.1997	175	50,8	5,8	5,1	6,1	6,9	5	3,5	5	5,9	10,4	14,8	14,34	16,6
3	23.7.1998	155	41,9	5,3	4,8	3,9	8	4,9	4	6	4,5	9,5	11,4	13,15	17,4
4	2.10.1997	173	53,4	4,2	4,6	3,9	5	6,8	5,2	7,4	4	10	16	14,08	17,8
5	22.5.1998	175	54,4	5,3	5	3,2	6	6	5,8	6	4,9	5,9	10,6	12,40	17,8
6	10.10.1998	160	60,2	6,2	6,8	13	14	13,5	14,2	21,8	14	14,5	21,8	23,56	23,5
7	27.11.1997	175	65,9	5,9	5,3	6,9	9,2	9,8	7	15	9,5	13,5	15,2	18,82	21,5
8	11.8.1998	171	64,7	6,9	6,2	6,5	8,4	7,2	6,9	11,8	7,8	8,9	16	17,32	22,1



<b>9</b>	3.12.1998	170	60,7	6	6,4	9	14,3	7,2	5,2	12,3	7,9	14	23	19,85	21,0
<b>10</b>	20.7.1997	174	65,3	6,2	5,9	4,5	10,4	9,2	8,5	12	8	9,5	16,7	17,95	21,6

### Mladší žáci - České Budějovice

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtko	% podkožního tuku Pařízková	BMI
<b>1</b>	4.6.1999	155	45,1	6,9	7,1	10	18	9,2	8,9	23	13,3	17,5	24	25,6	18,8
<b>2</b>	12.5.2000	149	40,7	6,8	6,5	8,2	14,2	9	6,5	18,3	9	3,9	19	22,0	18,3
<b>3</b>	17.11.1999	156	40,9	6	5,5	4,5	9,8	4,9	3,9	8,1	5	9,8	13	17,8	16,8
<b>4</b>	10.12.2000	154	45,2	6,2	5,9	5,2	10	6,5	4	10,5	5,3	11,2	18,2	19,7	19,1
<b>5</b>	8.4.1999	150	50,5	7,1	6,8	11	12	9,6	6,2	15,3	10,6	19	22,7	24,0	22,4
<b>6</b>	15.3.2000	150	33,7	5,9	6,4	5,9	9	5,7	4,5	8,1	5,1	12	13,5	18,7	15,0
<b>7</b>	27.7.2000	164	55,6	6,5	6,1	11,2	18	6,6	8	22,2	9,8	8,6	19,7	23,6	20,7
<b>8</b>	6.2.1999	156	36,5	5	5,2	3,2	4,2	4,8	4	5,6	4	7,2	8,6	14,3	15,0
<b>9</b>	25.6.1999	153	40,3	6,8	6,2	7,1	12,3	8,5	6,1	12	9,2	13	15,5	21,4	17,2
<b>10</b>	22.9.2000	156	35,7	5,7	4,9	3,8	4	5,1	4,7	8	6,5	9,3	10,1	16,4	14,7
<b>11</b>	13.10.2000	165	42,5	6,8	6,1	7,3	11,2	7,1	6,9	14,5	7,9	11,8	15,7	21,3	15,6
<b>12</b>	12.5.2000	148	44,7	6	5,7	5,9	10,5	6,9	4,5	11,3	5,8	11,4	18,5	20,1	20,4
<b>13</b>	7.11.1999	155	40,2	6,8	6,3	10,8	12,3	8,9	6,1	13,3	9,6	17,1	28,4	23,9	16,7

## Ženy - České Budějovice

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	% podkožního tuku	Pařízková BMI
<b>1</b>	21.9.1992	164	63	6,4	6	15	10	10,4	12,4	25,4	10,5	11	17,9	125	19,5	23,4
<b>2</b>	25.4.1986	163	56	6,89	7	4	18,4	7	7,5	12,1	6	11	22,1	102	16,9	21,0
<b>3</b>	9.3.1988	165	52	5,5	5,9	4	13,6	7,5	12	15	8,5	12,4	25,8	110	17,9	19,2
<b>4</b>	18.3.1991	171	75	7,5	7,1	6,2	20,4	10	17,8	15	19,3	15,6	28	147	21,5	25,7
<b>5</b>	24.11.1992	158	48	7,1	4,5	5,8	10	6	5,9	11,8	10,2	15,8	18	95,1	16,0	19,0
<b>6</b>	15.6.1988	162	70	6,8	6,2	11	21,4	22,9	20,8	21,5	20	12,4	14,5	158	22,4	26,6
<b>7</b>	2.1.1990	164	54	6,2	5,8	18	13,2	8,5	8,2	15,7	5,9	13	15,8	110	17,9	20,0
<b>8</b>	10.6.1989	161	70	6,7	6,1	20,3	22,7	13,2	19,4	25,3	11,8	23,9	22,5	172	23,5	27,0
<b>9</b>	12.4.1997	169	50	6	5,5	3,5	10,8	7,5	5,9	8,8	7	5,7	9	69,7	12,1	17,3
<b>10</b>	5.7.1997	170	60	6,5	5,9	13,5	11,4	8	13,5	14	10,5	11	14,5	109	17,7	20,6
<b>11</b>	14.11.1988	171	56	5,8	6,4	8,8	15,8	10,9	8,7	12,5	9,2	15,4	10,3	104	17,1	19,1
<b>12</b>	18.2.1990	168	64	5,9	6,5	11	13,5	11,5	15,1	17	6,8	12,9	15	115	18,4	22,6
<b>13</b>	29.5.1990	164	57	6,2	6,7	9,2	10	7,9	8,9	13,3	19,3	11	15,8	108	17,7	21,2

## Muži – Liberec

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	% podkožního tuku Pařízková	BMI
<b>1</b>	22.3.1991	180	74,2	5,6	5,2	3,9	4	7,5	6,1	3	5,2	7,5	5,9	53,9	8,9	22,9
<b>2</b>	18.1.1990	183	72,6	5,1	4,9	4	8	6,8	5,9	10	4,9	7,5	7	64,1	11,1	21,7
<b>3</b>	20.1.1991	171	65,4	4,9	4,5	3,5	7,9	10	6,5	11	8	7,1	7,5	70,9	12,3	22,4
<b>4</b>	7.10.1990	170	70,5	4,5	4,1	3,9	6,9	7,8	5,1	7,2	6,1	8,9	6	60,5	10,3	24,4
<b>5</b>	13.10.1988	183	76,7	6	5,8	8	7,9	7	4	8	5	5,8	4,9	62,4	10,7	22,9
<b>6</b>	24.6.1985	182	85,5	5,2	5	3,2	7,5	6,9	6,9	11	7	6,9	4,9	64,5	11,1	25,8
<b>7</b>	20.9.1980	187	87,1	5,8	6	4,2	8,9	11	6,9	12	6,1	9,1	6	76	13,2	24,9
<b>8</b>	13.6.1985	183	83,3	6	6,2	7	8,1	8,9	6,5	13	8,9	4,1	9,2	77,9	14,0	24,9
<b>9</b>	6.7.1991	179	71,6	5,1	5,3	5,9	5,5	6,2	5	6,9	3,9	7,1	10	60,9	10,4	22,3
<b>10</b>	8.4.1985	183	75,9	5,3	5	3,7	6,5	7	5,5	8,2	5	7	6,9	60,1	10,3	22,7
<b>11</b>	24.5.1988	194	106	6,8	7,1	8	5	14	12	21	10	10	12	106	17,4	28,0
<b>12</b>	22.10.1989	193	88,3	6,2	5,9	3,9	7	8,5	7	6,9	5,9	6	6,9	64,2	11,1	23,7
<b>13</b>	17.10.1989	182	63,8	5,5	4,9	4	6,2	5,9	4,2	10	4,2	10	10	64,9	11,2	19,3
<b>14</b>	29.5.1987	185	68,8	5,3	5	7,5	5	6,2	4,1	6	3,5	7,8	7	57,4	9,7	20,1
<b>15</b>	4.10.1989	171	90,6	4,5	4,8	10	7	13	10	14	7,5	14	15	99,8	16,6	31,0
<b>16</b>	28.9.1988	185	81,5	5,6	5,4	5	8,5	8,1	6,5	13	8	11	10	81,1	14,1	23,8
<b>17</b>	30.5.1989	182	64,7	5,2	5,6	4,4	3	6	4,9	4,9	4	5	3,5	46,5	7,0	19,5

## Junioři- Liberec

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	% podkožního tuku	Pařízková	BMI
<b>1</b>	28.2.1995	183	72,4	5	4,6	5	5,2	8,9	9,6	4,8	4,5	7,6	6,5	61,7	10,6	21,6	
<b>2</b>	19.9.1995	186	80,4	4,8	5	7,1	6,4	7,9	8,5	10,4	9,1	10	8,6	77,8	13,5	23,2	
<b>3</b>	21.7.1994	170	66,8	4,6	4,2	6,2	6,1	7,1	5	6,5	5,9	8	6,1	77,8	13,5	23,1	
<b>4</b>	3.12.1995	178	75,2	5,2	5	7,5	7	8	6,6	8,3	7,2	6,5	4,8	66,1	11,4	23,7	
<b>5</b>	11.10.1994	190	83,3	4,9	4,8	6,5	6,1	5,8	7,7	5	6,8	5,8	4	57,4	9,7	23,1	
<b>6</b>	2.3.1994	171	74,8	5	4,2	5,5	3,9	6,8	7,1	4,5	4	5,9	6,4	53,3	8,7	25,6	
<b>7</b>	13.1.1994	165	69,3	4,5	3,9	7	5,2	8	8,3	10	8,1	9	7,2	71,2	12,4	25,5	
<b>8</b>	22.2.1995	183	85,6	4,7	4,4	4,8	7,2	6,6	5,1	7,2	6,1	5,1	7	58,2	9,8	25,6	
<b>9</b>	18.11.1994	188	71,7	4,5	4,1	6	4,2	6,5	5,7	9	8,8	7,3	9	65,1	11,3	20,3	
<b>10</b>	21.3.1994	180	77,5	5,2	5	4,5	7,9	7	5,5	7,3	6	5,2	6	59,6	10,1	23,9	
<b>11</b>	5.4.1995	175	68,5	4,2	3,9	7,3	4	4,5	5,4	6,9	7,1	8,1	6,2	57,6	9,7	22,4	
<b>12</b>	8.9.1995	179	73,9	4,5	4	5,5	4,2	8	7,1	4,2	4,9	6,5	7	55,9	9,3	23,1	
<b>13</b>	30.6.1994	186	81,5	5,1	4,6	6	8,9	7,2	6,6	7	5,5	6	4,4	61,3	10,5	23,6	
<b>14</b>	27.8.1994	181	76,9	5	4,9	4	7,2	5	5,2	4,1	5	5,9	7,7	54	8,9	23,5	
<b>15</b>	13.3.1995	179	73,4	4,7	4,2	7,1	5,2	6	5,8	8	7	7,8	6	61,8	10,6	22,9	
<b>16</b>	18.10.1994	175	70,5	4,4	4,1	7,4	6	6,1	7,3	7,4	6,9	7	8,3	64,9	11,2	23,0	
<b>17</b>	5.7.1995	187	75,8	4,2	3,6	6,6	3,4	8	5,2	7,2	7,3	6,8	4,2	56,5	9,5	21,7	
<b>18</b>	7.11.1995	191	81,4	5,8	5,5	8	4,2	9,2	7,2	8	5,4	8,4	6,4	68,1	11,8	22,3	

## Dorost – Liberec

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	% podkožního tuku	Pařízková BMI
<b>1</b>	5.8.1995	172	65,4	5,9	4,6	4,5	6,9	5,8	7,2	8	7,6	6,5	10,4	67,4	11,7	22,1
<b>2</b>	23.11.1995	180	70,1	6,8	6,2	5,2	9,3	6,6	5,9	7,5	6,7	9	13,8	77	13,4	21,6
<b>3</b>	14.4.1996	170	59,8	5	4,2	9	8,3	7,4	4,8	9,3	8,3	12	11,7	80	13,8	20,7
<b>4</b>	8.9.1996	183	73,2	7,2	6,5	10,9	10,5	12,2	9,2	10,8	10,4	14,4	15,2	107	17,5	21,9
<b>5</b>	3.1.1996	172	66,7	6,7	6,8	8,4	7,9	6,8	5,7	7,8	9,1	10,5	10	79,7	13,8	22,5
<b>6</b>	16.6.1995	175	64,3	5,5	5,3	8,5	6,2	9,3	8,1	12,4	10	12,8	11,4	89,5	15,3	21,0
<b>7</b>	20.7.1996	180	70,5	4,5	5	7	8,5	5,8	4,3	9,6	7	15,3	13,8	80,8	14,0	21,8
<b>8</b>	18.12.1996	174	56,3	7	6,1	11	9	7,4	10,6	14,8	9,3	7	13,5	95,7	16,1	18,6
<b>9</b>	30.8.1995	183	71,8	6,8	4	11,8	10,3	8,2	10,7	12,3	11,2	12,2	12,3	99,8	16,6	21,4
<b>10</b>	19.7.1995	178	70,9	3,7	4,5	8,1	8,8	10,5	6,8	8,1	11,9	14,7	11,1	88,2	15,1	22,4
<b>11</b>	23.4.1995	182	74,8	6,3	5,4	5,4	7,2	9,2	5,3	9,2	8	10,3	13	79,3	13,7	22,6
<b>12</b>	7.10.1996	174	67,3	6	4,8	9,3	6,9	6,2	9,9	12,5	9,1	11	8,5	84,2	14,5	22,2
<b>13</b>	7.7.1996	171	65,5	5,7	4,7	8,8	7,8	7,3	7,6	4	9,4	15,8	12	83,1	14,3	22,4
<b>14</b>	22.5.1995	175	68	4,2	3,6	7,9	6	4,1	7,1	11,4	10,9	14,1	11	80,3	13,9	22,2

## Starší žáci – Liberec

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	% podkožního tuku Pařízková	BMI
1	5.12.1998	0	55,6	5,2	4,5	6,1	7	4,9	3	4,8	5,9	9	12	13,1	19,2
2	26.6.1997	155	49,8	4,6	4,2	4,4	6,2	3,9	3,5	5,1	7	8,8	8,9	11,9	20,7
3	19.2.1998	179	60,5	5,2	5	8	10	9,6	9,2	10	8,7	7,5	15	17,5	18,9
4	28.1.1998	173	60,7	5,4	4,8	9,7	9,2	7,6	8,1	9,5	7,7	6,4	10,2	16,0	20,3
5	11.4.1997	170	53,3	4,5	4	6	6,5	4,4	4,9	5,2	5,5	7,8	9	12,2	18,4
6	17.10.1998	175	50,7	4,9	3,8	5,9	6,3	6,1	3,5	4,8	6,1	9,3	10,8	12,9	16,6
7	8.9.1997	171	52,9	5,5	4,7	7,8	7,1	6,5	5	5,7	6,8	8	9,3	13,9	18,1
8	10.5.1997	165	48,6	4,9	4,4	4,6	6,2	4,3	3,3	5,7	6,4	9	9,7	12,3	17,9
9	3.7.1997	178	61,2	5,4	5,3	7,8	9,3	9,1	9	8,7	8,3	7,7	10,3	16,4	19,3
10	9.5.1998	174	54,8	4,7	3,9	8,2	7,3	7	8,4	9,1	6,5	6	8,7	14,5	18,1
11	17.6.1997	169	59	5,8	5,4	9,2	8,4	7,6	8	8,9	7,7	8	9,5	16,0	20,7
12	15.9.1998	173	56,6	5,1	4,2	5,8	4,9	4,5	4,9	5	5,5	7,4	11	12,3	18,9
13	7.11.1998	170	55,3	4,7	4	6,1	6,4	5,5	4,2	4,8	7,2	6,2	8,3	12,1	19,1
14	22.7.1998	177	60,6	5,2	4,6	7,4	9,1	9,4	9	8,8	8,1	7	10	16,0	19,3

## Mladší žáci – Liberec

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	% podkožního tuku Pařízková	BMI
<b>1</b>	5.5.2000	141	37,4	6,4	6,9	7,7	4,2	9	4,5	8,2	9,5	10,3	13	19,25	18,8
<b>2</b>	17.12.1999	145	40,5	6,1	7,1	10,1	8,8	8,7	6,2	10,1	7,7	9,4	10,3	19,92	19,3
<b>3</b>	15.6.1999	152	38,9	5,5	6,2	7,1	5,9	7,6	7	9,4	4	9,5	13,5	18,66	16,8
<b>4</b>	8.9.1999	147	35,7	5,1	5,6	5,9	4,5	7	5,3	7,9	8,5	11	12,4	18,28	16,5
<b>5</b>	1.8.2000	161	40,8	5,9	5,3	11	7,7	8,8	9	12	5,9	9,8	10	20,05	15,7
<b>6</b>	22.3.2000	159	43,3	6,2	5,8	5,2	6,9	6,9	6,8	10,3	11	15	11,8	20,11	17,1
<b>7</b>	18.4.1999	148	39	6,1	5,7	7,1	10	6,1	5,6	9	12,7	14	12,4	20,48	17,8
<b>8</b>	27.8.2000	165	47,6	6,3	6,5	11,9	9,9	8,1	7,5	9,1	6	11,2	17	21,09	17,5
<b>9</b>	20.11.1999	142	38,2	5,2	5,7	8	8,3	5,9	4,1	8,8	5,4	7	9,8	17,48	18,9
<b>10</b>	14.7.1999	153	40,5	7,1	6,9	10,8	11,7	8,2	6	11	10,3	13,8	16,5	22,13	17,3
<b>11</b>	3.6.1999	155	40,9	7,2	5,2	6,9	5,9	4,9	5,3	9,8	10,6	9,3	10,1	18,59	17,0
<b>12</b>	25.4.2000	160	44,7	6,5	5	4,5	7,3	6,6	7,4	10,8	6	8	12	18,42	17,5
<b>13</b>	23.5.2000	148	37	5,4	6	6,1	3,8	4,8	5,5	10,1	5,8	7,8	11,7	17,28	16,9
<b>14</b>	6.7.1999	144	39,5	6,6	5,8	6,9	5	7,5	8,2	12,4	9,6	13,5	14	20,58	19,0

## Ženy – Liberec

číslo	datum narození	výška (cm)	hmotnost (kg)	tvář	brada	hrudník 1	paže	záda	hrudník 2	břicho	bok	stehno	lýtka	součet řas	% podkožního tuku pařízková	BMI
1	14.11.1989	171	62,3	4,8	5,4	6,7	14,6	10	11,5	17	4,5	9,1	7,1	90,7	15,4	21,3
2	19.9.1992	175	70,5	5,8	6,4	4,8	16,6	9,2	11	18,3	7,3	11,4	13,5	104	17,2	23,0
3	3.11.1990	168	59,8	6,2	6	5,9	17,1	9,4	9,8	21,6	9,8	10	11,8	108	17,6	21,2
4	4.10.1988	169	75,6	7,4	7,8	7,6	8,8	13,3	13,4	8,6	10,4	13	9,6	99,9	16,6	26,5
5	15.5.1986	166	53,2	4,4	8,3	8,8	7,5	13	17	12,2	5,7	11,2	18,8	107	17,5	19,3
6	12.11.1986	169	68,4	7	8	6,5	9,6	11,7	9,9	13,5	5,6	5,8	7,2	84,8	14,6	23,9
7	23.4.1990	170	64,4	5	7,1	9,2	11	14,5	16	10	8,6	6,7	10	98,1	16,4	22,3
8	21.5.1991	171	63,3	5,4	6,4	8	10	11,8	17	11,8	14,4	11	13,6	109	17,8	21,6
9	17.6.1999	167	59,4	4,1	5,5	4,9	8,5	7,8	12,2	12,5	16,5	16	14	85,5	14,7	21,3
10	13.3.1987	169	55,4	3,6	5,7	7,4	9,2	15,8	22,2	9,2	5,9	7,7	10,1	96,8	16,2	19,4
11	14.8.1991	177	62,8	5,8	6,3	6,4	13	11,6	8,6	7,4	9,8	13,7	13,4	96	16,1	20,0
12	5.9.1985	165	57,2	5,7	6	5,2	11	9	10,3	13,8	7,7	8,5	12,2	89,4	15,2	21,0
13	18.6.1984	182	60,2	4,6	5,7	5,3	12,6	8,9	11,8	12,7	11,9	12	10,4	95,9	16,1	18,2
14	22.9.1992	174	56,9	5,5	5,9	6	7,5	11,4	9	11,8	8,8	9	7,5	82,4	14,2	18,8
15	25.5.1988	171	55,4	4,8	6,7	3,6	8,4	10,4	8,4	9,7	8,5	15,7	13	89,2	15,2	18,9
16	20.7.1987	169	59,8	5,9	7,5	6,4	9	7	8	13,4	6,9	8	12,4	84,5	14,5	20,9
17	17.1.1986	170	67,5	7,5	8,1	11,4	16,2	13,2	14,4	15	11,9	13	21,8	133	20,2	23,4
18	24.9.1990	162	57,2	4,8	6,4	10,3	10	8,1	5,4	8,8	9,3	6,4	20	89,5	15,3	21,8