

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



Zjištění podkožního tuku u mládežnických kategorií
hráčů kopané SK Dynamo České Budějovice
(bakalářská práce)

Autor práce: Pavel Papež, tělesná výchova a sport (jednooborové)
Vedoucí práce: Mgr. Petr Požárek

České Budějovice, 2012

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA
PEDAGOGICAL FACULTY
DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES



**The findings of subcutaneous fat in the categories of
youth football players SK Dynamo Ceske Budejovice**

(graduation theses)

Author: Pavel Papež
Supervisor: Mgr. Petr Požárek

České Budějovice, 2012

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Zjištění podkožního tuku u mládežnických kategorií hráčů kopané SK Dynamo České Budějovice

Jméno a příjmení autora: Pavel Papež

Studijní obor: Tělesná výchova a sport (jednooborové)

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Petr Požárek

Rok obhajoby bakalářské práce: 2012

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá zjišťováním podkožního tuku u mládežnických kategorií klubu SK Dynamo České Budějovice a problémy s tímto tématem spojené. Práce je zpracována ve dvou částech. Teoretická část popisuje příčiny obezity, onemocnění s ní spojená, a také jak důležitý je zdravý životní styl. Podkožní tuk je v dnešní době velice sledovanou a diskutabilní skutečností. Zásadní roli hraje pohybová aktivita a to nejen ta, kterou provozujeme tím, že děláme nějaký sport aktivně, ale máme na mysli i tu školní nebo jinou. Neměli bychom děti do cvičení nutit, ale spíše motivováním ukázat, že to má opravdu nějaký smysl. V praktické části jsou vypracovány výsledky měření, které nám ukážou, jak moc je podkožní tuk zastoupen v jednotlivých kategoriích.

Klíčová slova: podkožní tuk, kaliper, obezita, hráči kopané, tělesné složení.

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: The findings of subcutaneous fat in the categories of youth football players SK Dynamo Ceske Budejovice

Author's first name and surname: Pavel Papež

Field of study: BTV

Department: Department of Sport studies

Supervisor: Mgr. Petr Požárek

The year of presentation: 2012

Abstract:

Graduation theses deals with measurement of body fat of teenager categories in SK Dynamo club Ceske Budejovice and with problems connected with this issue. The work is processed in two parts. Theoretical part describes causes of obesity, diseases connected with it and also the importance of healthy lifestyle. Subcutaneous fat is very closely watched and it is very debated topic currently. The fundamental role is played by physical activity and not just only training in sport at school in another. We should not force children to exercise, but to motivate them and show them that it really has a meaning. In practical part we have results elaborated of measurement, which show us how much body fat occurs in every single category.

Keywords: subcutaneous fat, kaliper, obesity, soccer players, human composition.

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, 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.

.....

Datum.....

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce panu Mgr. Petru Požárkovi za cenné rady a podporu, kterou mi poskytl po celou dobu tvorby práce. Dále děkuji fotbalovému klubu za laskavý přístup a spolupráci při získávání potřebných dat.

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Přehled poznatků.....	10
2.1 Fotbal	10
2.1.1 Vznik fotbalu	10
2.1.2 Historie fotbalu ve světě	10
2.1.3 Vznik a vývoj fotbalu u nás	11
2.1.4 Úspěchy českého fotbalu	12
2.1.5 Mezinárodní federace fotbalových asociací – FIFA.....	13
2.1.6 Fotbalová asociace České republiky – FAČR	14
2.2 Tělesné složení.....	15
2.2.1 Tuková tkáň	18
2.3 Metody odhadu tělesného složení.....	18
2.3.1 Antropometrie	18
2.3.2 Denzitometrie.....	19
2.4 Obezita	19
2.4.1 Obezita jako civilizační choroba.....	20
2.4.2 Obezita dětí	20
2.4.3 Zdravotní rizika obezity	21
2.4.4 Ideální hmotnost a BMI	22
2.5 Poruchy příjmu potravy	24
2.5.1 Mentální anorexie	24
2.5.2 Mentální bulimie.....	25
2.6 Měření podkožního tuku u dětí ve věku 12 – 19 let	26
2.6.1 Podkožní tuk	26
2.6.2 Historie měření	27
2.6.3 Děti staršího školního věku.....	27
2.6.4 Děti dorosteneckého věku.....	28
2.7 Zdravý životní styl	29
2.7.1 Přínos cvičení.....	29
2.7.2 Rizika cvičení	29
2.7.3 Svalové dysbalance a vadné držení těla.....	30
2.7.4 Výživa.....	32
3 Cíle práce	36
3.1 Cíl práce	36
3.2 Úkoly práce.....	36

3.3 Hypotézy	36
4 Metodologie	37
5 Výsledky	41
5.1 Kategorie žáků U12	41
5.2 Kategorie žáků U13	42
5.3 Kategorie žáků U14	43
5.4 Kategorie žáků U15	44
5.5 Kategorie dorostenců U16	44
5.6 Kategorie dorostenců U17	45
5.7 Kategorie dorostenců U18	46
5.8 Kategorie dorostenců U19	47
6 Diskuze	48
7 Závěr	50
Referenční seznam	52
Seznam příloh	55

1 Úvod

Téma, na které jsem se rozhodl psát svojí bakalářskou práci, je obezita. Čím dál více se projevuje už v dětském věku. Obezita je celosvětovým problémem, kterým trpí široká veřejnost. Toto téma mne velice zaujalo a rozhodl jsem se, že o něm napíšu víc. Musíme si uvědomit, že obezita není žádný malý problém, ale naopak vážná komplikace zdravotního stavu dítěte. V dnešní době v České republice je 52 % obézní populace, z čehož 35 % má problémy s nadváhou a zbylých 17 % spadá do kategorie obezity. V našem národě jsou obezitou více zasaženi muži než ženy. V současnosti dochází ke změně životního stylu, který má za důsledek zvyšující se procento obézních dětí. Děti v mladším školním věku (6 – 12) let trpí v 10 % nadváhou a 10 % jich je obézních. Až 18 % dětí je obézních okolo sedmého roku života. (Svačina 2010) Ve starším školním věku procento nadváhy a obezity u dětí klesá. Velký podíl na tom mají dnešní stravovací návyky, které jsou špatné již od útlého věku života. Procenta obézní populace stále narůstají, proto jsou vytvářeny projekty podporující zdraví ve škole.

Cílem bakalářské práce bude zjištění naměřeného podkožního tuku. Sledovanou skupinou se stanou hráči mládežnických týmů kopané (U12, U13, U14, U15, U16, U17, 18, U19) působící v klubu SK Dynamo České Budějovice. Potom porovnání výsledků mezi jednotlivými kategoriemi. A přesvědčení se, zdali je obsah podkožního tuku u starších kategorií vyšší nebo nižší. Nakonec srovnání výsledků měření s hráči florbalu, které diagnostikoval Luboš Hanšpach ve své bakalářské práci. A tím zjistím, jestli mají více podkožního tuku hráči fotbalu nebo naopak florbalu.

2 Přehled poznatků

2.1 Fotbal

„Často se stává, že obliba některého sportu v odlišných končinách světa až neuvěřitelně kolísá. O fotbalu neboli kopané to ani v nejmenším neplatí: Jen stěží bychom hledali kus obydlené země, kde by o fotbalu nevěděli vůbec nic. I jiné hry přinášejí napínavé okamžiky, jsou pro diváky přitažlivé. Fotbal je však nadto hra obdivuhodně jednoduchá, snadno pochopitelná a nekomplikovaná. A co víc – lze ji hrát takřka všude: stačí jenom mít míč, kousek místa – a samozřejmě soupeře.“ (Flegl 1999)

2.1.1 Vznik fotbalu

Nejstarší zmínky o míčových hrách, ze kterých postupným vývojem vznikl fotbal, jsou z Číny z období kolem 3000 let př. n. l. Další zmínky pocházejí z Japonska (500 – 600 let př. n. l.), ze starého Egypta a zajisté hry podobné fotbalu se hrály ve starém Řecku, v římském impériu a byly oblíbeny u Mayů a Aztéků. První zprávy o fotbale pocházejí ze středověku - z Francie, Itálie a samozřejmě z Anglie. Za zřejmý přelom můžeme považovat vývoj v 18. a především 19. století v Anglii. Míčové hry podobající se fotbalu byly nedílnou součástí výchovy a studia na školách. Pro vytvoření úplně původních pravidel se uvádí rok 1840. Přístup k pravidlům byl nejednotný a to mělo za důsledek vzniku prvního fotbalového svazu na světě. Dne 26. října 1863 bylo založeno jedenácti zástupci klubů a škol v Londýně „Football Association.“ Můžeme tedy říct, že fotbal je přibližně 4000 let stará hra, ale novodobý moderní fotbal, v podobě blízké současnému, není starší než 160 let. (Votík 2003)

2.1.2 Historie fotbalu ve světě

V současné Anglii a Skotsku fotbal zaznamenal největší rozmach v 8. až 19. století. Hrály ho celé vesnice a malá městečka, ale často drsně, vášnivě a hlavně bez pravidel. Míč proháněli po ulicích a na venkově dokonce po vybraných polích. Zapálenost do hry byla tak velká, že mladí přestali chodit do práce a dospělí

provozovali zakázané sázky. Fotbal se hrál tak tvrdě a nebyl omezen žádnými pravidly, že často docházelo během každého „zápasu“ k výtržnostem a hrubým násilnostem. Výsledkem bylo to, že ve 14. a 15. století londýnský starosta a králové Anglie a Skotska fotbal mnohokrát zcela zakázali. (Bauer 2005)

Roku 1871 vznikla nejstarší pohárová soutěž – Anglický pohár (FA CUP). První mezistátní utkání mezi Anglií a Skotskem bylo odehráno v roce 1872 v Glasgowě a roku 1878 se sehrálo první utkání na hřišti za umělého osvětlení. V roce 1882 byla založena mezinárodní komise (international board), která funguje dodnes jako nejvyšší instance při rozhodování sporů v oblasti pravidel hry. Od roku 1885 se v Anglii hraje legalizovaný profesionální fotbal a v roce 1893 byl v Londýně založen první ženský fotbalový klub. Proto je Anglie právem nazývána kolébkou nebo domovem moderního fotbalu. 1889 byl rok, kdy vznikly v Holandsku a Dánsku první mimoanglické národní týmy. V roce 1875 byl založen waleský a v roce 1880 irský národní tým. Ve střední Evropě se začal fotbal dostávat přibližně s dvacetiletým zpožděním. V roce 1908 se oficiálně stal olympijským sportem a bylo tomu tak v Londýně a vítězem se stala Anglie. První mistrovství světa se odehrálo v roce 1930 v Uruguayi a zvítězil tým pořadající země. Roku 1968 bylo sehráno první mistrovství Evropy v Itálii a vítězem se stala Itálie. (Macho 1999)

Ve světě fotbalový vývoj však nešel jen směrem „klasického - evropského“ fotbalu. Pod pojmem „football“ se v Americe rozumí tzv. americký fotbal, který se od našeho (evropského) fotbalu značně liší, a proto je v Americe znám pod termínem „soccer.“ (Horák 1997)

2.1.3 Vznik a vývoj fotbalu u nás

Počátky fotbalu u nás se podle dostupných informací poměrně liší. Údaje, které můžeme brát, jako nejvěrohodnější jsou záznamy, podle kterých se první utkání v Čechách odehrálo - 29. září 1887 na Lobkowiczově ostrově v Roudnici nad Labem. Utkala se mužstva ČAC Roudnice nad Labem a Sokol Roudnice nad Labem. Již v roce 1885 jsou známy zmínky o fotbalu z Klubu velocipedistů Praha, International Rowing Clubu Praha (Mezinárodní veslařský klub Praha) a také z panství rodu Thurn – Taxisů v Loučeni. (Vaněk 1984)

Za nejstarší kluby v Čechách se považují SK Slavie Praha a AC Praha. Na počátku byly fotbalové kluby zakládány v Praze. Avšak výjimkou byly kluby založené v roce 1894 SK Plzeň a Spartak Horymír – Příbram. Koncem 19. a začátkem 20. století začínal pronikat do dalších měst a na venkov. Rychlým rozvojem fotbalu byla také vydána první pravidla v českém jazyce už v roce 1897 (přeložil Josef Rössler – Ořovský). Zamítavým postojem škol k této hře byl rozvoj fotbalu přibrzděn. Studenti i přes zákaz vytvářeli členskou fotbalovou základnu fotbalových klubů. Rozmach fotbalu si vynutil 19. října 1901 v Praze ustavení ČSF – Českého svazu fotbalového.

Na území Moravy se první fotbalové utkání sehrálo v Brně v roce 1896. První zmínka o fotbale na Slovensku je z roku 1893 z Banské Bystrice a jeho vývoj do roku 1918 je více totožný s fotbalem maďarským. (Votík 2003)

2.1.4 Úspěchy českého fotbalu

Československý a český fotbal během svého vývoje zaznamenal několik výrazných úspěchů a ocenění. K nejvýraznějším úspěchům patří 2. místo z MS v roce 1934 v Itálii, kde jsme podlehlí Itálii 1:2 v prodloužení. V roce 1962 jsme se opět na MS v Chile umístili na druhém místě, když nad naše síly byli fotbalisté z Brazílie, s kterými jsme prohráli ve finále 1:3. Na olympijských hrách 1964 konaných v Tokiu skončil náš národní tým na 2. místě, kdy podlehl ve finále Maďarsku 2:1. V evropských podnicích získal náš fotbal také několik skvělých výsledků. Ve finále ME 1976 hraného v Jugoslávii jsme dokázali porazit Německo v penaltovém rozstřelu. O další čtyři roky později jsme se na ME 1980 v Itálii umístili na 3. místě, kde jsme porazili v utkání o třetí místo Itálii na penalty (po prodloužení 1:1, na penalty 9:8). Myslím si, že největší úspěch je získání olympijských medailí na letních OH v roce 1980 v Moskvě, kde jsme ve finále porazili výběr NDR (současné Německo) 1:0. Mezi naše významné novodobé fotbalové úspěchy můžeme považovat druhé místo na ME, kde jsme podlehlí až Německu ve finále 1:2. (Jeřábek 1982) V Portugalsku na ME 2004 jsme skončili na třetím místě, kdy jsme v semifinále podlehlí Řecku, které dalo vítězný gól, až ve 105. minutě prodloužení. (Bauer 2005)

Toto byly úspěchy seniorské reprezentace. Za zmínku určitě stojí i úspěchy, jakých dosáhli reprezentace mládežnické (od 16 do 23 let). Roku 1972 na ME vybojovala reprezentace do 23 let 1. místo po zápasech 2:2 v Moskvě a 3:1 v Ostravě.

Na ME hráčů do 16 let jsme v roce 2000 v Izraeli získali 2. místo, kdy jsme ve finále podleli Portugalsku po prodloužení 1:2. Hráči do 18 let na ME 2001 ve Finsku dosáhli na celkové 2. místo. Hráči do 21 let získali 1. místo na ME 2002 ve Švýcarsku. Dvě 3. místa získala reprezentace do 19 let na ME 2003 v Lichtenštejnsku a na ME 2006 v Polsku. V roce 2006 na ME v Lucembursku dosáhla skvělého úspěchu reprezentace do 17 let, když vybojovala 2. místo, bohužel ve finále prohrála s Ruskem na penalty 5:3. V Kanadě na MS 2007 hráči do 20 let skončili na 2. místě, podleli ve finále Argentině 2:1. V roce 2008 opět vybojovala reprezentace do 19 let na ME 2008, které se tentokrát konalo v České republice. V loňském roce 2011 na ME v Bukurešti dosáhli reprezentanti do 19 let na 2. místo, ve finálovém zápase prohráli se Španělskem 2:3 v prodloužení. A reprezentace do 21 let v tom samém roce dosáhla na 3. místo na ME v Dánsku. (www.fotbal.cz)

Myslím si, že i když jsme tak malý stát, fotbalových úspěchů jsme na naše poměry vybojovali dost. Podílela se na tom jak reprezentace seniorská, tak i ty mládežnické. V posledních letech seniorská reprezentace nezaznamenala již tolik dobrých výsledků, ale právě blížící se ME konané v Polsku a na Ukrajině by to mohlo změnit. Ale musíme se nechat překvapit.

2.1.5 Mezinárodní federace fotbalových asociací – FIFA

Přesný název Fédération Internationale de Football Association známý pod zkratkou FIFA. Je to hlavní fotbalová organizace světového fotbalu, futsalu a plážového fotbalu. FIFA byla založena 21. května 1904 v Paříži. Belgie, Dánsko, Francie, Nizozemsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko se podíleli na založení národní asociace. Roku 1913 chtěla být přijata do FIFA Německá fotbalová asociace. Jako první prezident FIFA byl Francouz Robert Guérin. Od této doby se ve funkci vystřídal sedm prezidentů. Tím posledním se stal Švýcar Sepp Blatter, který byl zvolen v roce 1998 a je zatím dosud ve funkci. Aby mohli být členy i mimoevropské země, FIFA roku 1908 aplikovala možnost členství, kdy se připojila Jižní Afrika, Argentina a Chile roku 1912 a v roce 1913 Kanada a USA. První turnaj pořádající organizací FIFA byl turnaj na olympijských hrách 1908 v Londýně. Federace byla ovlivněna 1. sv. válkou, nebylo jisté, zda bude pokračovat. Sídli ve švýcarském Curychu a řídí se švýcarskými zákony. FIFA má celkem 208 členů fotbalových národních asociací. (www.fifa.com)

2.1.5.1 Regionální konfederace

Všechny národní asociace se sdružují do šesti regionálních konfederací podle světadílu. Národní asociace musí být nejdříve členem své regionální konfederace, poté se může stát právoplatným členem FIFA. (www.fifa.com)

Šest regionálních konfederací

AFC – Asian Football Confederation (Asie)

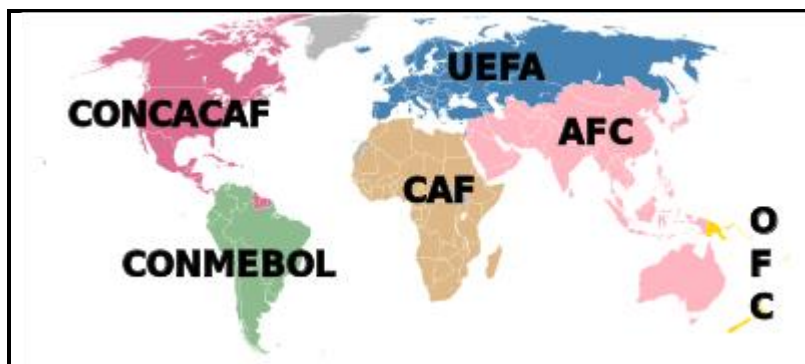
CAF – Confédération Africaine de Football (Afrika)

CONCACAF – Confederation of North, Central American and Caribbean Association Football (Severní, Střední Amerika a Karibik)

CONMEBOL – Confederación Sudamericana de Fútbol (Jižní Amerika)

OFC – Oceania Football Confederation (Oceánie)

UEFA – Union of European Football Associations (Evropa)



Obrázek 1. Mapa šesti regionálních konfederací (www.cs.wikipedia.org).

2.1.6 Fotbalová asociace České republiky – FAČR

Roku 1901 byl ustanoven jako nejvyšší orgán organizovaného fotbalu Český Svaz Fotbalový (ČSF), stalo se tomu tak 19. 10. 1901. Právoplatným členem FIFA se český fotbal stal v roce 1907. V ČFS došlo roku 1920 k rozporům a za důsledek bylo rok trvající dvojvládní. Situace se změnila roku 1921, kdy se podařilo zrušit oba stávající výbory. Nově byl ustanoven jednotný svaz s názvem Československý svaz fotbalový (ČSSF). V květnu 1923 byl ČSSF na kongresu FIFA přijat za člena. V letech 1945 – 1948 u nás fotbal řídil Československý fotbalový svaz. Tento celek byl přinucen se v roce 1948 přejmenovat na Fotbalový odpor Československé obce sokolské. Tak tomu bylo až do roku 1952, potom se stala vrcholným orgánem Sekce kopané při státním

výboru pro tělesnou výchovu a sport. V roce 1969 činnost jednotlivých svazů řídil Český svaz tělesné výchovy (ČSTV). Avšak nejvyšším řídícím orgánem byl Československý fotbalový svaz ČSTV (ČFSČSTV). Krátce vystupoval v období 1967 – 1970 jako Československá fotbalová asociace, která zanikla 1. ledna 1993. Poté se federace rozdělila na český a slovenský fotbal. A od 1. ledna 1993 se stal řídícím orgánem Českomoravský fotbalový svaz (ČMFS). (Macho 1999)

V dnešní době už tomu tak není, protože Českomoravský fotbalový svaz byl 26. června 2011 přejmenován na Fotbalovou asociaci České republiky (FAČR) a současným předsedou je Miroslav Pelta. (www.fotbal.cz)

2.2 Tělesné složení

Lidské tělo se skládá z komponent, které můžeme rozlišit podle chemického nebo anatomického. Chemický komponent představují tuk, bílkoviny, uhlovodany, minerály a voda. Tento model upřednostňuje tělesné energetické zásoby. Z pohledu anatomického tvoří tělo tuková tkáň, svalstvo, kosti, vnitřní orgány a ostatní tkáně. Když jsou vyšetřovány otázky tělesného složení, k jejich určení preferujeme použití anatomické komponenty. (Riegrová a Ulbrichová 2006)

Pětiúrovňový model

Tento model tělesného složení je složen z pěti různých úrovní, jejichž složitost má narůstající tendenci. Pětiúrovňový model rozděluje strukturální rámec pro studium složení lidského těla, který převyšuje úroveň jednotlivých stupňů, zároveň však posuzuje lidské tělo jako celek. (Jurimae 2001)

Anatomický model

Atomy jsou základními stavebními kameny lidského organismu. Anatomický model vychází ze šesti základních prvků, které z 98 % tvoří lidské tělo. Jsou to tyto prvky – kyslík, uhlík, vodík, dusík, vápník a fosfor. Tento model je počátečním bodem pro následující modely tělesného složení. (Roche 1996)

Molekulární model

Lidské tělo je tvořeno z více jak sto tisíc sloučenin, které jsou složeny z 11. základních prvků (kyslík, uhlík, vodík, dusík, fosfor, vápník, síra, draslík, sodík, chlór a hořčík). Molekulární model lidského těla se výrazně liší od anorganické přírody, a to zásluhou organických sloučenin jako jsou lipidy a bílkoviny. V lidském organismu tvoří největší podíl voda. Jednou z forem sacharidů, kterou nalezneme v cytoplazmě většiny buněk je glykogen. Minerály označujeme jako anorganické sloučeniny, které zahrnují kovové prvky, jako jsou např. kalcium, sodík a hořčík, a také nekovové prvky (kyslík, fosfor, chlór). V organismu jsou také minerály, které můžeme dělit na kostní a mimo kostní. Minerály v kostní tkáni tvoří až 65 % hmotnosti kosti. V kostech je vázáno 82 – 85 % z celkového množství. Lipidy můžeme v lidském organismu z hlediska organické chemie rozdělit do několika různých skupin: jednoduché lipidy (např. triglyceridy, vosky), složité lipidy (např. fosfolipidy, sfingolipidy) a lipidy odvozené jako jsou např. mastné kyseliny, steroidy a terpeny. (Wang 1992)

Buněčný model

Je postaven na souvislosti jednotlivých molekulárních komponent buňky. V tomto spojení vybíhá do popředí pojem extracelulární tekutina (ECT) = plazma + intersticiální tekutina (94 % tvoří voda, zbytek a další organické a neorganické komponenty).

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

BM – svalové, pojivové, epitelální, nervové buňky

ECT – plazma + intersticiální tekutina

ECPL – organické a anorganické látky

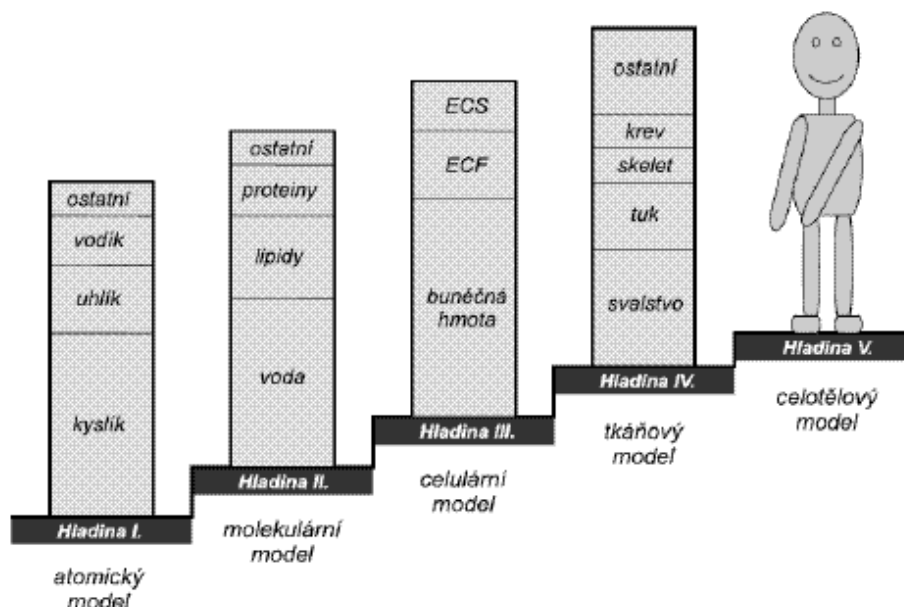
Plazmatickou a extracelulární tekutinu můžeme měřit neutronovou aktivační analýzou, izotopovými dilučními metodami. (Lohman 1992)

Tkáňově – systémový model

Pro orgánové systémy a orgány jsou stavebními kameny buňky, extracelulární tekutina a extracelulární pevné látky. Lidské tělo se skládá z tkáně kostní, tukové a svalové, které tvoří asi 75 % celkové tělesné hmotnosti. Z hlediska tkání pak rozdělujeme systém muskuloskeletální, kožní, nervový, respirační, oběhový, zažívací, vyměšovací, reprodukční a endokrinní systém. (Kukáč 1994)

Celotělový model

Celotělový model je základem antropometrických měření. Naměřené výsledky pak popisují tělesnou výšku, hmotnost, hmotnostně – výškové indexy, délkové, šířkové a obvodové rozměry, kožní řasy objem těla a denzitu těla, které vypovídají o zastoupení aktivní hmoty a nepotního tuku v lidském těle. (Shepard 1991)



Obrázek 2. Pětistupňový model tělesného složení člověka dle Riegrové a Ulbrichové.

V praxi se z hlediska klinického a praktického nejvíce používají modely dvou-, tří- a čtyřkomponentové. O tomto rozdělení se zmiňuje i (Riegrová a Ulbrichová 2006).

- **Dvoukomponentový model** – Lidské tělo se skládá ze dvou základních komponent – tuk (fat mass, FM) a tukuprostá hmota (fat-free, tělesná hmota). Nejdříve tukuprostou hmotu označoval termín „lean body mass“. U mužů tvoří 2 – 3% a u žen 5 – 8 %. Jelikož je nemožné od sebe odlišit esenciální a neesenciální je v dnešní době doporučeno používat koncepci tukuprosté hmoty, kterou udáváme jako hmotnost všech tkání bez extrahovatelného tuku. Dříve se používal termín aktivní tělesná hmota – ATH (lean body mass – LBM).
- **Tříkomponentový model** – rozeznává z hlediska tělesného složení tuk, vodu a sušinu (proteiny, minerály). Z hlediska praxe byl zredukován na podíl tuku, svalstva a kostní tkáně.
- **Čtyřkomponentový model** – se skládá z hmotnosti jako tuk + extracelulární tekutina + buňky + minerály. (Heymsfield 2005)

2.2.1 Tuková tkáň

Tuková tkáň je ve větším množství zastoupena u žen než u mužů, ale s narůstajícím věkem stoupá. Tvoří asi 20 – 30 % tělesné hmotnosti. Příliš velké snížení obsahu tuku v organismu se objevuje u pacientů s podvýživou. Toto snížení je typické pro pacienty, kteří trpí mentální anorexií. V lidském těle plní tuková tkáň několik základních funkcí. Ukládá energii ve formě tukových kapének v tukových buňkách, chrání vnitřní orgány před mechanickými poškozeními. Udržuje a reguluje tělesnou teplotu a slouží jako tělesný izolátor. Poslední dobou se také výzkum zabývá její další funkcí a to je funkce produkovat hormony s důležitou regulační úlohou při metabolických dějích – příjem potravy, vznik onemocnění. Malý obsah tukové tkáně znamená snížení energetických rezerv. Pro organismus je to velice nebezpečné. Dochází k hormonálním poruchám a metabolickým komplikacím, poruchy menstruačního cyklu, osteoporózy a mnoha dalších. Úplná ztráta tuku může přispět k lipoatrofickému diabetu (cukrovce). Naopak velké množství tukové tkáně vede k onemocnění obezitou. (www.tukovatkan.cz)

2.3 Metody odhadu tělesného složení

2.3.1 Antropometrie

Poprvé jsme se seznámili s pojmem tělesné složení u Matiegky (1921), který se na základě zevních (antropometrických) rozměrů těla snažil o kvantifikaci tělesných komponent. Rozdělil tělo na 4 hmotnostní složky: O – hmotnost skeletu (ossa), D – hmotnost kůže (derma) a hmotnost podkožní tukové tkáně, M – hmotnost kosterního svalstva (musculi) a R – hmotnost zbytku (rezidua). Toto rozdělení nesmíme měnit s čtyřkomponentovým modelem, jde spíše o model tříkomponentový. Byly vypracovány další postupy odhadu tělesného složení z antropometrických rozměrů. Používají se kosterní rozměry, obvodové míry, ale nejvíce se měří tloušťky kožních řas různými typy kaliperů. Podíl tuku se určuje na základě tloušťky kožních řas podle dvou základních předpokladů:

1. tloušťka podkožní tukové tkáně je v konstantním poměru k celkovému množství tuku
2. místa, zvolená pro měření tloušťky kožních řas, reprezentují průměrnou tloušťku podkožní tukové vrstvy

Množství tuku se neustále mění s rostoucím věkem, s provozovanou pohybovou aktivitou a je ovlivněno mnoha dalšími faktory. Kožní řasy se počítají pomocí regresních rovnic. Pro každou populační skupinu je jiný typ regresní rovnice. (Čelikovský 1984)

2.3.2 Denzitometrie

Denzitometrie měří rozdíl množství tuku a tukuprosté hmoty. Denzitu stanovíme rozdílem těchto dvou složek. Vychází tedy z dvoukomponentového modelu složení těla a několika základních principů (Riegrová a Ulbrichová 2006). Podle zmíněných autorek „její princip vychází ze tří základních principů: 1. Separátní denzity obou komponentů jsou aditivní a jsou relativně konstantní u všech jedinců, 2. Úroveň hydratace FFM (tukuprosté hmoty) je relativně konstantní, 3. Poměr kostních minerálů ve vztahu ke svalovým proteinům je rovněž konstantní veličinou.“ Denzita tukuprosté hmoty není konzistentní na rozdíl od tkáně tukové. Její hodnota se získává určením denzity jednotlivých komponent tukuprosté hmoty, jejíž poměr by měl být konstantní. Denzitometrie měří s odchylkou 3 – 4 %, ale je považována za „zlatý standart“ při hodnocení validity ostatních metod. (Heymsfield 2005)

2.4 Obezita

Je to situace zapříčiněná nadměrnou tvorbou tuku a jeho nedostačujícím uvolňováním z tkáně, kde se shromažďuje i za fyziologických podmínek. Obezitou trpí převážně ženy středního věku, ale výjimkou nejsou muži ani děti. Důležitým momentem je názor, že k obezitě stále více vedou nesprávné návyky stravování už v raném věku, kdy přejídání může za tvorbu vysokého počtu tukových buněk, který se v dalším životě nemění, a podle faktorů jsou tyto buňky buď naplněny tukem, anebo jsou připraveny k plnění. Zde však hraje rozhodující faktor ten, kdo se stará o výživu, dítě samo je bez viny, stává se tak obětí původně dobrého úmyslu. Přejídání není ku

prospěchu ani ve věku nejnižším. V pozdějším věku není obezita již tak běžná. To je důkaz toho, že obézní lidé jsou více zasaženi těmi nemocemi, které mají podíl na vyšší úmrtnosti. Z různých hledisek, která vedou k přejídání, je celá škála. Častokrát je to „dobrá“ nekontrolovaná chuť k jídlu, někdy jde o záměrné přejídání (dětí, rekonvalescenti, těhotné i kojící ženy), podruhé o vyrovnání psychického napětí. Patří sem také lehký přístup k potravinám (sem patří profesionální obezita) vede k přejídání. Výdej energie redukuje sedavý způsob života, kterým jsou postiženi lidé středního věku. (Vondráček 1992)

2.4.1 Obezita jako civilizační choroba

Obezita je vážným onemocněním, protože zapříčiňuje anebo zhoršuje řadu dalších chorob. U obézních se často objevuje např. cukrovka, arterioskleróza (degenerativní onemocnění stěn tepen), hypertenze (zvýšený či vysoký krevní tlak), trombózy (vznik krevních sraženin v srdci a cévách) a dna. Otylost je také příčinou většiny srdečních plicních onemocnění, způsobuje tvorbu žlučových kamenů, napomáhá ke vzniku zánětu slinivky břišní, urychluje vznik artrózy (degenerativní onemocnění pohybového aparátu), má ale zároveň špatný vliv na menstruační cyklus, bývá zásluhou depresivních stavů apod. Během léčení se nejvíce osvědčuje redukční dieta s vymezením energeticky vydatných potravin, ale s dostatečným příjmem biologicky významných látek. (Adámková 2009)

2.4.2 Obezita dětí

Zdali se nám nepovede zamezit nepříznivé tendenci narůstající obezity u dětí, známkou tak bude velký počet dětí, které budou mít problém se zdravotními komplikacemi v mnoha výkonných oblastech. Budou mít sklon k vleklým onemocněním, která budou mít nepříznivý dopad na jejich výdělečný potenciál a čím dál větší přítomnost předčasných úmrtí. Obézní děti nebo s nadváhou mají větší předpoklady slabších školních výsledků, opakovaného doučování, malé sebeúcty a depresí. Děti s nadváhou si nesou znamení a častokrát se poddávají negativním neměnnostem a šikaně od starších. V letech od 8 do 18 pobývají v průměru 6 hodin a 43 minut denně koukáním na televizi nebo vysedáváním u počítače. Nedostatečná pohybová aktivita a sedavý životní styl napomáhají rozvoji obezity. (Hainerová 2009)

2.4.3 Zdravotní rizika obezity

Rizikové faktory rozdělujeme na ovlivnitelné a neovlivnitelné, viz tabulka 1.

Rizikové faktory		
Ovlivnitelné		Neovlivnitelné
Hyperlipidemie (zvýšené hladiny krevních tuků)	Hypertenze (zvýšený krevní tlak)	Věk (muž nad 45 let, žena nad 55 let)
Kouření cigaret	Diabetes mellitus (cukrovka)	Pohlaví (muž)
Obezita	Nedostatek fyzické aktivity	Genetické faktory
Stres	Jiné	Osobní anamnéza

Tabulka 1. Rizikové faktory onemocnění srdce a cév podle Sovové (2006).

Infarkt myokardu – infarkt srdeční

Charakteristickým znakem této nemoci je krutá bolest uprostřed hrudi, trvající i několik hodin a není na ústupu ani po poskytnutí nitroglycerinu. Může docházet ke zvýšení bolesti. Trpící se obvykle potí (tzv. studený pot), ne vždy je nervózní, špatně se mu dýchá, může se cítit slabý a upadat do mdlob. Ve vážných případech může nastat otok plic (hromadění tekutiny v plicích), nadměrnému bušení srdce nebo dokonce k dušnosti. Dochází také k elektrické nestabilitě, která má podíl na okamžitém úmrtí. Léčba patří do odborné lékařské péče a to v co nejkratší době od vzniku problému, čím rychlejší pomoc, tím jsou šance na uzdravení větší. Prevencí se nejlépe jeví úprava životosprávy, vyhýbání se stresovým situacím, pobývání ve zdravém prostředí, snížení až abstinenci v oblasti alkoholu a kouření, ale naopak zvýšit tělesnou námahu třeba rekreačním sportem, kde dochází ke snížení nadměrné hmotnosti. (Špaček 2003)

Arterioskleróza – kornatění tepen

Onemocnění závisí v poruše metabolismu cholesterolu a jeho derivátů tukové povahy ve stěnách tepen. Cholesterol společně s vápníkem vytváří v postižených tepnách pláty, které zapříčiňují svým objemem zúžení průsvitu příslušné cévy, také vytváří místa, jež mohou za vznik srážení krve s dalším následným zúžením. Při

arterioskleróze jsou nejdříve poškozeny nejmenší cévy a nemoc se dále rozšiřuje, u aterosklerózy jsou větší cévy zasaženy už v počátcích. Ztvrdnutím a konečným zvápenatěním tepen hrozí prudké zvýšení krevního tlaku nebezpečí prasknutí cévy, nebo dojde k jejímu uzavření. Důsledky jsou v každém případě vážné, hlavně při postižení cév srdečních a mozkových, ale i postižení cév orgánových, útrobních nebo končetinových znamená vysoké nebezpečí. (Žák 2011)

Arteriální hypertenze – vysoký krevní tlak

Vyznačuje se zvýšením krevního tlaku nad hranici 160/90 torrů, udávaným vzhledem k denní proměnlivosti, věku pacienta a plynulému rozvržení hodnot krevního tlaku lidstva. Hypertenze zpravidla jde ruku v ruce s obezitou, ale také s aterosklerózou, cukrovkou a dnou. Vyšší krevní tlak vytváří větší námahe pro srdce, více vysiluje tepny a umožňuje jejich kornatění, dále směřuje k orgánovým změnám. Této chorobě musíme předcházet prevencí a včas vykonanou léčbou. Prevence této nemoci je stejná jako u onemocnění infarktu myokardu. (Towsend 2009)

Cukrovka – diabetes mellitus

Je způsobena poruchou regulace hospodaření s energií především uvolňované z cukrů, ve svých důsledcích pak i z ostatních složek potravy. Organismus nedokáže udržet hladinu krevního cukru v daném rozmezí. Cukrovka má jisté dědičné rysy. Laici toto onemocnění velice podceňují. Příznaky této nemoci jsou žízeň, nadměrné pití a nadměrné močení. Diabetici jsou velice náchylní na infekce různého druhu. Hladina cukrovky v těle kolísá a to jak nad i pod ideální hranici. Hyperglykemie je zvýšení glykemie nad normu a ke snížení se musí podat inzulin. Při nepatrném zvýšení stačí provozovat nějakou pohybovou aktivitu. Naopak hypoglykemie je pokles glykemie. K léčbě je potřeba konzumovat potraviny s vysokým glykemickým indexem. (Svačina 2010)

2.4.4 Ideální hmotnost a BMI

Díky přístupným studiím jsou civilizačními onemocněními méně ohroženy osoby s normální hmotností. Normální hmotnost je tělesná hmotnost patřičná výšce a stáří osoby. Zákonitost zachování hmoty a energie je všeobecné, a také zásluhou nadměrné tělesné hmotnosti je skoro vždy neúměrnost mezi příjmem potravy a výdejem energie.

Přebytečné kilogramy velice vytěžují srdce, které musí získávat krev také do zbytečných tukových tkání, podílí se na zvýšení hladiny cholesterolu v krvi, vysokém krevním tlaku a ke vzniku a vývoji cukrovky. (Sovová 2006)

Obezita, je ve vyšší podobě považována za chorobu, v dnešní době je čím dál více sociálním problémem. Míní se, že naše obyvatelstvo je z 50 % postiženo nadváhou, hlavně venkovského. Definice obezity je nelehká, k nejnovějšímu posuzování se používá tzv. **Body mass index**, který vypočítáme podle následujícího vzorce.

(Máček 1997)

$$\text{BMI} = \text{Hmotnost (kg)} / \text{Tělesná výška na druhou (m}^2\text{)}$$

Běžná hodnota u dospělého muže je pod 24 a ženy pod 25. Obézní s BMI vyšší 27 mají 3× větší riziko pro vysoký krevní tlak 2,5× větší riziko pro vznik infarktu myokardu a 3× větší riziko pro zrod cévní mozkové příhody než osoby s normální hmotností. (Sovová 2006)

Rozeznáváme hmotnostní kategorie – podváha, normální hmotnost, nadváha, obezita, obezita I. stupně, obezita II. stupně, obezita III. stupně.

Stupeň	BMI (kg/m ²)	Riziko komplikací
Podváha	<18,5	Vysoké
Normální váha	18,5 – 24,9	Průměrné
Nadváha	25,0 – 29,9	Mírně zvýšené
Obezita I. stupně	30,0 – 34,9	Střední
Obezita II. stupně	35,0 – 39,9	Vysoké
Obezita III. stupně	≥ 40	Velmi vysoké

Tabulka 2. Klasifikace hmotnosti podle BMI.

Rozdělení stupňů obezity je mnoho a každý autor udává, trochu jiné. Já jsem se řídil podle rozdělení, které udává Hlúbik (2002).

Další možností, jak hodnotit nadváhu a obezitu, je obvod pasu. Závislost rizika onemocnění srdce a cév na obvodu pasu. (Konopka 2004)

Riziko ICHS	Muži	Ženy
Normální	Pod 94 cm	Pod 80 cm
Zvýšené	94 - 101 cm	80 - 87 cm
Značně zvýšené	Nad 102 cm	Nad 88 cm

Tabulka 3. Závislost rizika onemocnění srdce a cév na obvodu pasu.

2.5 Poruchy příjmu potravy

2.5.1 Mentální anorexie

Mentální anorexie (MA) je onemocnění, které charakterizuje úmyslné snižování tělesné hmotnosti. Termín „anorexie“ může být zavádějící, protože oslabení chutě k jídlu je až sekundárním důsledkem dlouhodobého hladovění. Tento fakt se však nevyskytuje u všech trpících touto nemocí. Někteří se o jídlo zajímají (shromažďují recepty, rádi vaří a dokonce na něj často myslí). Pacienti s anorektickým onemocněním nejedí proto, že nemají chuť, ale proto, že nechtějí jíst (Krch 2010)

A.	Tělesná hmotnost je udržována nejméně 15 % pod předpokládanou úrovní (ať už byla snížena nebo nebyla nikdy dosažena), nebo BMI 17,5 a nižší. Prepubertální pacienti nesplňují během růstu očekávaný hmotnostní přírůstek.
B.	Snížení hmotnosti si způsobuje nemocný sám tím. Že se vyhýbá jídlům, „po kterých se tloustne“, nebo že nadměrně cvičí, navozeně zvrací, užívá laxativa, anorektika a diuretika.
C.	Přetrvává strach z tloušťky a zkreslená představa o vlastním těle jako neodbytná, vtíravá obava z dalšího tloustnutí, která vede jedince ke stanovení si velmi nízkého hmotnostního prahu.
D.	Rozsáhlá endokrinní porucha, zahrnující hypothalamo – hypofyzo – gonádovou osu, se projevuje u žen jako amenorea, u mužů jako ztráta sexuálního zájmu a potence. Zřejmou výjimkou je přetrvávání děložního krvácení u anorektických žen. Které užívají náhradní hormonální léčbu. Nejčastěji ve formě antikoncepčních tabletek. Mhou se také vyskytnout zvýšené hladiny růstového hormonu, zvýšené hladiny kortizolu, změny periferního metabolismu thyreoidního hormonu a odchylky ve vylučování inzulínu.
E.	Jestliže je začátek onemocnění před pubertou, jsou pubertální projevy opožděny nebo dokonce zastaveny (zastavuje se růst, u dívek se nevyvíjejí prsa a dochází k primární amenoree, u hochů zůstávají dětské genitály). Po uzdravení dochází často k normálnímu dokončení puberty, avšak menarche je opožděna.

Tabulka 4. Diagnostická kritéria mentální anorexie podle MKN – 10 (F 50.0).

2.5.2 Mentální bulimie

Tato nemoc je charakterizována opakovanými záchvaty přejídání, které souvisí s přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti. Pacienti ztrácejí kontrolu nad jídlem a dochází k přejídání. Dramaticky prožívají, že snědli více, než jsou zvyklí jíst. Subjektivně ztrácejí kontrolu nad jídlem, a proto důležitějším faktem je přejedení než množství zkonsumovaného jídla. Do přehnané kontroly své váhy můžeme zařadit také jejich střídavé období hladovění a podle DSM – IV i extrémní cvičení. Diagnózu bulimie zastupují pacienti, kteří nuceně nezvrací a nevyužívají jiný purgativní způsob kontroly tělesné hmotnosti. (Novák 2010)

A.	Opakované epizody přejídání (nejméně dvakrát týdně po dobu 3 měsíců), při nichž je v krátkém čase konzumováno velké množství jídla
B.	Neustálé zabývání se jídlem a silná neodolatelná touha po jídle.
C.	Snaha potlačit „výkrmný“ účinek jídla jedním nebo některým z následujících způsobů: vyprovokované zvracení, zneužívání projímadel, střídavá období hladovění, užívání léků typu anorektik, thyreoidních preparátů nebo diuretik; diabetici se mohou snažit vynechávat léčbu inzulinem.
D.	Pocit tloušťky spojený s neodbytnou obavou z tloustnutí (pacient usiluje o nižší než premorbidní a často přiměřenou hmotnost). Často (ne vždy) je v anamnéze epizoda anorexie nebo intenzivnějšího omezování se v jídle.

Tabulka 5. Diagnostická kritéria mentální bulimie podle MKN – 10 (F 50.2).

2.6 Měření podkožního tuku u dětí ve věku 12 – 19 let

2.6.1 Podkožní tuk

Podkožní tuk představuje za fyziologických podmínek trvalou součást tuku celkového a může pracovat jako docela jistý ukazatel celkového tělesného tuku, proto je možné podíl tuku v těle určovat podle tloušťky vrstev podkožního tuku odhaleného barentgenograficky nebo zjištěním tloušťky kožních řas pomocí zvláštního kontaktního měřidla, tzv. kaliperu. (Riegrová a Ulbrichová 2006)

2.6.1.1 Podíl aktivní tělesné hmoty a tuku v lidském těle

Období, kdy tělesný tuk má nejvyšší podíl na tělesné váze je rané dětství a doba „pozdí zralosti“. Touto otázkou se zabývalo mnoho autorů. Brožek a spol. zkoumal neustále změny ve složení těla v období tzv. zralosti hydrostatickým vážením a měření kaliperem. Výsledkem byl fakt, že neexistuje žádný „stálý stav“, kdy se organismus po dozrání nemění. Váha se neustále mění a množství relativních tkání také. S narůstajícím věkem se zvyšuje podíl tělesného tuku v organismu, ale také přibývá tuk podkožní. Korelace s nejvyšším podílem celkového tuku bylo množství tuku na hrudníku v blízkosti prsní bradavky. (Pařízková 1966)

2.6.2 Historie měření

První přesné měření podkožního tuku uskutečnil v roce 1890 Richer, který tímto vědeckým způsobem charakterizoval rozdělení nejsilnějších a nejslabších vrstev podkožního tuku na povrchu těla. Později autoři jako Lehmax a spol. stanovovali flexibilní změny podkožního tuku po hladovění. Oeder pozoroval vazby tloušťky kožní řasy na celkové tloušťce šetřené klinicky. Technika měření kožních řas byla ve vývoji následujících let mockrát zdokonalena; podstatného vylepšení dospěl v roce 1929 Franzen, který jako první použil kaliper s pérkem, které zabezpečuje za všech měření stabilitu tlaku na měřenou kožní řasu. Ojedinělý typ vytvořil Edwards, jehož kaliper je napojen na manometr pro správné stanovení tlaku při měření. Brožek a Keys postřehli souvislosti mezi celkovým tukem vypočítaným z denzity a tloušťkou kožních řas, měřených na oblasti povrchu těla a utvořili na základě této závislosti regresní rovnici, které berou ohled váhy těla. (Pařízková 1962)

2.6.3 Děti staršího školního věku

Toto období se nazývá období pohlavního dospívání (puberta). Trvá asi od 11 až 12 let do 14 až 15 let a je zakončeno pohlavní dospělostí. Puberta je termín, který udává změny organismu jak biologické tak i fyziologické s velice dobře zjistitelným začátkem a koncem. Vyvolává nervové podněty a hormonální změny. Pro začátek puberty je charakteristické tzv. pubertální zrychlení čili akcelpace. Přírůstky za rok v tomto věkovém období jsou téměř na všech orgánech vyšší než v obdobích předcházejících.

V rámci variability se zde objevují výrazné rozdíly mezi stejně věkově zralými jedinci toho samého pohlaví. Proto se rozlišují tři různé vývojové typy:

1. Typ *akcelerovaný* s vývojem zrychleným
2. Typ *průměrný* s vývojem středně rychlým
3. Typ *retardovaný* s vývojem zpomaleným

Pubertální změny se posuzují podle několika znaků. Růstové zrychlení je významným projevem puberty rychlý rozvoj dosud pomalu rostoucích pohlavních žláz. Změny v pubertě jsou podmíněny neurohumorálně. Charakteristickým znakem v období puberty je vytváření sekundárních pohlavních znaků, ke kterým patří ochlupení v oblasti podpažní, oblasti stydké, vousy u chlapců, morfologické změny prsních bradavek u chlapců a dívek a vývoj mléčné žlázy u dívek. Charakteristický je u hochů vývoj hrtanu, změna hlasu – mutace, a první poluce, která nadchází v 15 letech, kdy

zhruba 50 % hochů mutuje, a u dívek pak ovulace s nástupem menarche. Typický je také vývoj osifikace kostí ruky a srůst hlavice s tělem záprstního článku palce v závěrečné fázi puberty. Hmotnostní přírůstky jsou okolo 2,5 kg, výškové pak okolo 5 cm za rok. (Malá 1985)

Od počátku mladšího školního věku se zvyšuje psychická činnost dítěte, a to výchovně vzdělávacím způsobem. Utváří se zřetelný ráz charakteru a osobnosti. Zásluhou dlouhodobého sezení ve školních lavicích, nedostačujícího pohybu, přetěžování a často nesprávného nošení tašek a batohů jsou mnohdy žáci zasaženi vadným držením těla a ortopedickými vadami. Zásluhu na tom má i rychlý růst kostry a opožděný nástup rozvoje kosterního svalstva. Nejčastěji to jsou kulatá záda, různé deformity páteře a ploché nohy. Nejlepší ochrana a oprava je do vyučovací hodiny začlenit uvolněnou polohu, nebo krátká cvičení. (Havlíčková 1998)

2.6.4 Děti dorosteneckého věku

Období dorostové (mladistvé dospělosti, adolescence, věk od 15 do 18 až 20 let) navazuje na období staršího školního věku. V moderní pediatrii je toto období označováno jako široké dospívání, které určuje věk od 10 let a končí v rozmezí 18 až 21 let. Takovéto rozsáhlé časové ohraničení je odůvodněno dosažením pohlavní dospělosti z pohledu fyziologického a biologického a následným obdobím vlastního dospívání, rozvojový děj mladé osoby vrcholí stránkou tělesnou a duševní. Proto je někdy období dorostové jako první úsek časově obsáhlého období dospělosti. V letech od 16 do 18, se růst do výšky značně zpomaluje a později se zcela zastaví ukončením osifikace kostry.

Zpomalení začíná dříve u mladých dívek než u mladých chlapců. Okolo 18 let života zaniká také chrupavčité spojení mezi kostí klínovou a kostí týlní. Doba vlastního dospívání, která téměř odpovídá období dorostovému má docela přesně vymezený svůj začátek, tj. dosažení pohlavní dospělosti – konec puberty. Ovšem komplikovanější je doba ukončení tohoto období, a proto i opodstatněnost začlenění této etapy je prvkem klasické kategorie období dospělosti. Vazba doby staršího školního věku na dobu dorostovou je zřejmá i z rozsáhlého konceptu rozdělení etapy dospívání na tři časové oddíly:

- a) *prepuberta*, která vymezuje 10 až 13 rok života
- b) *puberta* ohraničuje 13 až 15 rok života
- c) *adolescence (postpuberta)* ohraničená 16 až 20 rokem

Při vlastním dospívání tj. od 16 do 20 let, dochází k tělesnému a duševnímu vyžívání a k postupnému oprošťování se od vazby na rodinu, k utváření vztahu k opačnému pohlaví, k volbě budoucího povolání, popřípadě k jeho vlastní volbě nebo začlenění do zaměstnání. (Přivratský 1991)

2.7 Zdravý životní styl

Myslím si, že zdravý životní styl je nedílnou součástí určité kvality života. Pro lidský organismus je nejlepší pohyb. Pohyb je prospěšný, ale také rizikový. Právě díky sportování přichází člověk k různým zraněním a zdravotním komplikacím. Pokud se člověk rozhodne začít sportovat, měl by dávat pozor na své zdraví. Jde o to, aby nám sport přinášel radosti a příjemné pocity. Ne abychom museli řešit zdravotní komplikace právě díky sportu. Zdravý životní styl není jen o pohybu, ale také o zdravé stravě, kterou konzumujeme my sami, ale také naše děti. Pro člověka bude vždy platit pravidlo, kdo sportuje a jí zdravě, tím je jeho kvalita života lepší.

2.7.1 *Přínos cvičení*

Spousta výzkumných podkladů dokazuje, že cvičení má přínos vyšších hodnot do života dětí i dospělých. Cvičení prodlužuje délku života a – dokud je provozováno správně – neničí klouby. Díky rozsáhlým recenzím a článkům mnoha odborníků lze říct, že většina jedinců bude v následku pravidelného cvičení (v mírném úsilí) zachovávat srdečně-cévní systém v lepším statusu a trpět menším počtem poškození kloubů. (Galloway 2007)

2.7.2 *Rizika cvičení*

Osoby se sedavým způsobem života, v případě, že provádějí nečekaný nebo neobvyklý tělesný úkon, jsou značně ohroženi poruchou zdraví než ti, kteří jsou na zátěž zvyklí. U nemocných s pokročilým latentním koronárním onemocněním

intenzivní cvičení zvětšuje nebezpečí náhlé smrti. U mladších osob je nejobvyklejší důvod úmrtí při sportu hypertrofická obstruktivní kardiomyopatie, idiopatická hypertrofie levé komory a vrozená anomálie koronárních cév, u starších osob zejména ICHS (ischemická nemoc srdeční). V průběhu cvičení dochází častokrát k úrazům (nejenom k akutním, ale i k mikrotraumatům a chronickým přetížením, nejčastěji dolních končetin), což snižuje adherenci ke cvičení až o 30%. Častěji jsou zasaženy starší osoby (menší obratnost, oslabené smyslové vnímání), především jestliže si vyberou jako způsob aktivity běh nebo aerobik. Lidé se sedavým způsobem zaměstnání při cvičení zjišťují bolesti ve svalích, holenní exostózy, bolesti kloubů, námahou fraktury a bolesti v kříži. (Provazník 1996)

2.7.3 Svalové dysbalance a vadné držení těla

Vadné držení těla se projevuje menšími či většími odchylkami od správného držení. Příčinou je narušení rovnováhy svalových skupin, které páteř udržují vzpřímenou. O tomto faktu hovoříme jako o svalové dysbalanci (nerovnováze). Jde vlastně o funkční poruchu pohybového aparátu, která má největší dopad na děti mladšího školního věku. Tuto vadu lze odstranit cílenou kompenzací. Nedojde-li k odstranění těchto vad, dochází k závažnějším vadám, které vedou k negativním zdravotním důsledkům v pozdějším věku. (Srdečný 1977)

Stavba lidského těla je dána jeho funkcí. Tvar a pevnost udržují kosti a klouby, které umožňují rozsah pohybu. Koordinovaný pohyb zprostředkovává nervosvalový systém. Svaly, které jsou ovládány vůlí, tedy kosterní příčně pruhované se dělí na svaly **fázické** a **posturální**.

Svaly fázické (rychlé, dynamické) mají na starost pohyb a náročnou koordinaci. Mají největší tendenci k oslabení, které může být až 50 % plné funkce. Jsou to hlavně svaly břišní, hýžd'ové a mezilopatkové.

Svaly posturální (neboli tonické, statické, pomalé) mají za funkci udržovat vzpřímené postavení těla vůči zemské gravitaci. Jsou stále napjaté. Tím, že jsou neustále napjaté, mají tendenci se zkracovat. Řadí se sem zádové vzpřimovače a svaly zadní strany dolních končetin. (Adamírová 1988)

Oba svalové systémy jsou víceméně v rovnováze. Cvičením a vhodnou životosprávou je tato rovnováha zachována. K zachování svalové rovnováhy obou svalových skupin nesmí být cvičení samoúčelné. Pak dochází k uplatnění více posturálních svalů, které jsou potom silnější a omezují tak činnost svalů fázických. To vede k jejich ochabování a důsledkem je nežádoucí svalová dysbalance. Ke správnému držení těla nestačí jen samotná svalová rovnováha, ale také správné držení těla. Je třeba se naučit správně držet tělo jak v klidu, tak v pohybu.

Testujeme a cvičíme

- vyšetření funkčního stavu svalových systémů
- včasné zavedení kompenzačních cvičení do režimu dětí
- návrh testové baterie pro vyšetření svalových dysbalancí
- návazně předložený zásobník cviků pomůže ochablé svaly posílit a zkrácené protáhnout

Během cvičení klademe důraz na správné zapojení svalů. Cvik provádíme plynule a pozvolna a pomalu. Soustředíme se hlavně na břicho, bedra, a pánev. Cviky děláme jen, když to příjemně táhne, ale ne do bolesti. Nejlépe je cvičit denně a opakovat cviky 6 až 8 krát. Výdrže v polohách by měly být 15 – 20 sekund. Mezi cviky zařazujeme 10 až 30 sekundové pauzy. Při cvičení musíme také správně dýchat (při nádechu zvyšujeme svalové napětí a naopak při výdechu snižujeme. (Pavlová 1996)

Držení těla

Držení těla můžeme vyhodnocovat podle Kleina, Thomase a Mayera ve čtyřech stupních.

výtečné – A

vzpřímená hlava, vypjatý hrudník, zatažené břicho, páteř zakřivena v normálních hodnotách

dobré – B

hlava mírně vychýleny dopředu, oploštělý hrudník, ramena mírně dopředu, páteř mírně zakřivena, lopatky mírně odstávají

chabé – C

hlava skloněna dopředu nebo zakloněna, hrudník plochý, ramena přesunutá vpřed, oslabené břicho, zakřivení páteře zvětšené nebo oploštělé, lopatky odstálé, výška ramen odlišná

špatné – D

sklonění hlavy značné, ramena předsunuta, zakřivení páteře zvětšené, odstávají lopatky, vysunutý bok

Jen správné a pravidelné cvičení nám pomůže odstranit špatné držení těla, nebo napomůže zmírnit vady. Skvělým cvičením je také plavání. Nesmíme také zapomínat, aby dítě mělo dostatek pohybu na čerstvém vzduchu. Musíme neustále dítě kontrolovat, jak nosí školní tašku a zda správně sedí při učení. Budeme-li trpělivý a důslední pomůžeme svému dítěti, nebo dětem nám svěřeným, abychom nic nezanedbali, co by mohlo vést k dalším potížím. (Matoušová 1992)

2.7.4 Výživa

Správně stravované děti mají nejenom stálé zdraví, ale i dostatečnou energii a dobře se učí. Kdokoli, kdo trénoval nebo zkoušel učit nenajedené děti, určitě dokáže potvrdit, že snaha přijde na zmar. Podpořením dětí v konzumaci těch správných potravin a nápojů v ten vhodný čas, jim umožníme vytvořit správné stravovací návyky, kterými si „dláždí cestu k vítězství“, poněvadž i ve starším věku bude dítě soutěživější. (Galloway 2007)

2.7.4.1 Zdravé stravování

Fakt, který má výrazný podíl na rozvoji nadváhy a obezity u dětí školního věku, je špatný stravovací návyk. Jde nejen o špatné stravování ze strany rodičů, ale také za to mohou školní jídelny, které děti navštěvují. Stravování během dne, by mělo mít následující etapy, udává Fořt (2004).

Snídaně

Prevenčí proti obezitě je snídaně velmi důležitým prvkem. Velká spousta dětí vstává na poslední chvíli a na snídani nezbývá čas. Není to dobré pro trávicí ústrojí, protože stravu do sebe doslova „nahází.“ Nejideálnější by bylo, kdyby vstalo dítě o půl hodiny dříve a v klidu se najedlo. V dnešní době tomu tak není, avšak odborníci zabývající se stravou by si to přáli.

Přesnídávky

Pro děti, které si nenajdou čas, aby se nasnídali, jsou přesnídávky velmi důležité. Nejideálnější by bylo, kdyby od svých rodičů děti dostávaly k přesnídávkě mléčné výrobky. Dnes to rodiče praktikují velice zřídka, namísto přesnídávek dávají dětem peníze, aby si koupily přesnídávku samy. Bohužel si dítě jogurt nebo ovoce určitě nekoupí, ale raději sáhne po nějaké čokoládě nebo jiném druhu sladkosti.

Obědy

Školní jídelny navštěvuje většina dětí mladšího školního věku. Stravu, kterou v jídelnách vaří, se mnohdy podobá obědům u svých rodičů. Rodič i školní jídelny mají malý dostatek informací a racionální (zdravé, správné) výživě.

Svačiny

Svačina by měla být malým jídlem mezi obědem a večeří. Měli bychom k svačině dávat dětem ovoce nebo namazaný chléb, třeba sýrem.

Večeře

Večeři bychom měli jíst několik hodin před tím, než jdeme spát. Toto jídlo by mělo mít méně energetických hodnot.

Výživová pyramida

Pro pomoc nejen rodičům při stravování svých dětí byla vytvořena výživová pyramida. Ukazuje, jaké potraviny by měly být dětem podávány a v jakém množství. Potraviny jsou podle daného množství seřazeny do jednotlivých pater pyramidy. Čím výše jsou potraviny v pyramidě postaveny, tím by mělo být jejich konzumování menší. (Kast – Zahn 2008)



Obrázek 3. Výživová (potravinová) pyramida (www.viscojis.cz).

Základna

Základna pyramidy je tvořena potravinami, které by měli mít ve výživě největší zastoupení. Jde o cereálie (produkty vyrobené z obilovin). Patří mezi ně chléb a pečivo, těstoviny, rýže, ovesné vločky. Jsou velmi důležité pro získání energie, vlákniny, minerálních látek a vitamínů, hlavně skupiny B. Měli bychom jíst cereální produkty denně v dávkách 6 až 11 porcí. (Kejvalová 2005)

Druhé patro

V tomto patře jsou potraviny, které by měly mít ve stravě zastoupení jako druhé nejčastější. Tato skupina hraje velmi významnou roli v racionální výživě. (Fořt 2004)

- Zelenina (3 až 5 porcí denně)
- Ovoce (2 až 4 porce denně)

Třetí patro

Jeho charakteristika je, že je bohatým zdrojem energie v potravě. Znovu se rozděluje na dvě samostatné skupiny jako předešlé patro. (Nevoral 2003)

- Mléko, sýry a jogurty (2 až 3 porce) – pro dětský organismus jsou nepostradatelným zdrojem vápníku a fosforu, tolik důležitých pro správný vývoj a růst kostí a zubů.
- Maso, luštěniny, ryby, vejce a ořechy (2 až 3 porce).

Vrchol pyramidy

Ve vrcholu pyramidy jsou vyobrazeny potraviny, které by se měli používat velmi zřídka. Patří sem živočišné tuky, cukry, sladké a slané pokrmy, zákusky a podobná méně vyhovující jídla. (www.viscojis.cz)

2.7.4.2 Výživa sportovců

Pro intenzivně trénující sportovce je výživa jeden z nejdůležitějších faktorů schopnosti sportovce závodit a podat výkon a to z hlediska fyzického výkonu, ale i jeho psychického zvládnutí. Během celého tréninkového procesu a při cestování na závody hraje také velmi důležitou roli příjem potravy. Energetický příjem se odvíjí od energetického výdeje. Sportovec si musí udržet ideální tělesnou hmotnost a složení těla. Vysoký obsah tuku v těle může negativně ovlivnit výkonnost. Sportovci by měli neustále sledovat svoji tělesnou hmotnost, ale i tělesné složení těla. V některých odvětvích sportu dochází před závody k záměrnému snižování tělesné hmotnosti. Jde o dehydrataci nebo omezení příjmu potravy. Sportovci by neměli přijímat potravu 3 až 4 hodiny před výkonem, protože žaludek přitahuje větší množství krve k produkci žaludeční šťávy a tím se zmenší použitelný objem krve k transportu kyslíku. V potravě požitá před výkonem by měly obsahovat sacharidy: chleba, celozrnné pečivo, ovoce a zelenina. Důležité je také přijímat dostatečné množství tekutin během posledních 60 minut před výkonem. Podání kofeinu vyvolá utilizaci tuků a při dané zátěži dokáže oddálit únavu. Smí se však podat 1 až 2 šálky, protože ve více jak 8 šálků je již považováno za doping. (Máček 1997)

3 Cíle práce

3.1 Cíl práce

Cílem práce bylo zjištění množství podkožního tuku u hráčů kopané SK Dynamo České Budějovice, a to jak u kategorie žákovské (U12 – U15), ale také u dorostenecké kategorie (U16 – U19) na základě provedení měření jednotlivých hráčů.

3.2 Úkoly práce

1. zjištění problematiky
2. seznámení s literaturou vztahující se k tématu
3. kooperace s fotbalovým klubem a seznámení s prací
4. diagnostika hráčů
5. zpracování výsledků a porovnání
6. celkové vyhodnocení a závěr

3.3 Hypotézy

H1: Nejvyšší zastoupení tukové hmoty ve sledovaných kategoriích mají brankáři

H2: Nejnižší zastoupení tukové hmoty ve sledovaných kategoriích mají záložníci

H3: Předpokládáme, že hráči fotbalu budou vykazovat nižší hodnoty podkožního tuku, než hráči florbalu

4 Metodologie

Pro výzkum byly vybrány týmy žákovské kategorie (U12, U13, U14, U15) a dorostenecké kategorie (U16, U17, U19) kategorie klubu SK Dynamo České Budějovice. Dorostenecká kategorie U18 v klubu není, ale je vedena na „farmě“ klubu SKP České Budějovice, který vychovává hráče pro klub SK Dynamo České Budějovice. Všechny žákovské kategorie hrají českou ligu žáků a dorostenecké českou ligu dorostu. Dorostenecká kategorie SKP České Budějovice hraje 2. Českou dorosteneckou ligu. Týmy Dynama České Budějovice trénují pětikrát týdně a to jak žákovské tak dorostenecké kategorie. Tréninky probíhají v mládežnickém tréninkovém centru SCM Složistiště. Zde jsou k dispozici čtyři travnatá hřiště, jedno z nich slouží pro hraní mistrovských utkání. Dále nabízí dvě hřiště s umělým trávnikem 3. Generace. Jedno z nich zastřešeno přetlakovou halou o rozměrech 70 x 40 m. Každá tréninková jednotka trvá 90 minut. V přípravném období je tréninkové dávkování pochopitelně vyšší.

Měření proběhlo v úvodu začátku druhé poloviny fotbalové sezóny. Tréninkové jednotky mají různý charakter, jednou je zaměřená na fyzickou zátěž, další pak pro nacvičování různých fotbalových akcí nebo modelových her. Páteční tréninky se ovšem přizpůsobují víkendovým zápasům, které hráče čekají. Tréninky jsou volnější, aby nedošlo k tak velké únavě. Pro takové dávky je také samozřejmě důležitá regenerace. Hráči mají přímo v tréninkovém centru na SCM Složistišti přístup do sauny a vířivky. Patří sem i nabídka masáží. Také mohou navštěvovat místní plavecký bazén. Hráči by měli regeneraci podstupovat alespoň jednou do týdne. Výzkumu se celkem účastnilo 61 hráčů žákovské a 61 dorostenecké kategorie (viz. Tabulka 6 a 7). Průměrné hodnoty věku hráčů, tělesné výšky, tělesné hmotnosti jsou přehledně uvedeny v tabulce 6 a 7. Měření hodnot u mužských týmů neproběhlo. K A – týmu jsme neměli schválen přístup k hráčům. B – tým byl nahrazen farmou, která sídlí ve Strakoniciích. Klub se jmenuje SK Strakonice 1908 a hraje divizi.

Kategorie	Počet hráčů	Věk hráčů (roky)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)
U12	21	12,4	154 ± 5,17	43,1 ± 7,25
U13	17	13,2	157,9 ± 7,41	43,4 ± 6,96
U14	10	14,3	143,5 ± 6,93	49 ± 4,76
U15	13	15,5	177,7 ± 8,31	63,1 ± 9,50

Tabulka 6. Základní somatometrická charakteristika výzkumného souboru (žakovská kategorie).

Kategorie	Počet hráčů	Věk hráčů (roky)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)
U16	12	16,5	177,8 ± 5,93	67,8 ± 4,89
U17	14	17,4	192,6 ± 5,78	86,2 ± 7,89
U18	17	18,6	181,2 ± 5,19	73,2 ± 5,81
U19	18	19	180,2 ± 6,18	72,5 ± 8,25

Tabulka 7. Základní somatometrická charakteristika výzkumného souboru (dorostenecká kategorie).

V další tabulce (tabulka 8) jsme uvedli počet změřených hráčů podle postu, na kterém hrají.

Kategorie	Brankář	Obránce	Záložník	Útočník
U12	2	5	8	6
U13	2	6	8	1
U14	1	2	4	3
U15	1	3	5	4
U16	1	4	4	3
U17	2	6	5	1
U18	1	5	9	2
U19	4	3	9	2
Celkem	14	34	52	22

Tabulka 8. Četnost postů měřených hráčů.

Měření tělesné výšky bylo provedeno antropometrickým měřidlem, které měří s přesností na 1mm. Tělesná hmotnost byla zjišťována pouze v tréninkových kratřasech pomocí kalibrované váhy Soehnele ©, Germany, která měří s přesností na jednu desetinu kilogramu. Měření kožních řas bylo prováděno kaliperem typu Somet harpendenského

s přesností měření na 0,2 mm. Kožní řasu jsem uchopil palcem a ukazovákem levé ruky, protáhnul jsem vrstvu podkožního tuku až na pod ní ležící sval nebo kost a táhnul jsem, aby kožní řasa nezabírala žádnou z částí pod ní ležící tkáně. Kontaktní plošky jsem kladl alespoň 1 cm od prstů směrem k základu řasy. Kožní řasy jsme měřili na pravé straně těla. Podíl tělesného tuku jsem vypočítal z následujících regresních rovnic na základě součtu deseti kožních řas dle Pařízkové (1962).

Kategorie 9 – 12 let $y = 1,180 - 0,069 \times \log_x$

Kategorie 13 – 16 let $y = 1,205 - 0,048 \times \log_x$

y – denzita těla

x – součet deseti kožních řas

Touto rovnicí jsme vypočítali hodnoty denzity těla. Tu jsme pak následně museli přepočítat vzorcem na podíl tuku (% T) zastoupeného v lidském těle. Pro obě kategorie byl vzorec stejný. Tento vzorec uvádí Riegrová a Ulbrichová (2006).

$$\% T = (4,201 / y) - 3,813 \times 100$$

y – denzita těla

% T – procento tělesného tuku v těle

Pro kategorii 17 až 19 let jsme použili pro výpočet tělesného tuku následující vzorec.

$$\% T = 28,96 \times \log_x - 41,27$$

x – součet deseti kožních řas

% T – procento tělesného tuku v těle

Ke zpracování dat jsme použili program Microsoft Excel 2007. Dále jsme použili základní statistické charakteristiky:

- Směrodatná odchylka
- Aritmetický průměr
- Procentuální vyhodnocení

Veškeré výpočty byly automaticky zaokrouhleny na 1 desetinné místo. Data jsme dále uspořádali do automatických grafů ve stejném programu.

5 Výsledky

Všechna naměřená data, která byla získána při měření včetně dat spočítaných při statistickém zpracování, jsou zpracovaná v přílohách. Potřebné parametry pro tento výzkum jsme zpracovali a zaznamenali v přílohách (3 – 10). V tabulce 9 jsou zaznamenány průměrné hodnoty všech jednotlivých postů dohromady.

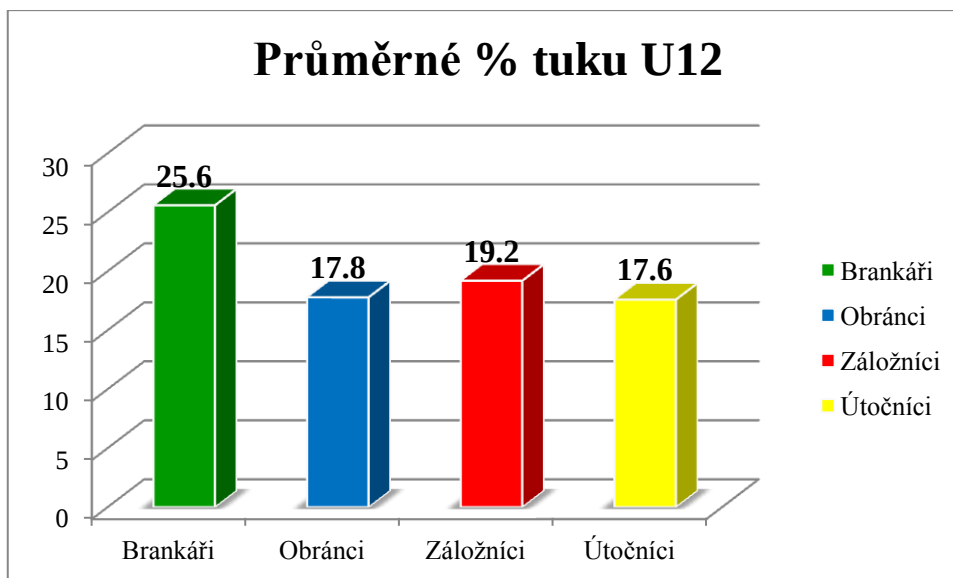
Post	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	Tuk (%)	BMI (kg/m ²)
Brankář	176,7	69,2	15,3	22,1
Obránce	172,5	60,7	14,1	20,3
Záložník	163	57,3	14,2	21,5
Útočník	166,6	56,9	14	20,5

Tabulka 9. Průměrné výsledky z měření všech jednotlivých postů.

Z tabulky 9 můžeme vidět, že brankáři jsou nejvyšší a nejtěžší. Je to logické, čím vyšší brankář, tím méně prostoru na vstřelení branky. Naopak obránci jsou o 8,5 kilogramu lehčí než brankáři. Výškový rozdíl mezi útokem a záložní řadou je jen 3,6 cm. I když jsou vyšší a mají o 0,4 kg menší hmotnost, než záložní řada. Nejvyšší hodnotu BMI mají podle očekávání brankáři. A nečekaně nejnižší hodnotu BMI mají obránci.

5.1 Kategorie žáků U12

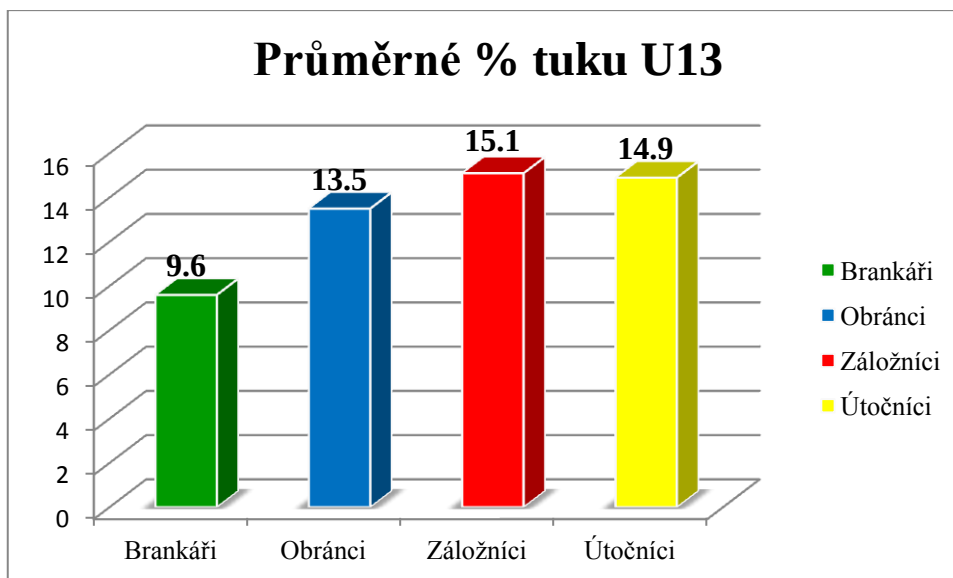
Nejvíce naměřeného tuku u této kategorie jsme zjistili u brankářů, kteří měli hodnotu podkožního tuku v těle 25,6 %. Naopak nejméně tuku, ačkoli je to překvapivé, byli útočníci s 17,6 % tuku. Nejvíce tuku po brankářích měli záložníci, kde tuk průměrně činil 19,2%. Toto zjištění bylo překvapivé, protože záložníci v zápase naběhají nejvíce kilometrů a měli by tak mít spolu s útočníky nejméně tuku. Rozdíl mezi obránci a útočnou lajnou byl jen dvě desetiny procenta ve prospěch útočníků. Z toho vyplývá, že útočníci a obránci jsou srovnatelně zatěžováni. Obránci tedy měli 17,8 % tuku.



Obrázek 4. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U12.

5.2 Kategorie žáků U13

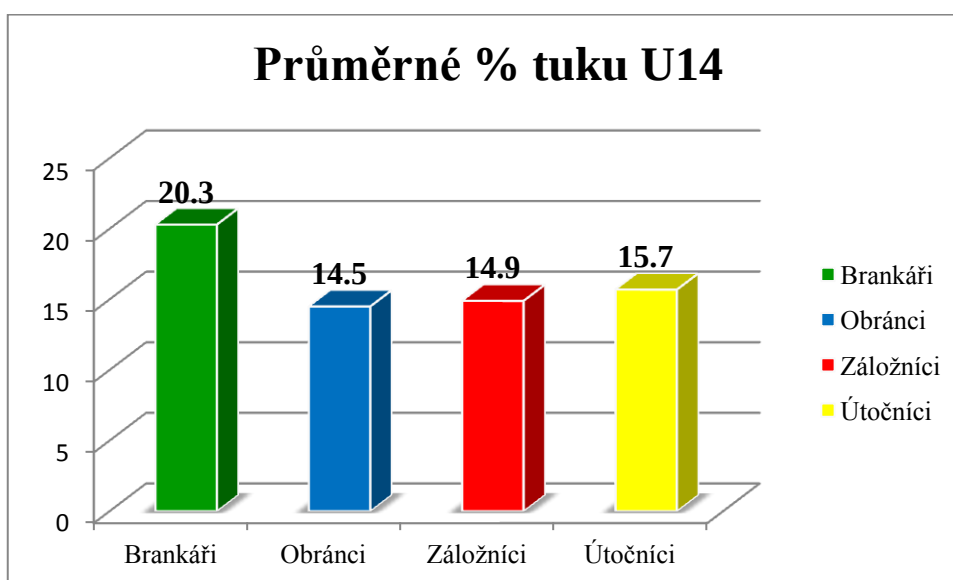
V této kategorii tomu bylo úplně naopak. Brankáři měli nejmenší naměřenou hodnotu průměrného tuku a to 9,6 %. Tento výsledek byl ojedinělý, v dalších jiných kategoriích se tomu tak nestalo. Jen v kategorii U18 měl jediný změřený brankář hodnotu tuku 6,5 %. Útočné a záložní lajny na tom s výsledky byly velice podobně, kdy záložníci měli 15,1 % tuku a útočníci 14,9 %. Jejich výsledky jsou jiné jen o dvě desetiny % tuku. Obránci jsou na tom znovu velice dobře, s hodnotou 13,5 % se řadí hned za brankáře s nejmenším podílem tuku v těle. Nejmenší hodnota tuku byla zjištěna u brankáře, který měl jen 6,2 % tuku. Nejvyšší naměřený tuk měl záložník s 19,3 %. Tato kategorie na tom byla velice dobře, protože průměrný tuk činil 13,8 %.



Obrázek 5. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U13.

5.3 Kategorie žáků U14

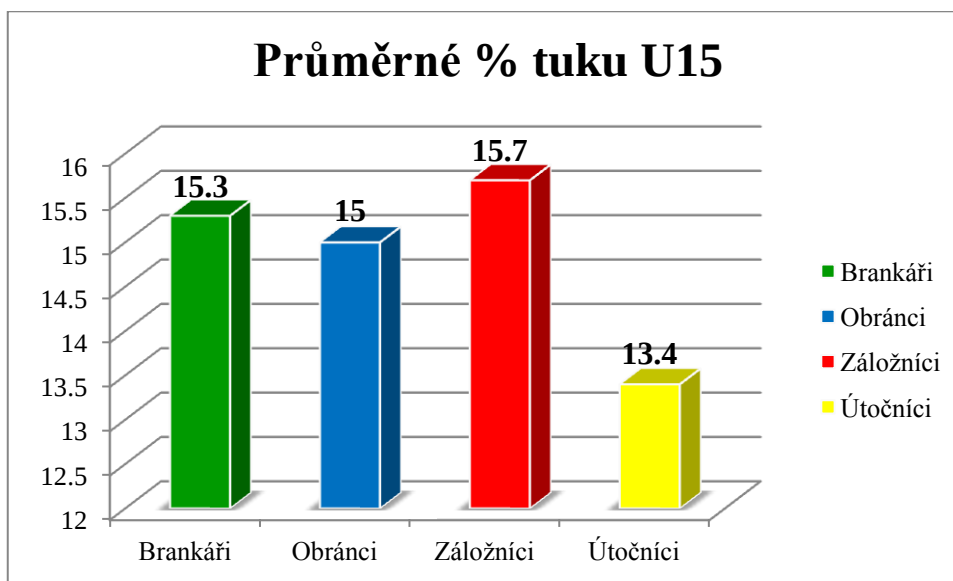
Největší procento tělesného tuku mají brankáři, průměrně 20,3 %. Druhé největší množství podkožní tukové tkáně mají útočníci s 15,7 %. Hráči obranné a záložní řady jsou na tom velice podobně. Jejich hodnoty se liší o čtyři desetiny procenta. Záložníci mají 14,9 % tělesného tuku a obránci 14,5 %.



Obrázek 6. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U 14.

5.4 Kategorie žáků U15

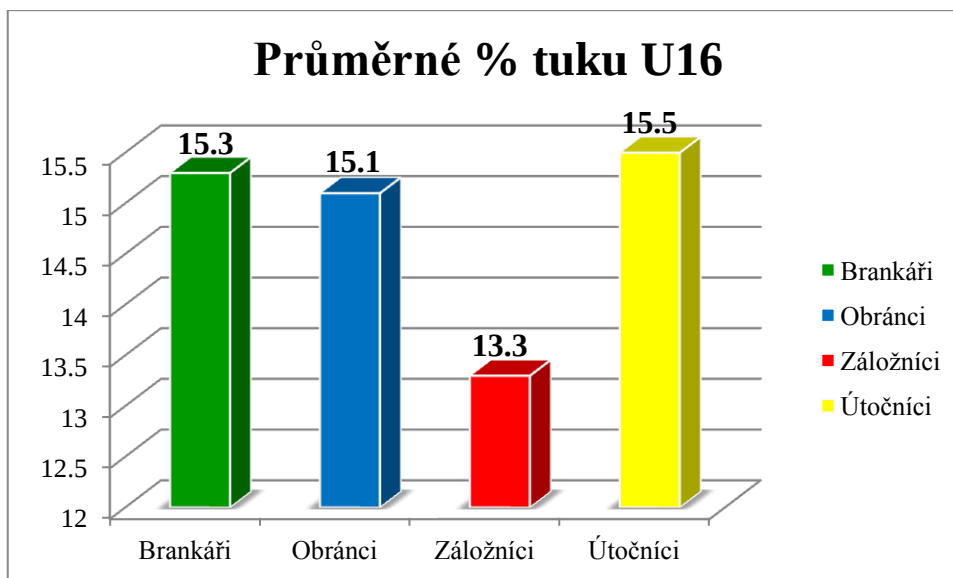
Nejmenší zastoupení podkožního tuku, a to pouhých 13,4 % měli útočníci. To svědčí o tom, že jsou velice aktivními a běhavými hráči. Hráči záložní řady měli průměrnou hodnotu tuku 15,7 %. A to bylo, nejvíce kolik jsme u této hráčské specializace naměřili. Brankáři a obránci si vedli podobně, když se brankáři pohybovali na 15,3 % a množství tuku obránců bylo rovných 15%. Rozdíl mezi nimi jsou pouhé tři desetiny procenta tuku. Obránci by měli mít méně tuku, protože o zápase naběhají více než brankář.



Obrázek 7. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U15.

5.5 Kategorie dorostenců U16

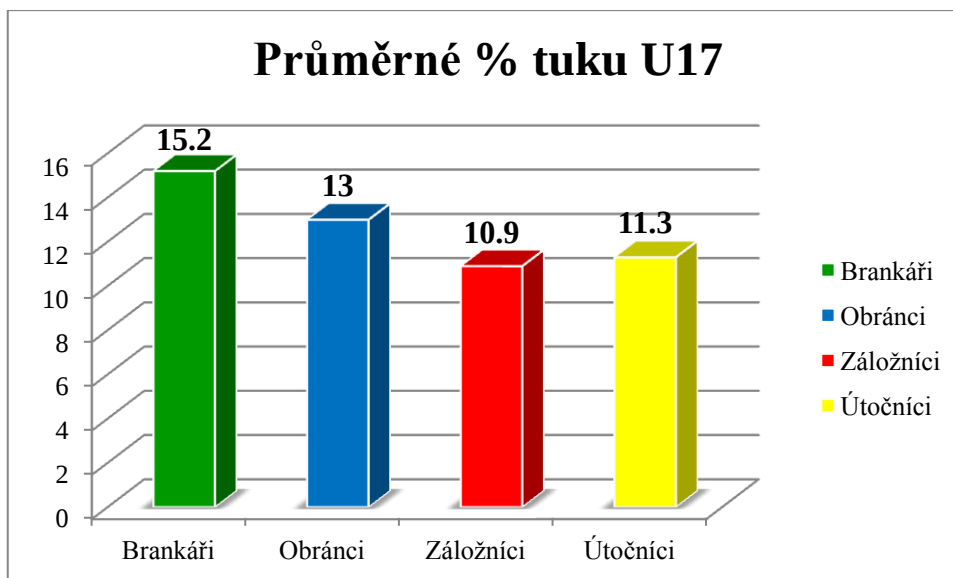
V první dorostenecké kategorii se výsledky moc nelišily s výsledky kategorie předchozí. Zde mají nejméně tuku hráči záložní řady. Jejich hodnota tuku je 13,3 %. A zároveň je to nejméně ze všech hráčských funkcí daného mužstva. Výsledky brankářů, obránců a útočníků jsou velice podobné, protože jejich výsledky se liší nejvýše jen o tři desetiny procenta tuku. Nejvíce měli hráči zálohy 15,5 %, hned za nimi brankáři, jejichž hodnota byla 15,1 % a nakonec obránci s 15,1 % tuku.



Obrázek 8. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U16.

5.6 Kategorie dorostenců U17

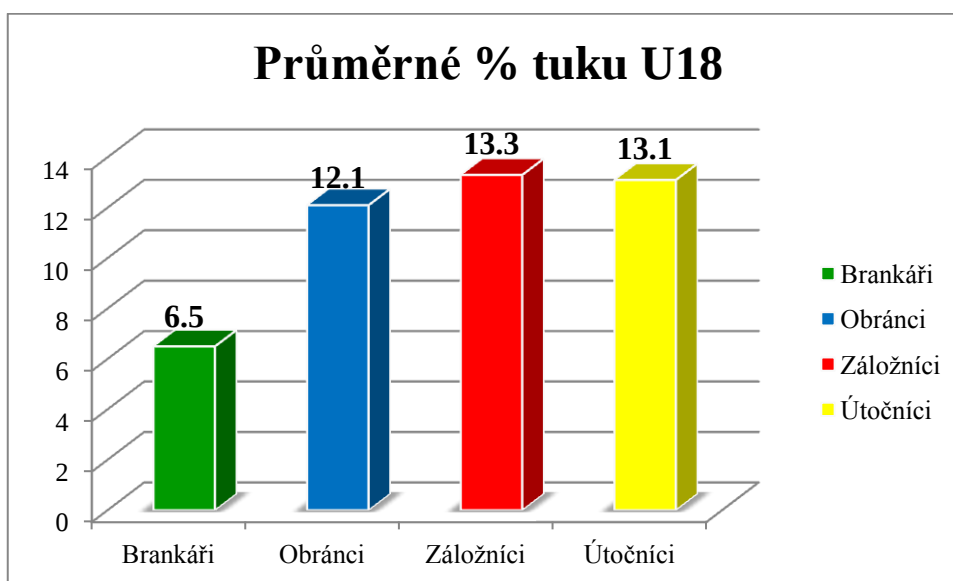
Hráči do 17 let v měření dosáhli velice příznivých výsledků. S největším podílem tuku se potýkají brankáři. Bylo jim naměřeno 15,2 % tuku. Hodnota tuku u obránců byla 13 %. Hráči útočné řady měli průměrný podíl tuku 11,3 %. Záložníci jsou na tom velice dobře, protože jim byla naměřena hodnota pouhých 10,9 % tuku. Je to zároveň nejmenší zjištěná hodnota ze všech dorosteneckých kategorií. Tato kategorie by mohla být považována za vzorovou. Jejich procento tuku u daných hráčských postů bylo zastoupeno v takovém množství, jak by to mělo správně být.



Obrázek 9. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U17.

5.7 Kategorie dorostenců U18

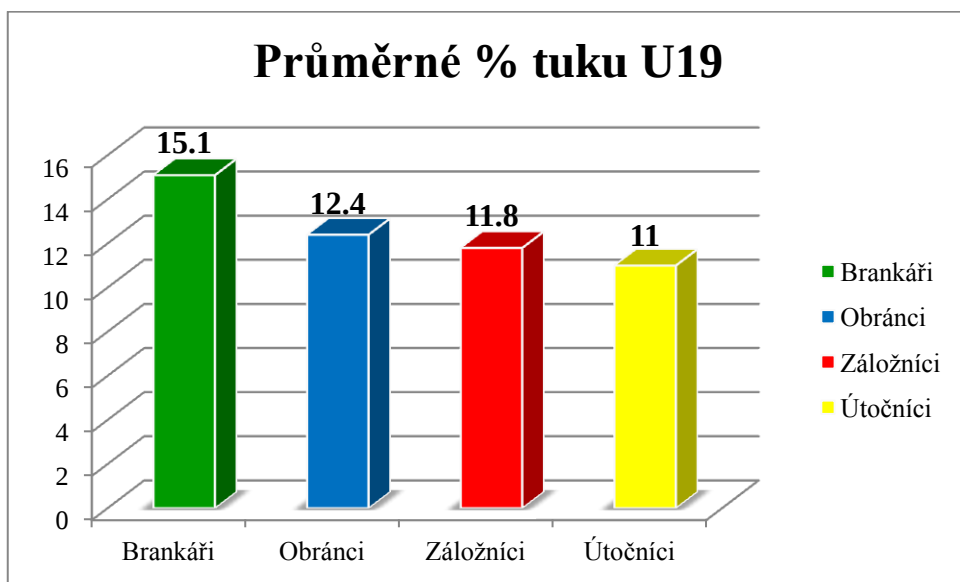
U této hráčské kategorie bylo překvapující zjištění, že hráč na postu brankáře měl jen 6,5 % tuku v těle. Bylo to nejméně z celé dorostenecké kategorie. Hráčům záložní řady bylo naměřeno 13,3 % tuku a hráčům řady útočné 13,1 %. Rozdíl mezi nimi byly jen dvě desetiny procenta tuku. Tyto hráčské posty jsou velmi podobně vytěžovány. Obráncům byla zjištěna hodnota 12,1 % tuku.



Obrázek 10. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U18.

5.8 Kategorie dorostenců U19

Znovu se potvrdilo, že brankáři budou mít největší průměrnou hodnotu tuku. I u této kategorie se brankáři nedostali pod hodnotu 15,1 %. Obráncům bylo naměřeno 12,4 % tuku. Příznivých výsledků dosáhli hráči útočné a záložní řady. V případě útočníků byly hodnoty 11 % a záložníků 11,8 % tuku. Rozdíl mezi nimi byl nepatrný, ten činil osm desetin procenta.



Obrázek 11. Porovnání průměrného tuku hráčů podle postu, na kterém hrají U19.

6 Diskuze

Podle našich měření je procento tuku v těle zastoupeno nejvíce u brankářů. Je to dáno tím, že brankáři nemají za úkol běhat, ale chytat vystřelené míče. V zápase tak nemají tolik pohybu jako hráči v poli. K chytání potřebují rychlé pohyby a co nejrychleji se přemístit z místa na místo. Protože nevydají tolik energie, jejich námaha není kryta z aerobních mechanismů. Je spíše řízena laktátovým anaerobním krytím, při kterém nedojde k takovému spalování tuků. Při svém specifickém tréninku se spíše věnují činnostem, které úzce souvisí s utkáním. Nepodávají tak žádné běžecké výkony. V žákovské kategorii tomu tak bylo. Na rozdíl od dorostenecké, kde měli brankáři jen o jednu desetinu horší průměrné procento tuku, než hráči obranné řady. Brankáři také dominovali největší průměrnou výškou. Je to logické, protože čím vyšší brankář, tím větší šance, že zachytí míč.

Když se podíváme na hráče, kteří hrají v poli tak největší podíl tuku zastoupeného v těle mají záložníci. Jedná se o průměrnou hodnotu všech žákovských kategorií. Toto zjištění bylo velice překvapivé. Když se zamyslíme, tak právě záložníci podstupují mnoho náběhů a sprintů během celého utkání. Tak právě oni by měli mít nejmenší procento tuku. Naopak v dorostenecké kategorii tomu tak není. Zde mají nejmenší podíl tuku v těle záložníci. Obránci mají z hráčských pozic nejvíce procent tukuprosté hmoty.

Když jejich výsledky srovnáme s výsledky útočníků, tak to moc velký rozdíl není. Útočníci nenaběhají takových kilometrů jako hráči záložní řady. Je to z toho důvodu, aby měli dostatek sil na zakončení, pokud se dostanou do útočné situace. Podstupují mnohem více osobních soubojů právě s obránci a na to potřebují mít dostatek sil. Obránci jsou také spíše silovými, než rychlostními typy hráčů. V dnešním moderním fotbale se čím dál častěji objevují obránci, kteří jsou schopni během zápasu zaútočit. Trenéři velice rádi preferují tento hrací styl svých obránců.

Naše naměřené výsledné hodnoty jsme nejdříve rozdělili do příslušných kategorií a potom i podle hráčských postů. U kategorie U12 tomu bylo tak, že nejvíce tuku jsme naměřili u brankáře celých 28,1 %. Což bylo také nejvíce ze všech měřených kategorií. Nejméně v kategorii bylo naměřeno obránci 14,2 % tuku. Výsledky hráčů kategorie

U13 byly následující. Nejvyšší hodnotu podkožního tuku jsme zjistili překvapivě u hráče záložní řady 17,5 %. S nejméně procenty tuku figuroval brankář, který měl pouhých 6,2 % tuku. Zde se potvrdilo, že ne vždy musí mít nejvyšší hodnotu tuku brankář. Přesně naopak tomu bylo u kategorie U14, kde jsme naměřili výsledky zcela opačné. Záložníkovi byl naměřen podíl tělesného tuku 14,6 %. A brankáři 20,3 %. Takto by měl být tuk zastoupen u daných hráčských specializací. Pokaždé tomu tak však není. Nejlepších výsledků v kategorii U15 dosáhl útočník. Jeho hodnota tuku činila 10,2 %. Největší zastoupení tuku měl záložník 18 %. Rozdílné hodnoty jsme zjistili také u kategorie U16, kdy nejvíce i nejméně tuku měli obránci. Jeden s výsledkem 17,6 % a druhý s výsledkem 11,3 % tuku. To svědčí o tom, že se hráči mohou na stejném postu v hodnotách lišit. Pravdivost výsledků se nám potvrdila u hráčů hrajících v kategorii U17. Znovu měl nejvíce hráč nastupující na postu brankáře a to 15,4 % a nejméně záložník 8,5 % tuku. Ale naše tvrzení, že brankáři mají nejvíce tělesného tuku, nám vyvrátila kategorie U18. V tomto případě hodnota brankáře byla 6,5 %. Útočníkovi té samé kategorie jsme zjistili 15,9 % tuku v těle. Naši poslední měřenou kategorií, byla kategorie nejstarší a to U19. Brankář měl opětovně tuku nejvíce a to celých 18 % a nejméně pak hráč útočné řady 9,8 %. Výsledky měření nám potvrdily, že ne vždy je tuk v těle zastoupen tak, jak by měl být.

Měl jsem možnost nahlédnout do materiálů o zdravotním stavu hráčů poskytnutých Janem Dvořákem, který má na starost dorosteneckou kategorii. Prohlídky hráčům provádí MUDr. Ivana Prollová. Přesto že jsou to trénovaní sportovci i u nich se vyskytují zdravotní problémy. Tyto problémy se týkají skoliózy – levostranné ale i těžké. Někteří měli také ploché nohy nebo trpěli startovní horečkou. I přes tyto problémy se hodnocení hráčů pohybuje v naprosté většině v nadprůměru.

7 Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit procento tělesného tuku u daných fotbalových kategorií, ale také porovnat hodnoty mezi jednotlivými hráči. Dále pak výsledky fotbalistů porovnat s dosaženými výsledky florbalistů. Dokázali jsme, že nejvyšší procento tělesného tuku bude zastoupeno u brankářů, což potvrdila hypotéza H1. Ovšem nebylo tomu tak vždy, protože dvakrát nastal případ, že právě brankáři měli nejmenší podíl tuku v těle. Oba se projevovali typologií astenika. Měli dlouhé štíhlé končetiny, svalstvo nebylo vyvinuté spíše vůbec a chyběla tuková vrstva.

Hypotéza H2 se nám potvrdila jen z jedné poloviny. Průměrné procento tělesného tuku u hráčů záložní řady bylo zastoupeno různě. V případě dorosteneckých kategorií, bylo množství tuku ze všech hráčských specializací nejmenší. Je to logické, záložníci jsou v zápase, co se týče kondice, velmi vytěžovaní. Bývá pravidlem, že při utkání naběhají nejvíce kilometrů ze všech. Díky tomu tak malé procento tuku. V kategorii žáků tomu však bylo jinak. Zde jsme u záložníků naměřili druhé největší množství tuku, hned po brankářích. Myslím si, že je to dáno trenéry. Ti totiž stále zkoušejí hráče na různých postech a zjišťují, který post bude hráči nejvíce vyhovovat. Hráč tak nemá jen jednu hráčskou specializaci. Toto bych pokládal za důsledek hodnot, které jsme naměřili. Výsledky, které jsme získali, by mohly být užitečné pro hráče jak žákovských, tak dorosteneckých kategorií, při výběru postu pro jednotlivé hráče. Napovědí trenérům, který post pro daného hráče by byl ten nejlepší, aby mohl své schopnosti správně využít. Dále by mohly být výsledky nápomocné při sestavování tréninkových jednotek a je jedno, zda by to byly jednotky v období přípravném nebo v průběhu sezóny. Díky výsledkům mohou trenéři doporučit nějaké změny tělesného složení a také stravu, kterou nejlépe konzumovat.

Hypotéza H3 se nám potvrdila také, protože žádná z žákovských kategorií hráčů florbalu, které měřil a vyhodnocoval Luboš Hanšpach ve své bakalářské práci, neměla nižší hodnoty množství průměrného tuku. U kategorie mladších žáků U12 měli hráči fotbalu jen o 1,7 % tuku menší, než hráči florbalu. V případě kategorie U15, byly výsledky velice podobné, kdy se lišily jen o pouhé tři desetiny procenta. U zbylých dvou kategorií, byly výsledky více znatelné. Mladší žáci U13 se lišili o 5,6 % a starší

žáci U14 o 5,2 %. Tím můžeme tvrdit, že je fotbal více energeticky náročnějším sportem, než je florbal.

Referenční seznam

- ADÁMKOVÁ, V., 2009. *Obezita: Příčiny, typy, rizika, prevence a léčba*. Brno: Facta Medica.
- BAUER, G., 2005. *Hrajeme fotbal*. České Budějovice: KOPP nakladatelství.
- FLEGL, V., 1999. *Malý průvodce olympijskými sporty*. Praha: Albatros.
- FOŘT, P., 2004. *Stop dětské obezitě: Co vědět, aby nebylo pozdě*. Praha: Ikar.
- FOŘT, P., 2007. *Tak co mám jíst?* Praha: Grada.
- HAINEROVÁ, I., 2009. *Dětská obezita: Průvodce ošetřujícího lékaře*. Praha: Maxdorf.
- HAVLÍČKOVÁ, L., 1998. *Biologie dítěte: Rané fáze lidské ontogeneze*. Praha: Karolinum.
- HEYMSFIELD, S. B., LOCHMAN, T., WANG, Z., & GOING, S., 2005. *Human body composition*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- HORÁK, J., KRÁL, L., 1997. *Encyklopedie našeho fotbalu: Sto let českého a slovenského fotbalu*. Praha: Libri.
- JEŘÁBEK, L., 1982. *Fakta z historie československého fotbalu*. Praha: Olympia.
- JURIMAE, T., A HILLIS, A., 2001. *Body composition assessment in children and adolescent*. Basel: Karger.
- KAST – ZAHN, A., MORGENROTH, H., 2008. *Aby děti správně jedly: Rady pro rodiče dětí od narození do 15 let*. Brno: Computer Press.
- KEJVALOVÁ, L., 2005. *Výživa dětí od A do Z*. Praha: Vyšehrad.
- KONOPKA, P., 2004. *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp.
- KRCH, F. D., 2010. *Mentální anorexie*. Praha: Portál.
- KUTÁČ, P., 2010. *Tělesné složení jako faktor sportovní výkonnosti v kopané*. Praha: Česká antropologie.
- MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J., 1997. *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- MÁČEK, M., VÁVRA, J., 1988. *Fyziologie a patofyziologie tělesné zátěže*. Praha: Avencinum, zdravotnické nakladatelství, n. p.,
- MACHO, M., 1999. *Fotbal vášeň 20. století: Historie fotbalu ve faktech, názorech a obrazech*. Praha: Brána.
- MALÁ, H., KLEMENTA, J., 1985. *Biologie dětí a dorostu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

- NEVORAL, J., A KOL., 2003. *Výživa v dětském věku*. Vyd. 1. Jinočany: H a H.
- NOVÁK, M., 2010. *Společnost, kultura a poruchy příjmu potravin*. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- 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.
- PAVLOVÁ, Z., LINHARTOVÁ, A., 1996. *Svalové dysbalance a držení těla dětí mladšího školního věku (testujeme a cvičíme)*. Brno: Masarykova univerzita a Jihočeská univerzita České Budějovice.
- PŘÍVRATSKÝ, V., 1991. *Kapitoly z biologie dítěte*. Praha: Karolinum.
- RIEGROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M., 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- ROCHE, A., HEYMSFIELD, S., LOHMAN, T., 1996. *Human body composition*. Champaign: Human Kinetics.
- SHEPARD, R., 1991. *Body composition in biological antropology*. Cambridge: University press.
- SOVOVÁ, E., A KOL., 2006. *100 + 1 otázek a odpovědí o prevenci nejčastějších onemocnění*. Praha: Grada.
- SRDEČNÝ, V., A KOLEKTIV., 1977. *Tělesná výchova zdravotně oslabených*. Brno: Státní pedagogické nakladatelství.
- SVAČINA, Š., 2010. *Diabetologie*. Praha: Triton.
- ŠPAČEK, R., WIDIMSKÝ, P., 2003. *Infarkt myokardu*. Praha: Galen.
- TOWNSEND, R., 2009. *Hypertenze: Současný výzkum*. Praha: Triton.
- VANĚK, K., A KOL., 1984 *Malá encyklopedie fotbalu*. Praha: Olympia.
- VONDRÁČEK, M., A KOL., 1992. *Kapitoly ze zdravotní výchovy*. Praha: Fortuna.
- VOTÍK, J., 2003. *Fotbal – trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada.
- WANG, Z., ET AL., 1992. *The five – level model: A new approach to organizing body – composition research*. American: Journal of Clinical Nutrition.
- WANG, Z., PIERSON, R. N., A HEYMSFIELD, S. B., 1992. *The five – level model: a new approach to organizing body – composition research*. The American Journal of Clinical Nutrition.
- ŽÁK, A., MACÁŠEK, J., 2011. *Ateroskleróza: Nové pohledy*. Praha: Grada.

Elektronické zdroje:

http://www.cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:World_Map_FIFA2.svg

<http://www.fifa.com/aboutfifa/organisation/index.html>

<http://www.nv.fotbal.cz/cmfs/index.php>

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

<http://www.viscojis.cz/index.php/vyiva-vek/2-potravinova-pyramida>

Seznam příloh

Příloha 1 – Lokalizace deseti kožních řas (Pařízková 1962)

Příloha 2 – Kaliper typu Somet

Příloha 3 – Výsledky měření kategorie U 12

Příloha 4 – Výsledky měření kategorie U 13

Příloha 5 – Výsledky měření kategorie U 14

Příloha 6 – Výsledky měření kategorie U 15

Příloha 7 – Výsledky měření kategorie U 16

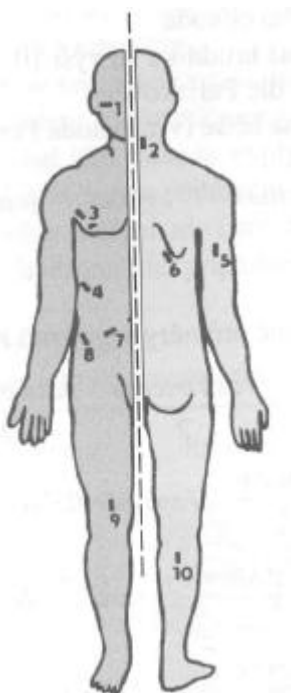
Příloha 8 – Výsledky měření kategorie U 17

Příloha 9 – Výsledky měření kategorie U 18

Příloha 10 – Výsledky měření kategorie U 19

Příloha 1 – Lokalizace deseti kožních řas (Pařízková 1962)

1. Tvář
2. Brada
3. Hrudník 1
4. Hrudník 2
5. Paže
6. Záda
7. Břicho
8. Bok
9. Stehno
10. Lýtko



- 1. Tvář** – kožní řasu měříme na tváři pod spánkem ve výši tragu tak, aby nebylo vzato corpus adiposum buccae.
- 2. Brada** – kožní řasu měříme pod bradou nad jazylkou.
- 3. Hrudník 1** – měříme v místech přední axilární řasy.
- 4. Hrudník 2** – kožní řasu měříme na zadní ploše paže nad m. triceps brachii – uprostřed vzdálenosti acromion – olecranon (paže volně visí).
- 5. Paže** – kožní řasu měříme pod dolním úhlem lopatky.
- 6. Záda** – kožní řasu měříme v přední axilární čáře ve výši desátého žebra.
- 7. Břicho** – kožní řasu měříme na břicho v první čtvrtině vzdálenosti spojnici pupku a předního trnu kyčelního.
- 8. Bok** – kožní řasu měříme nad hřebenem kosti kyčelní v prodloužení přední axilární čáry.
- 9. Stehno** – kožní řasu měříme nad patelou (noha je mírně pokrčena, uvolněná, opřená o špičku nohy).
- 10. Lýtko** – kožní řasu měříme těsně pod kolenní jamkou (při stejné poloze nohy jako u stehna).

Příloha 2 – Kaliper typu Somet



Příloha 3 – Výsledky měření kategorie U12

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Pařízková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko
1	11. 2. 2000	z	152	45	23,4	5	3	8,0	15,0	6	16,0	7	7	20,0	12,0
2	1. 1. 2000	o	165	51	19,9	4	4	12,0	10,0	8	7,6	12	12	8,8	12,0
3	21. 6. 2000	o	153	38	18,0	5	3	6,0	9,0	5	9,4	4	7	14,0	10,0
4	22. 7. 2000	z	149	37	16,8	4	2	6,2	8,4	6	6,0	5	6	12,0	11,0
5	7. 6. 2000	o	154	41	19,1	3	3	10,0	8,8	7	12,0	6	8	10,0	9,0
6	21. 5. 2000	b	155	61	28,1	8	6	18,0	20,0	17	26,0	12	18	20,0	24,0
7	16. 5. 2000	o	155	45	17,6	4	2	6,8	9,4	5	7,0	5	6	11,0	11,0
8	28. 4. 2000	z	150	36	14,5	3	3	4,8	8,2	5	5,2	3	4	10,0	16,0
9	30. 1. 2000	ú	155	57	24,9	4	4	16,0	17,0	10	21,0	12	12	14,0	18,0
10	23. 3. 2000	z	164	55	19,1	4	4	6,0	10,0	5	12,0	4	7	13,0	19,0
11	27. 7. 2000	ú	148	35	15,5	3	3	5,8	5,8	4	4,8	3	3	12,0	11,0
12	12. 5. 2000	ú	151	39	16,8	4	3	6,0	9,6	4	6,8	4	4	8,4	15,0
13	22. 2. 2000	ú	147	38	18,7	6	2	11,0	6,6	8	6,2	8	9	8,8	10,0
14	13. 9. 2000	b	153	46	23,0	7	5	10,0	13,0	6	16,0	6	10	15,0	17,0
15	9. 10. 2000	ú	155	38	15,5	5	4	3,8	5,2	4	7,0	3	3	6,8	10,0
16	11. 6. 2000	z	150	40	25,7	6	4	12,0	20,0	8	28,0	9	12	22,0	18,0
17	8. 11. 2000	o	163	41	14,2	5	3	5,6	4,2	6	4,4	4	3	6,2	9,0
18	20. 4. 2000	z	156	44	18,4	4	2	6,8	10,0	7	12,0	5	5	14,0	8,2
19	11. 1. 2000	ú	160	40	14,3	4	3	3,4	4,8	4	4,6	3	3	8,8	13,0
20	4. 3. 2000	z	150	41	18,1	5	4	6,0	6,8	5	9,2	4	4	12,0	17,0
21	26. 7. 2000	z	150	37	17,2	4	3	7,0	9,4	5	7,4	4	4	10,0	11,0

Příloha 4 – Výsledky měření kategorie U13

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Pařízková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko
1	14. 1. 1999	z	155	45	17,5	3,4	2,4	8,4	14,0	6,6	10,8	5,2	6,2	13,4	17,8
2	13. 8. 1999	o	168	51	12,8	4,2	3,0	7,2	9,2	5,0	6,2	4,0	4,2	6,8	11,0
3	3. 12. 1999	b	155	32	6,2	2,0	1,2	5,2	3,6	3,6	4,0	2,8	3,2	3,6	5,6
4	26. 3. 1999	z	148	37	12,7	6,2	4,7	6,0	9,4	5,2	5,0	4,0	3,6	5,6	9,4
5	11. 7. 1999	o	163	48	14,3	4,0	3,2	7,0	10,6	4,8	9,2	4,6	4,4	6,8	13,8
6	5. 2. 1999	z	150	39	17,2	4,4	3,2	8,0	13,0	5,6	11,6	5,6	5,2	10,6	17,2
7	5. 1. 1999	ú	157	45	14,9	5,0	4,0	4,2	10,0	5,8	10,8	5,2	5,0	8,4	13,2
8	12. 2. 1999	z	169	58	14,7	3,0	2,6	5,6	8,4	6,6	11,2	8,2	5,4	7,4	14,2
9	18. 7. 2000	o	158	42	13,9	4,8	3,2	6,0	10,0	5,0	7,8	4,6	4,0	8,8	11,4
10	25. 6. 2000	z	160	41	14,3	3,8	2,2	4,8	10,8	4,8	8,2	4,4	5,4	7,8	16,4
11	22. 1. 1999	o	160	42	12	3,4	2,6	4,0	7,4	4,8	5,8	3,4	3,4	8,4	12,6
12	17. 6. 1999	z	157	44	12,4	4,0	3,4	5,0	8,2	5,6	8,6	4,8	3,4	6,6	8,6
13	11. 7. 1999	o	166	47	10,5	3,2	2,4	3,4	6,2	5,2	4,8	3,6	3,2	5,6	12,4
14	17. 12. 1999	z	144	31	13,0	5,0	3,0	5,2	9,6	4,6	9,6	3,6	4,0	5,8	10,4
15	19. 12. 1999	b	149	39	13,0	4,6	3,6	6,2	10,0	4,8	6,2	4,4	3,6	7,4	10,0
16	11. 5. 1999	o	168	53	17,5	4,2	2,0	5,6	15,0	6,2	13,0	6,4	6,0	11,4	13,2
17	21. 6. 1999	z	158	44	19,3	6,0	5,2	12,0	15,4	6,2	15,2	6,6	8,2	10,4	15,8

Příloha 5 – Výsledky měření kategorie U14

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Pařízková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko
1	14. 7. 1997	ú	178	54	13,9	5,0	2,0	6,2	7,4	5,6	9,2	4,6	4,4	8,8	12,4
2	24. 9. 1997	z	191	73	13,5	4,2	3,8	7,8	7,8	6,2	4,6	6,0	3,8	5,6	13,4
3	28. 1. 1997	b	194	88	15,3	4,4	3,2	4,8	7,6	6,4	10,4	5,0	5,2	9,2	16,2
4	14. 2. 1997	z	172	62	18,0	4,6	4,0	12,2	13,2	8,2	11,2	5,4	5,4	9,2	17,0
5	8. 3. 1997	o	184	62	16,3	4,2	3,6	9,2	7,4	5,8	11,2	4,6	4,4	12,0	17,6
6	7. 8. 1997	ú	168	54	12,9	4,8	3,0	6,4	6,6	6,0	8,4	4,6	4,2	7,0	16,0
7	14. 3. 1997	ú	182	63	10,2	3,2	2,0	4,2	6,4	5,2	5,8	4,0	4,4	5,2	8,6
8	25. 2. 1997	z	164	55	17,2	3,8	3,2	7,6	11,8	6,6	13,2	8,2	8,0	8,2	22,2
9	13. 1. 1997	o	175	62	15,7	5,0	2,6	5,6	9,0	7,2	8,6	6,8	6,0	11,0	14,6
10	11. 8. 1997	o	178	54	13,0	4,4	3,2	8,0	6,8	5,8	6,6	4,6	4,0	6,2	12,4
11	26. 6. 1997	z	181	67	15,0	4,8	4,2	5,8	10,8	5,4	11,4	5,0	5,0	8,0	12,0
12	7. 1. 1997	ú	180	69	16,4	4,2	3,6	10,0	9,6	7,8	9,8	5,4	4,4	8,6	17,4
13	21. 1. 1997	z	182	64	14,6	3,6	3,2	6,2	7,2	6,4	7,6	4,6	5,6	11,0	14,2

Příloha 6 – Výsledky měření kategorie U15

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Pařízková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko
1	13. 11. 1998	z	150	46	13,0	5,2	4,8	7,4	7,2	4,6	8,2	4,4	4,2	6,0	10,0
2	8. 4. 1998	o	160	52	15,5	4,6	3,6	6,2	12,2	4,8	9,0	4,6	5,0	9,0	16,4
3	4. 7. 1998	z	168	54	16,8	5,8	4,8	5,4	9,0	6,2	11,0	6,2	5,8	11,2	17,4
4	18. 3. 1999	o	165	50	13,5	3,0	2,8	6,8	6,4	5,0	6,2	3,8	4,4	9,0	16,6
5	6. 7. 1998	ú	151	43	17,6	5,0	3,6	3,8	13,4	5,6	15,0	5,0	5,6	11,8	18,4
6	15. 10. 1998	ú	164	50	14,2	4,2	3,8	8,2	7,8	5,2	6,2	3,8	4,0	9,6	13,6
7	20. 1. 1998	z	160	44	14,6	3,2	2,6	8,0	8,6	4,8	9,4	4,6	3,8	7,2	17,0
8	15. 8. 1998	ú	150	45	15,4	6,0	5,0	12,0	6,8	7,0	9,0	5,2	4,2	10,4	9,2
9	27. 4. 1998	z	160	48	15,0	4,2	3,8	10,0	7,6	4,8	9,2	5,0	4,8	7,8	13,8
10	30. 5. 1998	b	167	58	20,3	4,8	4,2	8,2	12,6	7,0	12,2	6,6	8,0	23,0	19,8

Příloha 7 – Výsledky měření kategorie U16

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Pařízková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko
1	8. 2. 1995	o	173	67	12,9	7,2	4,2	8,6	7,4	9,0	16,2	7,4	7,4	7,2	7,2
2	3. 8. 1995	b	194	88	15,0	7,4	4,4	8,4	8,6	7,6	12,2	7,2	8,4	10,2	13,4
3	21. 6. 1995	o	183	72	11,2	7,6	3,4	6,4	5,8	7,8	11,8	5,4	6,2	6,4	9,0
4	3. 6. 1996	z	177	70	10,6	5,2	4,0	5,8	7,4	6,8	12,4	5,4	6,8	6,8	12,6
5	21. 9. 1995	z	177	60	9,7	6,0	3,4	4,4	7,2	5,8	5,2	4,6	3,4	6,8	10,8
6	21. 9. 1995	o	183	70	12,2	6,0	4,2	6,0	7,8	6,8	7,4	5,8	4,8	7,2	14,6
7	27. 1. 1995	z	183	66	8,5	4,2	3,0	4,8	5,4	6,2	5,4	5,2	4,2	5,8	8,4
8	8. 8. 1995	o	178	66	12,6	5,0	4,6	6,4	7,2	8,4	11,0	5,8	6,6	7,4	10,4
9	28. 11. 1995	z	178	68	12,8	4,8	3,0	5,8	8,8	7,6	13,2	6,6	5,6	7,2	11,6
10	24. 1. 1995	o	178	76	14,0	5,4	5,2	8,0	9,6	8,0	11,2	7,4	6,4	7,2	12,8
11	10. 2. 1995	ú	177	71	11,3	5,0	4,8	6,2	8,6	5,6	8,2	6,2	4,8	6,0	10,0
12	27. 9. 1995	b	190	88	15,3	7,0	4,6	6,6	11,4	8,4	14,6	5,2	7,0	9,6	17,2
13	14. 2. 1995	z	179	72	12,8	5,6	5,2	7,0	8,4	8,2	9,6	6,8	7,2	8,2	8,0
14	6. 3. 1995	o	175	76	14,8	5,4	4,6	5,8	11,6	7,2	11,8	6,4	5,6	8,0	14,6

Příloha 8 – Výsledky měření kategorie U17

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Pařízková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko
1	21. 11. 1996	z	165	60	13,1	6,6	3,8	5,4	8,0	5,6	7,2	4,8	5,0	7,8	7,8
2	5. 6. 1996	ú	175	78	17,2	5,6	5,2	8,4	8,8	8,0	12,4	11,6	6,4	8,8	8,6
3	6. 6. 1996	z	179	62	11,3	4,8	3,4	5,2	5,8	5,8	4,2	4,6	4,8	5,4	8,8
4	24. 1. 1996	z	184	71	13,5	5,0	6,0	7,8	5,6	4,8	7,2	4,2	5,4	5,2	11,8
5	7. 2. 1996	o	172	70	17,6	7,4	4,2	7,6	7,4	7,6	12,0	9,6	7,6	11,8	12,0
6	17. 3. 1996	o	174	66	14,6	5,6	4,6	7,0	7,0	7,2	7,6	7,2	6,2	8,4	9,2
7	7. 1. 1996	b	177	70	15,3	6,6	5,4	6,6	6,2	7,0	10,6	5,6	7,0	6,2	11,8
8	27. 1. 1996	z	179	69	15,3	5,0	3,4	4,8	10,4	7,0	8,8	4,0	5,6	9,4	14,4
9	29. 11. 1996	ú	179	64	12,0	5,6	4,6	5,2	5,0	6,8	7,0	4,6	4,8	5,8	6,8
10	3. 2. 1996	o	184	67	13,5	6,0	3,2	5,2	6,4	5,8	10,2	4,2	5,2	5,4	11,4
11	15. 4. 1996	ú	179	65	17,2	10,0	6,8	8,4	7,0	5,2	8,2	5,4	7,6	9,4	17,6
12	21. 5. 1996	o	187	72	14,6	6,2	4,0	6,2	9,0	6,8	8,8	4,6	3,8	6,4	12,6

Příloha 9 – Výsledky měření kategorie U18

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Přízková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtko
1	13. 1. 1994	z	176	73	14,2	6,8	4,2	5,6	10,6	8,0	8,6	4,8	5,0	8,4	20,4
2	23. 8. 1994	o	190	83	14,2	5,4	3,6	5,0	7,4	7,2	7,6	5,0	4,4	6,4	13,2
3	1. 10. 1993	z	178	70	15,5	6,4	6,6	7,4	11,0	7,4	11,6	5,4	9,2	11,8	14,8
4	17. 4. 1994	z	180	73	14,8	6,2	3,6	6,8	9,6	7,8	15,2	6,8	8,4	10,6	11,8
5	8. 7. 1993	z	179	72	13,5	6,4	4,4	8,8	5,6	9,2	14,0	5,2	6,8	7,8	9,8
6	13. 6. 1993	z	177	71	10,3	7,0	4,0	5,2	6,6	6,2	7,2	4,6	4,6	8,0	7,0
7	4. 5. 1994	o	183	74	13,5	6,0	4,6	6,2	9,0	7,2	8,6	5,4	5,8	8,2	10,0
8	11. 5. 1993	ú	175	76	15,9	8,4	5,2	7,0	12,2	9,4	14,8	5,2	7,6	10,2	14,8
9	27. 5. 1994	ú	182	76	10,2	4,4	4,2	4,8	5,8	7,2	8,6	4,8	4,2	8,0	8,0
10	10. 1. 1994	z	182	70	11,4	5,0	4,0	6,2	7,8	7,8	6,8	4,8	4,6	7,4	11,8
11	2. 3. 1994	o	175	67	9,2	5,2	3,8	3,6	7,8	5,8	5,2	4,0	3,6	7,4	9,0
12	4. 12. 1994	z	175	65	11,0	5,6	3,0	5,8	7,0	6,8	9,6	4,2	4,8	6,6	11,0
13	18. 8. 1994	o	185	73	9,5	3,8	3,4	4,2	6,4	7,8	6,2	4,4	4,2	8,0	8,6
14	4. 7. 1994	b	192	68	6,5	4,6	2,6	4,8	4,6	6,2	5,8	3,6	3,8	5,2	3,6
15	29. 5. 1993	z	182	78	12,9	6,6	4,0	6,8	8,0	8,4	12,4	4,0	6,6	7,4	10,4
16	29. 3. 1994	z	187	88	13,7	7,0	3,8	7,2	8,2	7,0	12,4	5,0	7,2	7,8	14,0
17	28. 3. 1994	o	184	68	14,0	5,8	5,0	8,4	9,8	7,2	11,0	7,2	5,8	9,6	11,6

Příloha 10 – Výsledky měření U19

Číslo	Datum narození	Post	Výška	Váha	% tuku (Pařížková)	Tvář	Brada	Hrudník 1	Paže	Záda	Břicho	Hrudník 2	Bok	Stehno	Lýtka
1	30. 3. 1993	z	179	69	12,4	7,4	4,4	6,0	6,2	7,8	9,6	8,0	5,2	8,0	9,0
2	21. 4. 1993	z	177	64	10,0	5,6	4,6	4,8	7,4	6,6	8,8	7,0	5,8	8,8	9,6
3	1. 4. 1994	o	176	67	11,2	6,2	3,4	6,6	7,4	7,2	8,4	5,2	5,2	5,0	10,6
4	4. 5. 1994	b	192	86	14,7	6,8	5,6	8,0	8,8	9,8	11,2	6,8	8,8	8,0	12,2
5	11. 1. 1995	z	176	68	12,4	6,2	3,6	5,4	8,4	5,6	8,0	4,8	6,8	8,4	11,2
6	21. 11. 1993	o	173	73	14,8	6,0	5,4	6,2	9,4	8,8	13,2	7,2	5,6	9,2	15,4
7	10. 6. 1994	z	186	80	11,0	6,0	4,2	5,4	7,4	6,8	7,8	4,8	5,2	7,6	9,6
8	5. 3. 1994	ú	180	75	9,8	4,6	3,2	5,0	5,8	5,8	9,0	5,2	4,6	7,2	8,0
9	8. 1. 1993	z	177	66	12,4	5,2	4,4	6,6	6,8	6,4	13,0	4,6	5,0	9,8	9,8
10	5. 2. 1994	b	186	77	11,0	5,6	5,2	5,2	8,4	8,0	9,0	6,0	5,4	5,6	9,2
11	10. 5. 1993	z	178	65	12,5	6,0	3,4	5,0	13,4	5,2	6,4	4,4	4,0	8,8	15,4
12	15. 9. 1993	o	184	80	11,2	6,4	5,4	6,0	5,6	6,8	8,4	4,6	5,0	8,4	8,4
13	6. 1. 1993	z	177	65	10,8	6,0	4,2	5,0	7,4	6,4	8,6	6,0	4,2	6,2	9,0
14	15. 1. 1994	z	167	59	12,8	6,2	5,8	7,2	7,8	8,4	12,6	7,2	5,4	6,4	6,8
15	27. 8. 1993	b	181	89	18,0	7,6	5,0	12,0	9,8	13,8	20,2	7,4	12,2	9,8	13,6
16	23. 3. 1993	ú	190	77	12,1	7,2	4,4	5,0	10,0	7,6	7,2	6,6	3,6	5,4	13,2
17	18. 3. 1993	b	186	79	16,5	7,0	5,2	8,0	13,4	10,8	16,2	7,8	6,4	7,2	17,0
18	23. 7. 1994	z	179	67	12,3	5,4	4,4	5,4	6,2	7,2	8,6	5,6	4,6	7,2	8,2