

Univerzita Karlova
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Obor tělesná výchova a sport

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce

doc. PaedDr. R. Psotta, Ph.D.

Vypracoval

Petr Česák

3. ročník TVS

Praha, 2009

Univerzita Karlova
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Obor tělesná výchova a sport

Hodnocení tělesné hmotnosti
děti trénujících fotbal

2009

Petr Česák

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

byl jsem seznámen, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – škodní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola, Karlova Univerzita, má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně Univerzity Karlovy k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce.

V Mostě 25. srpna 2009

Petr Česák

MÍSTOPŘÍSEŽNÉ PROHLÁŠENÍ

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně všech příloh, vypracoval samostatně, bez cizí pomoci. Všechny zdroje, prameny a literaturu, které jsem při vypracování své práce používal, nebo z nich čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury“.

Dne 25. srpna 2009

Petr Česák

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych touto cestou poděkovat všem, kteří mi pomohli při mém studiu a tvorbě bakalářské práce. Děkuji vedoucímu bakalářské práce Doc. PaedDr. Rudolfu Psottovi, Ph.D., za řadu podnětných nápadů a rad, za náměty pro zdokonalení mé práce.

Poděkování patří i mé rodině za to, že mi byli velkou oporou v dobách mého studia.

ABSTRAKT

V dnešním světě se velkým problémem stává civilizační nemoc zvaná obezita, která způsobuje ztrátu kvality života a také spoustu dalších vážných onemocnění, které mohou zapříčinit i smrt člověka. Na obezitu má podle vědců a lékařů vliv hlavně životní styl a z něho nejvíce pohybová aktivita a stravování. Proto se v této práci zaměřím na hodnocení tělesné hmotnosti dětí, které pravidelně trénují fotbal. Naměřené hodnoty porovnam s českými normami a na základě prostudované literatury předpokládám, že se neobjeví žádný obézní jedinec a většina z hráčů se bude pohybovat v ideálním rozmezí BMI hodnot pro českou populaci dětí.

Cílem této bakalářské studie byla identifikace tělesné hmotnosti mladých fotbalistů (věková kategorie 11-15 let) pomocí indexu BMI (index tělesné hmotnosti) a následná komparace zjištěných hodnot s českými výživovými normami. Na základě těchto norem vznikly v minulosti percentilové grafy, se kterými se v současné době při preventivních prohlídkách u praktických lékařů porovnávají výsledky jednotlivých dětí, aby bylo možné včas odhalit, zda li dítě netrpí nějakou výživovou poruchou. Pokud se zjistí porucha ve výživě dítěte, ihned lékař nařídí nějakou změnu v životosprávě tak, aby došlo ke zlepšení stavu pacienta.

U mladých fotbalových hráčů (11-15 let) s pravidelným tréninkem se podle výsledků z vlastního výzkumu s výživovými poruchami moc nesetkáváme. U výběru 100 hráčů ve věkové kategorii 11-15,9 let se našel pouze jeden čtrnáctiletý fotbalista, který podle BMI patří do kategorie obézní. Přibližně polovina dětí má podle českých výživových norem podle Vignerové a Bláhy ideální váhu vzhledem ke své výšce a věku. Se zvýšenou váhou se setkáváme přibližně u jedné třetiny mladých fotbalistů, ale to může mít příčinu ve vývoji svalové hmoty, protože v tomto věku děti procházejí pubertou a s ní spojenou přeměnou tělesných proporcí.

Na základě výsledků doporučuji všem rodičům, aby své děti vedli k zájmu o aktivní sport, protože se ukázalo, že děti, které pravidelně trénují fotbal, tak v drtivé většině případů netrpí metabolickými poruchami

Klíčová slova: obezita, BMI, fotbal, děti

ABSTRACT

In the current world civilization disease called obesity is becoming a big problem. This disease causes the loss of quality of life and a lot of other serious diseases which may even cause person's death. According to the scientists and doctors mainly the life style and most of all physical activity and diet influence obesity. That is the reason why I concentrate mainly on evaluating the body weight of children who regularly train football. I will compare measuring data with Czech standards and on the basis of studied literature I suppose there will not be a single obese individual and most of the players will belong to ideal range of BMI for Czech population of children.

The target of this bachelor thesis was identification of body weight of young footballers (age category from 11 to 15 years) using the BMI index (index of body weight) and subsequent comparison of found data with the Czech nutrition standards. On the basis of these standards percentile graphs were created in the past which are compared with the results of individual children during preventive medical examinations at GPs' nowadays. Then it is possible to find out whether the child suffers any nutrition disease. If any malfunction in child's diet is discovered, the doctor orders a change of diet in order to improve the patient's state.

According to the results of own research we do not see nutrition malfunctions with young football players (11 -15 years old) with regular training. Among the chosen 100 players in the age category 11 to 15 there was only one 14-year-old football player who according to BMI belongs to category of obesity. About half of the children have according to the Czech nutrition standards of Vignerová and Bláha ideal weight for their height and age. We can find higher weight with approximately one third of young footballers but this can be caused by development of muscles because children are in puberty and the change of body proportion is connected to it.

On the basis of the results I suggest to all parents to bring their children to interest in active sport because it was proved that children who train football regularly do not suffer from dysbolism in overwhelming majority of cases.

Key words: obesity, BMI, football, children

OBSAH

VÝKLAD POJMŮ	1
1. ÚVOD	3
2. ÚVOD DO PROBLEMATIKY DĚTSKÉ OBEZITY	4
2.1 PŘÍČINY VZNIKU DĚTSKÉ OBEZITY	5
2.1.1 Dědičné dispozice	5
2.1.2 Krátké období kojení	5
2.1.3 Špatné složení stravy	6
2.1.4 Nedostatečná pohybová aktivita	6
2.1.5 Špatné stravovací návyky	7
2.1.6 Psychologické faktory	7
2.2 CHARAKTERISTIKA A VZNIK TUKOVÉ TKÁNĚ	7
2.2.1 Fáze obezity	8
2.3 DRUHY OBEZITY PODLE VZNIKU	8
2.3.1 Obezita primární	8
2.3.2 Obezita sekundární	9
2.4 DRUHY OBEZITY PODLE CHARAKTERU	9
2.4.1 Manifestní obezita (zjevná)	9
2.4.2 Latentní obezita (skrytá)	9
2.5 ZDRAVOTNÍ KOMPLIKACE, DOPROVÁZEJÍCÍ DĚTSKOU OBEZITU	9
2.6 HODNOCENÍ TĚLESNÉ HMOTNOSTI	10
2.6.1 Index tělesné hmotnosti	10
2.8 PREVENCE OBEZITY	12
2.8.1 Zdravý způsob života	12
3. CHARAKTERISTIKA TĚLESNÉ ZÁTĚŽE VE FOTBALE	14
3.1 ENERGETICKÝ METABOLISMUS	14
3.1.1 Anaerobní způsob alaktátový	14
3.1.2 Anaerobní způsob laktátový	15
3.1.3 Aerobní způsob	15
3.2 INTENZITA ZATÍŽENÍ	17
3.2.1 Maximální intenzita	18
3.2.2 Submaximální intenzita	18
3.2.3 Střední intenzita	18
3.2.4 Mírná intenzita	18
3.2.5 Supramaximální intenzita	19
4. CÍLE PRÁCE	21
5. METODOLOGIE	22
6. VÝSLEDKY	24
7. DISKUSE	27
8. ZÁVĚR	30
9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	31
10. SEZNAM OSTATNÍCH ZDROJŮ	32
11. SEZNAM PŘÍLOH	33
PŘÍLOHA 1:	34
PŘÍLOHA 2:	35

<u>PŘÍLOHA 3:</u>	<u>36</u>
<u>PŘÍLOHA 4:</u>	<u>37</u>
<u>PŘÍLOHA 5:</u>	<u>38</u>
<u>PŘÍLOHA 6:</u>	<u>39</u>
<u>PŘÍLOHA 7:</u>	<u>42</u>

VÝKLAD POJMŮ

Pojem:

Body mass index

Výklad:

Orientační index pro určování poruch výživy jako je například obezita

Zkratka:

BMI

Pojem:

Kreatin fosfát

Výklad:

Chemická sloučenina, ve které tělo ukládá část energie ve svalech

Zkratka:

CP

Pojem:

Adenosin monofosfát

Výklad:

Chemická sloučenina, která se podílí na vzniku energie v podobě ATP

Zkratka:

AMP

Pojem:

Adenosin difosfát

Výklad:

Chemická sloučenina, která se podílí na vzniku energie v podobě ATP

Zkratka:

ADP

Pojem:

Adenosin trifosfát

Výklad:

Chemická sloučenina, v jejíž podobě si tělo vytváří energii

Zkratka:

ATP

Pojem:

Maximální aerobní kapacita

Výklad:

Udává, kolik kyslíku spotřebuje organismus v mililitrech na kilogram tělesné hmotnosti za minutu.

Zkratka:

VO_{2max}

Pojem:

Maximální odpor

Výklad:

Odpor, proti kterému svaly působí (činka apod.)

Zkratka:

MO

Pojem:

Laktát

Výklad:

Kyselina mléčná nebo její soli; vzniká ve svalech jako odpadní produkt při anaerobním spalování

Zkratka:

LA

Pojem:

Krevní tlak

tlak, kterým působí krev na stěnu cévy, kterou protéká

Zkratka:

TK

Pojem:

Bazální metabolismus

Základní metabolismus, který je potřeba k udržení životních funkcí

Zkratka:

BM

1. ÚVOD

Když se řekne kopaná nebo fotbal, mnoho fanoušků této hry na celém světě zpozorní a zrychlí se jim tep. Podobné je to i se mnou. Od útlého věku se rodiče věnovali mému sportovnímu vyžití a dbali na to, abych se nestal člověkem bez zájmu o nějaký sport. Napřed jsem hrával za přípravku FK BDK SOUŠ, poté jsem, ale kvůli borelióze musel přestat hrát. Po vyléčení jsem zkusil klidnější sporty jako šachy nebo střelbu ze vzduchové pušky. Později jsem přešel na volejbal a nakonec se vrátil k fotbalu. Bylo to ale jen za klub ve vesnici, kde měli prarodiče venkovský domek. Odehrál jsem sezónu za žáky a jednu sezónu za dorost. V té době mě kopaná opět začala bavit, a protože se mi celkem dařilo, zkusil jsem štěstí v klubu FK SIAD Most. První rok v mladším dorostu jsem byl celkem úspěšný. Druhý rok ve starším dorostu, už tak úspěšný pro mne nebyl. V kabině vládla špatná atmosféra a výsledky tomu nasvědčovaly. Proto jsem odešel do mého původního klubu, který byl nově přejmenován na FK SIAD SOUŠ. Tam jsem si zahrál v základní sestavě, ale opětovná zranění mi zabránila v dalším fotbalovém růstu. Po vyléčení, už se mnou trenér nepočítal, což mě od dalšího pokračování hráčské kariéry odradilo. Když jsem nastoupil na Fakultu tělesné výchovy a sportu, vybral jsem si směr sportovní specializace – trenérství fotbalu. Během bakalářského studia jsem se začal zajímat o problematiku nadváhy a obezity, což mě přivedlo na myšlenku, že fotbal, jako jakýkoliv jiný sport s většinovým aerobním spalováním může mít vliv na tělesné proporce. Zatím není pro potvrzení mé myšlenky dostatek odborných objektivních studií, proto se alespoň pokusím najít předpoklad, který by mohl naznačit, že by mělo cenu provést výzkum. Když říkám předpoklad, tak tím myslím srovnání hodnot indexů tělesné hmotnosti dětí trénujících fotbal s výživovými normami platnými pro Českou republiku.

Ve fotbale je potřeba velké množství energie pro zajištění činností, které umožňují fotbal hrát a tyto výdeje energie nepochybně ovlivňují hmotnost jedince, protože hmotnost jedince je ovlivněna stavbou jeho těla. U jedinců s nadváhou bývá zřetelná vrstva podkožního tuku. Naše tělo když přijme více energie, než vydá, tak si jí uchová „na horší časy“, a to především v podobě tuků, které později vidíme. Proto předpokládám, že hodnoty body mass indexů u jednotlivých hráčů budou v normě, což sice nepotvrzuje kladný vliv fotbalu v otázce prevence obezity, ale určitě to dokazuje, že by měly být provedeny odborné objektivní studie, které ukáží vliv fotbalových tréninků i zápasů na správné složení těla dětí a mládeže. Téma ovlivňování nebo prevence obezity mě velice zajímá, proto se této problematice ve své bakalářské práci budu věnovat.

2. ÚVOD DO PROBLEMATIKY DĚTSKÉ OBEZITY

V dnešním moderním světě se setkáváme s civilizačními chorobami, mezi které patří také obezita. Důležité je poznamenat, že slovo obezita neznamená nadměrnou hmotnost, ale nakupení tukové tkáně po těle. Navíc rozlišujeme nadváhu a obezitu.

Toto hojně rozšířené onemocnění se vyskytuje hlavně ve vyspělých zemích. Celý problém vyplývá z toho, že dnešní lidé jsou mnohem vzdělanější a lépe ekonomicky situovanější než předchozí generace.

Dalším faktorem ovlivňujícím správnou životosprávu jedince je v současné době budování kariéry. Lidé, kteří se především soustředí na své zaměstnání, tráví více času v práci, což při sedavém povolání negativně ovlivňuje jejich fyzickou kondici, a tím i podporuje vznik obezity. Ve velkých městech stráví lidé zbytečně dlouhý čas na cestách, popojížděním v zácpách, což má za následek nadměrný stres a vyčerpání po psychické stránce a to se pak promítne i do fyzické únavy. Tito lidé pak svou energii doplňují nadměrným požíváním jídla a trpí velmi špatnými stravovacími návyky. Sportovní aktivitu ze svého života úplně vylučují. Ze sociologického hlediska je možné odlišit tři kategorie úrovně či intenzity fyzické aktivity (<http://universitas.muni.cz/200704/OvP.htm> , 12.3.2009):

1. naprostá absence pohybové aktivity;
2. pravidelná pohybová aktivita (nejméně pětkrát týdně více než 30 minut);
3. pravidelná dynamická pohybová aktivita (praktikovaná nejméně třikrát s více než padesátiprocentním využitím srdeční a dechové kapacity).

Podle průzkumů populace má problém s nadváhou 50 % dospělé populace a zřetelnou obezitou v České republice trpí více jak 20 % obyvatel. Obezita není jen problémem dospělých, ale objevuje se hromadně i v dětské populaci. Odborníci odhadují výskyt obezity a nadváhy ve vyspělých zemích pohybuje mezi 5–30 %. V Německu uvádí v předškolním věku obezitu u 10 % a nadváhu u 22 % dětí. Americké výzkumy hovoří o tom, že dokonce 17,1% amerických dětí trpí nadváhou nebo obezitou. V České republice byla v roce 2000 ve věku 7–11 roků zjištěna obezita u 6 % chlapců a 5,6 % dívek (<http://www.solen.cz/pdfs/ped/2003/01/03.pdf>, 12.7, 2009). Za jejich obezitu mohou hlavně rodiče, protože nedodrží zdravý životní styl a jejich špatné návyky někdy také odpor ke sportu přenáší na své děti. Přitom vývoj dětí značně ovlivňuje jejich budoucí život.

Dětská obezita je navíc stejně jako obezita dospělých doprovázena různými chorobami jako je hypertenze nebo cukrovka druhého typu.

2.1 PŘÍČINY VZNIKU DĚTSKÉ OBEZITY

Dlouho si lidé mysleli, že vznik obezity je podmíněn přejídáním nebo nedostatkem pohybové aktivity. Později se však zjistilo, že vznik obezity je podmíněn mnoha vnitřními a vnějšími faktory (Šonka et al., 1990):

- dědičné dispozice
- krátké období kojení
- špatné složení stravy
- nedostatečná pohybová aktivita
- špatné stravovací návyky
- psychologické faktory

2.1.1 DĚDIČNÉ DISPOZICE

Vrozené genetické poruchy se projevují narušením biochemických procesů organismu. Všechny vrozené metabolické poruchy jsou způsobovány abnormální funkcí specifického enzymu, kterou může vyvolat defekt jediného ze souvisejících genů. Jednotlivé poruchy se ve svých účincích liší. V některých případech je abnormální enzym zcela nefunkční, v jiných zůstává alespoň reziduální - zbytková aktivita.

Většina obezit má charakter polygenní a vzniká v důsledku vzájemné interakce prostředí jak s geny přispívajícími ke vzniku obezity (obezitogenní), tak s geny, které chrání před manifestací obezity (leptogenní). V současnosti je známo asi 250 genů, které jsou vázány k fenotypovým charakteristikám obezity nebo souvisejí s jejím rozvojem. Tyto genetické faktory ovlivňují (Masopust, 2003):

- klidový i postprandiální energetický výdej a spontánní pohybovou aktivitu,
- schopnost spalovat tuky,
- energetický příjem působením na regulační centra v hypothalamu, která nastavují hodnotu tělesné hmotnosti,
- výběr a preferenci stravy a návyk k ní.

2.1.2 KRÁTKÉ OBDOBÍ KOJENÍ

Podle hypotézy, že obezita je chronický systémový zánět o slabé intenzitě má na vznik obezity vliv krmení kojenců. Děti kojené mateřským mlékem po dobu delší než 12 měsíců údajně nebývají obézní, protože mateřské mléko je bohaté na nenasycené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem (PUFA). PUFA podněcují produkci protizánětlivých cytokinů a podporují

nárůst insulinových receptorů v různých tkáních. Při dokrmování kojenců kojeneckou výživou obsahující PUFA nebo dokonce podávání samotných PUFA, působíme proti obezitě

2.1.3 ŠPATNÉ SLOŽENÍ STRAVY

Nečastějším viníkem při vzniku obezity je nadměrný příjem energeticky bohaté stravy s vysokým glykemickým indexem a živočišnými tuky. Na zvýšení energetického příjmu se také uplatňuje spotřeba sladkých nápojů, jako je Cola, Sprite a podobné nápoje. Když budeme uvažovat jen o pozitivní energetické bilanci představované jedním sladkým nápojem, tj. asi 120 kcal (500 kJ)/den, tak bychom během 10 let přibrali o 50 kg tělesné hmoty.

Základem je tedy minimalizovat stravu s obsahem jednoduchých cukrů, které se navíc rychle uvolňují ve střevě a zvyšují hladiny některých metabolických hormonů, jako je inzulin atd. Nadměrné slazení a příjem cukrovinek, nápojů s vysokým obsahem glukózy a omezení vydatných příloh vede k civilizačním nemocem. Chceme-li zabránit civilizačním nemocem, musíme zvýšit např. podávání přirozené vlákniny (ovoce, zelenina, vlákninové přípravky) několikrát denně samostatně nebo jako součást běžné stravy.

2.1.4 NEDOSTATEČNÁ POHYBOVÁ AKTIVITA

Je všeobecně akceptováno, že fyzická aktivita má vliv na zdravotní stav dítěte i adolescenta, ale existuje poměrně málo objektivních studií. Než budou k dispozici objektivní údaje, měla by platit starší zásada, že by se každé dítě mělo aktivně pohybovat minimálně 6-8 hodin týdně. (Stožický, 2005). Pro snižování váhy se podle empirických výzkumů doporučuje 60-80% maximální tepové frekvence, protože při takové intenzitě převažuje aerobní metabolismus, který k získávání energie pro pohybovou aktivitu využívá i tukové zásoby. Za minimální pohybovou aktivitu je považováno soustavné (nepřerušované!) cvičení nebo sportování 3x týdně po dobu alespoň 30 minut. (Stožický, 2005). V případě, že dítě nedělá, žádný sport, tak je pro něho velice cenná i aktivita v podobě chůze do školy a ze školy namísto jízdy autem.

2.1.5 ŠPATNÉ STRAVOVACÍ NÁVYKY

Mezi špatné stravovací návyky řadíme hlavně špatné rozdělení počtu porcí jídla během dne. Což je například 3 velké jídla denně a žádné další malé jídla. Tělo si na takový příjem potravy zvyká tím, že si vybuduje vlastní zásoby v podobě tuků, které navíc ani nepoužije všechny. K podobnému ukládání zásob dochází, když jedinec přestane jíst v šest hodin večer, ale spát jde až po půlnoci. Další zásadní chybou je malý časový odstup mezi jednotlivými jídly, V tomto případě tělo nestíhá zpracovat a vstřebat živiny a hlavně je má méně času na to, aby je jakýmkoliv způsobem využilo. Nejčastějším problémem u lidí s nadváhou je nadměrný celkový příjem potravy. Příjem energie ze stravy by měl být v rovnováze s tělesným výdejem, tzn., při zvýšeném příjmu se energie ukládá „na horší časy“ a to v podobě tuků.

2.1.6 PSYCHOLOGICKÉ FAKTORY

Obezita u dětí a psychické poruchy spolu souvisejí ze dvou hledisek:

1. Obezita sama o sobě může vést k depresi, protože dítě, které trpí nadváhou je většinou méně koordinované a při soutěžení v kolektivu ztrácí sebedůvěru a raději se kolektivu vyhýbá. To potom směřuje ke snížení pohybové aktivity a často i k přejídání z dlouhé chvíle nebo pro útěchu.
2. Psychiatricky nemocné děti dostávají často léky, které mohou tlumit jejich aktivitu víc, než je potřeba. Jiné léky blokují výdej noradrenalinu z nervových buněk do periferní krve, jiné snižují funkci štítné žlázy, další zvyšují chuť k jídlu, zadržování vody apod. Při zvyšující se tělesné hmotnosti vlivem podávaných léků lze zkusit snížit dávkování nebo léky nahradit jinými, které tento účinek nemají. (Šonka et al, 1990).

2.2 CHARAKTERISTIKA A VZNIK TUKOVÉ TKÁNĚ

Tuková tkáň je tvořena adipocyty (tukové buňky), vytvářející velké vnitřní vakuoly obsahující triacylglyceroly. Jádro a zbytky cytoplasmy jsou stlačeny až k okraji. Tukové buňky patří k největším v lidském těle (Masopust, 2003).

Vznikají z lipoblastů, a mají schopnost tvořit tukové vakuoly a skladovat v nich tuk v podobě triacylglycerolů. Můžeme rozlišovat unilokulární a multilokulární adipocyty. Pokud tukové vakuoly splynou a vytvoří jednu velkou vakuolu, tak se jedná o unilokulární adipocyt a pokud vakuoly nesplývají, tzn. v buňce je více vakuol, tak je to multilokulární adipocyt.

Adipocyty slouží především jako energetická zásobárna. Podle energetické bilance buď expanduje, nebo kontrahuje. Při nadměrném příjmu může zvětšit svou hmotnost až na 1 mg. Pokud je příjem ještě větší, potom dochází ke vzniku dalších tukových buněk, kterých může

přibývat neomezeně. Největším problémem je, že pokud adipocyt jednou vznikne, tak je velmi obtížný a zdoluhavý jeho zánik. To znamená, že i když obézní jedinec snižuje hmotnost, tak počet jeho tukových buněk je stále stejný, jen každý adipocyt zmenšuje svoji velikost.

Tuky v podobě triglyceridů vznikají sloučením glycerolu s mastnými kyselinami. Vše potřebné k jejich vzniku je v naší potravě. Jídlo se postupně tráví v trávicím traktu, až se skrz sliznici v tenkém střevě dostane do krevního oběhu krevní cukr, glukóza, a také mastné kyseliny, které skrz krev putují do adipocytů. Tukové buňky vychytávají mastné kyseliny přímo z krve. Proměna glukózy na mastné kyseliny a jejich využití k tvorbě tuku nejsou zdaleka jedinými „třecími plochami“ mezi tuky a cukry v našem těle. Tělo lidí s nadváhou „hluchne“ k povelům hormonu inzulínu a není schopno zpracovat cukr kolující v krvi. Výsledkem je cukrovka druhého typu.

(<http://www.21stoleti.cz/rservice.php?akce=tisk&cisloclanku=2008011822>, 9. 5. 2009).

Vznik tukové tkáně dále ovlivňují hormony. Insulin podněcuje vznik tukové tkáně. Významně zde působí růstový hormon, somatotropin, a leptin. Oba dva zamezují vzniku tukové tkáně.

Hlavním faktorem určujícím hladinu cirkulujícího leptinu je množství tukové tkáně. Koncentrace stoupá s indexem tělesné hmotnosti nebo s podílem tělesného tuku.

2.2.1 FÁZE OBEZITY

Rozlišujeme dvě fáze vzniku obezity. První je dynamická fáze, o které hovoříme v období přibírání. Tato fáze se snadno ovlivňuje, tzn., když dodržíme zásady pro hubnutí, tak se výsledky dostaví poměrně rychle. Naproti tomu při druhé fázi, stabilizační, se hmotnost špatně ovlivňuje, protože je to fáze kdy už jsou tělesné proporce ustáleny, a proto hubnutí je dlouhodobější záležitostí.

Dlouhodobá obezita opotřebovává klouby, vznikají artrózy, dochází k přetížení páteře a nožní klenby, stoupá TK, hladina cholesterolu (hlavně u latentní obezity) → kornatění tepen; ICHS; při chorobné obezitě hrozí srdeční a dechová nedostatečnost.

2.3 DRUHY OBEZITY PODLE VZNIKU

2.3.1 OBEZITA PRIMÁRNÍ

Primární obezita je způsobena zejména špatnými stravovacími návyky a dlouhodobým porušováním energetické bilance, kdy denní příjem stravy, zejména energeticky bohatých tuků, o mnoho přesahuje výdej energie během činností téhož dne. Abychom tomuto předešli, je dobré si vyhledat tabulky nutričních hodnot potravin, kde uvedeno množství energie jídel.

2.3.2 OBEZITA SEKUNDÁRNÍ

Sekundární obezita také vzniká při vyšším příjmu energie než tělo vydá během dne, ale je ovlivněna jinou metabolickou poruchou či onemocněním.

Například choroby žlučníku vyžadují diety sestavené zejména ze sacharidů (kaše, pudinky, moučníky), stimulující sekreci inzulinu, o němž víme, že je produktem k tvoření zásob tělesného tuku. Vřed dvanáctník bolí nalačno, kdežto po najedení přestane na pár hodin zlobit. (Šonka et al., 1990).

2.4 DRUHY OBEZITY PODLE CHARAKTERU

2.4.1 MANIFESTNÍ OBEZITA (ZJEVNÁ)

1) symetrická

O symetrické obezitě hovoříme tehdy, když se tukové zásoby ukládají rovnoměrně po těle. Symetrickou obezitu dále dělíme androidní a gynoidní podle místa ukládání tukových zásob.

U gynoidní neboli hruškovité symetrické obezity se setkáváme u žen s velkým pozadím a stehny. Naproti tomu androidní obezitu můžeme pozorovat u mužů s velkými kulatými břichy, tzv. pupky. Tento druh obezity s sebou nese několik hrozeb. Způsobuje vyšší tlak, je doprovázen zvýšenou hladinou cholesterolu, což způsobuje mozkové příhody a ischemickou chorobu srdeční. Dále s sebou nese riziko vzniku cukrovky.

2) displastická

Pro displastickou obezitu je charakteristické nerovnoměrné rozdělení tukové tkáně.

2.4.2 LATENTNÍ OBEZITA (SKRYTÁ)

Latentní obezita je typická pro jedince s normální váhou, ale v poměru aktivní vs. pasivní tělesná hmota má pasivní tělesná hmota větší zastoupení než u zdravé populace. To můžeme zjistit na moderních vahách, které využívají elektrického impulzu, který dokáže podle průchodnosti hmotou spočítat procento tukové, svalové nebo kostní tkáně. Problémem pro jedince trpící latentní obezitou je opět zvýšená hladina cholesterolu.

2.5 ZDRAVOTNÍ KOMPLIKACE, DOPROVÁZEJÍCÍ DĚTSKOU OBEZITU

U dětí se můžeme setkávat s nemocemi, které jsou následkem jejich obezity, někdy se jedná o skupinu nemocí, které jsou spíše charakteristické pro starší populaci. Typickou nemocí obézních lidí je hypertenze a zvýšená hladina cholesterolu v krvi, což vede ke vzniku dalších

kardiovaskulárních nemocí. V oblasti gastrointestinálního traktu jsou častěji zjištěny žlučnickové kameny a steatóza jater. Závažným problémem dětské obezity je její vztah k metabolickému syndromu, jehož výskyt se nebezpečně posouvá k mladším ročníkům a dnes je zjišťován i u dětí mladších pěti let. Životní styl obézních dětí je navíc příčinou poruch glycidového metabolismu, což vede ke vzniku diabetes mellitus 2. typu.

Nadměrná hmotnost také přetěžuje klouby a dochází k předčasnému vývoji artrotických změn nebo u mladších dětí k osovým odchýlkám na končetinách. Ani tvorba křečových žil není výjimkou.

V psychosociální oblasti podléhají obézní děti častěji depresím, kvůli svému vzhledu neobratnosti kvůli pocitu slabosti při soutěžích s vrstevníky.

2.6 HODNOCENÍ TĚLESNÉ HMOTNOSTI

Pro hodnocení tělesné hmotnosti se nejčastěji využívá index tělesné hmotnosti, pomocí kterého můžeme orientačně určit, jestli je člověk v normě či trpí nadváhou apod.

2.6.1 INDEX TĚLESNÉ HMOTNOSTI

Výpočet BMI je jednoduchý a poměrně rychlý. Nejprve musíme změřit výšku jedince v metrech, poté váhu jedince v kilogramech a můžeme počítat. Platí zde jednoduchý vzorec, že hmotnost se vydělí druhou mocninou tělesné výšky. Pomocí tabulky 3, která lze snadno najít na internetu a je volně stažitelná, si můžeme zjistit, v jaké kategorii lidí se nacházíme. V dětském věku se BMI mění. Na základě empirických antropometrických celostátních studií byly proto sestaveny percentilové tabulky a percentilové grafy BMI (viz příloha č. 1, 2, 3, 4). Každý vyspělý stát má sestavené své vlastní normy, které vychází z celostátních studií, takže neexistují žádné univerzální tabulky, méně vyspělé státy, které vlastní normy nemají, tak mají normy přejaté od jiných států. Například hodnoty, které v české populaci vymezují 90. percentil mohou odpovídat 85. percentilu americké populace apod. (Vignerová, Bláha, 2001). Pro českou republiku se používají tabulky podle Vignerové a Bláhy vycházející z národního antropologického měření v roce 1991. Hodnoty, které jsou mezi 25-75 percentilem můžeme označit za ideální, mezi 75. a 90. percentilem se nachází jedinci se zvýšenou hmotností. O nadměrné hmotnosti hovoříme, pokud se dítě umístí nad 90. percentilem a obézní jedinci překračují hranici 97. percentilu české dětské populace.

Index tělesné hmotnosti však neukazuje poměr aktivní a pasivní tělesné hmoty. To může v extrémním případě znamenat, že kulturista, který má minimum tuku bude mít stejnou hodnotu BMI jako silně obézní jedinec stejné výšky a hmotnosti. Pokud, bychom chtěli znát

přesný podíl tělesného tuku, tak musíme využít antropometrických ukazatelů nebo bioelektrické impedance, která využívá průchodu proudu s nízkou amplitudou a vysokou frekvencí. Průchod proudu ovlivňuje složení tělesné tkáně a podle ní se vyhodnotí tři tělesné složky, tuk, beztuková tkáň a voda). Z antropometrických parametrů využíváme měření tloušťky kožních řas a vybraných tělesných obvodů.

Tabulka 1: Body mass index: $BMI = m/h^2$ (kg/m^2) (Kyrálová, 1995)

Ukazatel	Muži	Ženy
Zvýšená hmotnost	20,0-24,9	25,0-29,9
Obezita mírná	25,0-30,0	30,0-35,0
Obezita střední	30,1 – 35,0	35,1 – 40,0
Obezita těžká	35,1 a více	40,1 a více

V roce 2001 proběhlo celostátní antropometrické měření dětí a mládeže (Vignerová, 2006). Byly zjištěny výška váha a z nich vypočítán BMI každého probanda. Tyto údaje byly podle empirických tabulek vyhodnoceny a srovnány s populací měřenou v roce 1991. Údaje z roku 2001, vypovídají o zvýšení průměru indexů tělesné hmotnosti u chlapců ve věku 11-11,9 let o 4 desetiny (Vignerová, 2006). V kategorii 12-12,9 let se průměr BMI zvýšil 5 desetin od průměru v roce 1991. U třináctiletých chlapců se průměr body mass indexu zvýšil o 3 desetiny. U zbývajících dvou kategorií se zvyšoval průměr BMI méně. U čtrnáctiletých o 2 desetiny a u patnáctiletých už jen o pouhou jednu desetinu. Zajímavé jsou výsledky pro věk od 16. do 18. roku kde průměry BMI z roku 2001 jsou dokonce stejné nebo nižší než průměry z roku 1991 (viz příloha 5).

V roce 2004 došlo k porovnání státních výsledků několika Evropských zemí (viz tabulka 2). Ukázalo se, že podle hodnot BMI na tom je statisticky nejhůř Malta s 9,3 % chlapců a 4,8 % dívek a nejlépe si vede Ukrajina se 0,4 % chlapců a 0,3 % dívek. Česká republika má hned po Ukrajině nejlepší hodnocení, tj. 1,6% obézních chlapců s 0,5 % obézních dívek. Toto hodnocení, je sice poměrně dobré, ale je nutno podotknout, že je to jen orientační, protože hodnoty BMI neukazují zastoupení tuku v těle. Při zjišťování tukového podílu v tělesném složení byl v ČR realizován výzkum pomocí bioelektrické impedance a výsledek prokázal o téměř deset procent horší skutečnost.

Kromě obezity můžeme porovnat také zastoupení jedinců s nadváhou, která často vede k obezitě. Nejmenší procento chlapců s nadváhou má opět Ukrajina se 6,1 % a nejvíce Řecko s 20,3 % a Malta s 18,6 %. Ostatní státy jsou na tom procentuálně přibližně stejně, a to kolem 11 – 13 %. Vyjma Anglie a Malty jsou u dívek hodnoty poněkud nižší a vyrovnanější než u chlapců.

Tabulka 2: Průměrné hodnoty výskytu nadváhy a obezity v některých evropských zemích stanovené na základě BMI a u české populace na základě stanovení % tělesného tuku (%BF) pro chlapce a děvčata ve věku 15 let (Bunc, 2008; Bunc, 2007; WHO, 2004)

Země	Nadváha chlapci (%)	Nadváha děvčata (%)	Obezita chlapci (%)	Obezita děvčata (%)
Ukrajina (BMI)	6,1	4,3	0,4	0,3
Rakousko (BMI)	10	7,5	3,3	0,7
Anglie (BMI)	11,8	10,1	4,5	2,8
Německo (BMI)	13,7	5,5	2,1	1,1
Řecko (BMI)	20,3	7,5	2,7	1,1
Malta (BMI)	18,6	11,9	9,3	4,8
ČR (BMI)	11,5	5,0	1,6	0,5
ČR (%BF)	18,7	19,4	11,1	11,8

2.7 PREVENCE OBEZITY

2.7.1 ZDRAVÝ ZPŮSOB ŽIVOTA

Zdravý způsob života je krásný pojem, ale nikdo přesně neumí definovat jeho podobu, protože vždy se najde něco, co se dá zlepšovat. Takže bychom mohli říct, že zdravým způsobem života žije ten, kdo se snaží neustále něco zlepšit ve svém způsobu života.

I přesto, že není definován zcela přesně, můžeme najít několik zásad:

➤ Pravidelný stravovací režim

Při pravidelném stravování v menších dávkách nemá tělo potřebu si vytvářet zásoby „na horší časy.“ Navíc při vynechávání některých jídel se může stát, že tělu schází některé z nutričních látek. Zvláště důležitá je snídaně, protože poskytuje energii, která tělo nastartuje po celonočním půstu. Snídaně také dle všeho pomáhá udržovat stálou váhu. (<http://zdravi.foodnet.cz/doporuceni/detail/?id=1>)

➤ Vyváženost a střídmost potravy

Obecně platí, že cukry by měli mít 55 – 60 % zastoupení ve stravě, tuky 25 – 30 % a bílkoviny 10-15 %.

Vyváženost ve stravě znamená dostatečný, ale ne přehnaný příjem všech výživných látek. Pokud jsou porce přiměřené, není nutné vyhýbat se oblíbeným jídlům či potravinám. Neexistují "dobré" nebo "špatné" potraviny, pouze dobrá nebo špatná strava. Při dodržování principu vyváženosti a střídmosti může každá potravina tvořit součást zdravého životního stylu. (<http://zdravi.foodnet.cz/doporuceni/detail/?id=1>).

V praxi to znamená, že pokud sním nějaké vysoce kalorické jídlo, musím to při příštím jídle vykompenzovat nižší energetickou hodnotou pokrmu.

➤ **Pravidelný přísun ovoce a zeleniny**

Ovoce a zelenina obsahují velké množství vlákniny, jež má pro tělo pročišťovací efekt. Navíc obsahuje vitamíny, minerály a stopové prvky, které jsou pro tělo důležité. V ovoci a zelenině také najdeme antioxidanty, které působí na organismus také kladně. Jednak jejich užívání má příznivé účinky na jeho zdraví, neboť snižuje pravděpodobnost vzniku srdečně-cévních chorob a některých typů rakoviny. (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Antioxidant>).

Při jejich příjmu se nemusíme příliš omezovat, protože obsahují malé množství tuku, ale i přesto obsahují cukry, které mají také určitou energetickou hodnotu, takže je potřeba pohlídat si abychom nepřehnali energetický příjem v ostatních potravinách.

➤ **Pitný režim**

Dospělá osoba by měla vypít alespoň 1,5 litru tekutin denně. Toto doporučení však neplatí v horkém období nebo při zvýšené tělesné zátěži, protože se tělo rychleji dehydratuje pocením. Čistá voda je dobrý zdroj tekutin, ale můžeme najít i příjemnější a zdravé alternativy, například džusy, nealkoholické nápoje, čaje nebo mléko. Musíme však počítat, že v nich najdeme zdroje energie, zejména pak ve přeslazeném čaji.

➤ **Vliv pravidelné pohybové aktivity**

Fyzická aktivita spotřebovává energii, kterou jsme získali trávením potravy. Tím si můžeme hlídat rovnováhu mezi příjmem a výdejem energie. Při nižším příjmu tělo sahá do vlastních zásob a tím hubne. Naproti tomu při vyšším příjmu naopak ukládá energii v podobě tuků. Tyto zásobní tuky, ale tělo využívá pouze při převaze aerobního metabolismu při energetickém krytí (viz kapitola 3.1). To znamená, že pokud chceme tuky opět spalovat, tak musíme zvolit takovou činnost, při které převládá aerobní krytí, například běh delších tratí.

Při fyzické aktivitě se navíc kladně ovlivňuje kardiovaskulární a dýchací systém, což udává vyšší zdatnost organismu. Při vyšší zdatnosti je člověk odolnější vůči nemocem.

Zatím nejsou žádné objektivní studie o tom, v jakém dávkování a intenzitě je pohyb pro děti zdravý a proto platí zásada, že každé dítě by se mělo aktivně pohybovat 6 až 8 hodin týdně (Stožický, 2005)

3. CHARAKTERISTIKA TĚLESNÉ ZÁTĚŽE VE FOTBALE

Tělesné zatížení můžeme popsat z mnoha hledisek, např. cykličnosti a acykličnosti prováděných pohybů, dále posuzujeme intenzitu a dobu trvání zátěže, podíl dynamické a statické zátěže a zapojení jednotlivých pohybových schopností. (Buzek, 2005)

Zatímco při cyklickém zatížení se opakují pohybové cykly např. chůze, tak u acyklických činností kombinují různé pohyby. To znamená, že fotbal patří mezi pohyby acyklické, protože ve fotbale se setkáváme nejen s během a vedením míče, ale také s výskokem a hlavičkováním, atd.

Abychom vůbec mohli žít a existovat, musí být naše tělo zásobováno živinami, neboli tzv. makroergními substráty, ze kterých vzniká energie v podobě makroergních fosfátů, která nám vlastní existenci umožňuje. Přeměna živin z potravy na využitelnou energii je komplikovaný děj a nazýváme ho energetickým metabolismem.

3.1 ENERGETICKÝ METABOLISMUS

Z hlediska biochemie svalové kontrakce je energie potřebná k funkční činnosti kosterního svalu, ve smyslu resyntézy ATP, poskytována 4 typy (Melichna, 1990):

anaerobně bez vzniku laktátu tvorbou ATP z CP (Lohmannova reakce)

anaerobně bez vzniku laktátu tvorbou ATP ze 2 molekul ADP (myokinázová reakce), a to za vzniku AMP, který se odbourává na kyselinu močovou

tvorba ATP při anaerobní glykolýze glycidů (glykogen, glukóza), kdy konečným produktem je kyselina mléčná

tvorba ATP v aerobním cyklu kyseliny citrónové (glykogen, glukóza, lipidy, aminokyseliny, kdy konečnými produkty jsou H_2O a CO_2 , resp. močovina (diaminace aminokyselin)

Souhrnně můžeme říci, že energii pro pohybovou činnost získáváme buď z anaerobních, nebo aerobních pochodů. Anaerobní způsob dále dělíme na alaktátový a laktátový.

3.1.1 ANAEROBNÍ ZPŮSOB ALAKTÁTOVÝ:

Energie pro svalovou kontrakci pochází primárně z hydrolýzy adenosintrifosfátu (ATP) a je uložena lokálně ve svalech.

Svalová činnost maximální intenzity s trváním 10-20 s uvolňuje energii z pohotové zásoby makroergních fosfátů ve svalové tkáni ATP, CP (zpětné uvolnění zásoby ATP, CP se předpokládá za 2-3 min). Celkové množství energie v této zásobě je malé, pouze mezi 21 - 33 kJ. (Havličková, 1999). To znamená, že malé energetické zásoby pro činnost, která

trvá 10-20 s máme přímo ve svalech. Jakmile jí spotřebujeme, tak trvá 2-3 minuty než se zásoba obnoví.

Dalším alaktátovým způsobem je myokinázová reakce. Energie v podobě ATP se vytvoří spojením 2 molekul ADP a zbude 1 molekula AMP:



3.1.2 ANAEROBNÍ ZPŮSOB LAKTÁTOVÝ

Je typický pro činnosti submaximální intenzity s trváním 45-90s nebo jiné činnosti s nedostatečnou dodávkou kyslíku. energii zde získáváme z anaerobní glykolýzy, jejímž odpadním produktem je kyselina mléčná a její soli (laktát). Ta se vyplavuje do krve, a tudíž stoupá její hodnota v krvi.

Hromadění laktátu způsobuje pokles pH a změny acidobazické rovnováhy ve smyslu acidózy (zakyselení). Narůstající acidóza má negativní vliv na řadu fyziologických a metabolických funkcí (např. narušení nervosvalového přenosu, které se projevuje zhoršením koordinace) (Buzek, 2005).

V kopané sledujeme hodnoty podle intenzity zátěže a hráčské funkce obvykle okolo 3-8 mmol/l, ojediněle pak i nad 10 mmol/l. Vyšší hodnoty bývají obvykle naměřeny během 1. poločasu. V tréninku jsou naměřeny nejvyšší hodnoty při herních formách 3:3 nebo 4:4, a to do 14mmol/l. (Buzek, 2005: (Kindermann et al., 1998)).

Celková kapacita tohoto systému je přibližně 120-240 kJ, energetický zisk je tudíž malý (Havlíčková, 1999).

3.1.3 AEROBNÍ ZPŮSOB

Při dostatečných dodávkách kyslíku mluvíme o oxidativním (aerobním) krytí. Tento způsob však převládá jen u střední či mírné intenzity s trváním činnosti nad 90 s. Energie vzniká v tzv. cyklu kyseliny citrónové, při kterém nedochází k vzestupu hladiny laktátu v krvi.

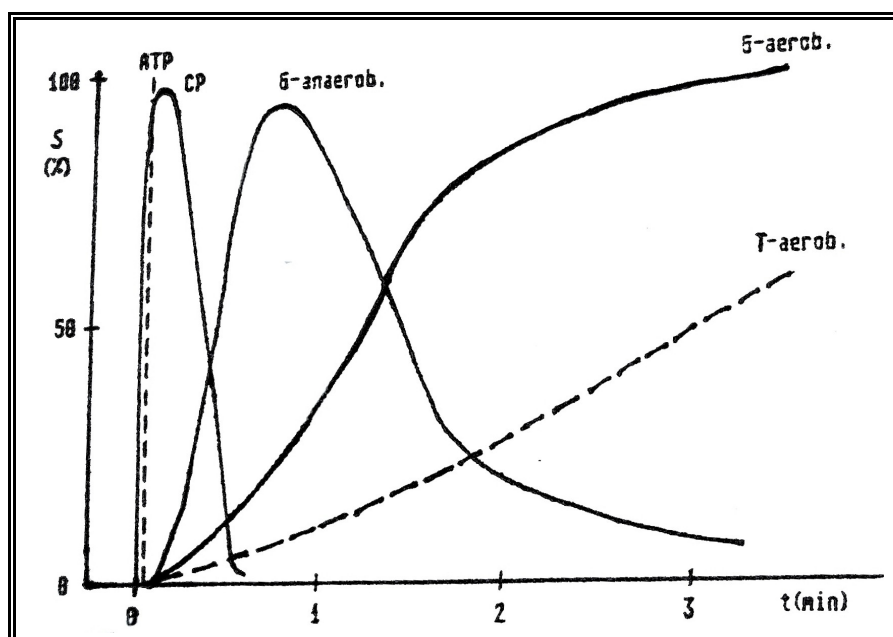
Účinnost aerobního krytí energie je 16-19x větší než u anaerobního laktátového způsobu, ale asi dvakrát pomalejší. Přibližně 4x pomalejší je rychlost získávání energie než anaerobním alaktátovým způsobem. Současně však tento bioenergetický systém přeměnou cukrů v potřebné makroergní fosfáty umožňuje dlouhodobě udržet pohybovou činnost na určité optimální úrovni. (Votík, 2005)

V kopané je při utkání hrazeno nejméně 90 % energie aerobním způsobem, v moderním pojetí se aerobní podíl snižuje (Buzek, 2005: (Bangsboo et al., 1994)). Takže můžeme konstatovat, že utkání napomáhá spalování tuků a tedy i hubnutí.

Všechny uvedené způsoby uvolňování energie se při tělesné zátěži uplatňují ve vzájemné souhře různým způsobem a podíl jejich zapojení závisí na druhu, intenzitě a objemu příslušné pohybové aktivity.

Podle intenzity zatížení lze tělesná cvičení rozdělit do několika skupin (tabulce 3.). Některé uváděné vztahy jsou na obrázku 1. Vztah mezi intenzitou zatížení v % max. výkonu a hladinou kyseliny mléčné a jejich solí v žilní krvi (Havličková, 1999).

Obrázek 1 Průběh účasti makroergních fosfátů (ATP, CP) a makroergních substrátů (G- glykogen, glukóza, T-tuky) na úhradě energetického výdaje s procentuálním vyjádřením vzájemného podílu neoxidativního a oxidativního způsob (Havličková, 1999).



Tabulka 3: Funkčně-metabolická charakteristika cvičení dle intenzity metabolismu (Havličková, 1999)

Intenzita	maximální	Submaximální	Střední		mírná
			krátká	dlouhá	
Trvání	sekundy	Desíty sekund	minuty	Desítky minut	Hodiny
%nál. BM	20000	10000	5000	1000	500
Zdroje energie	ATP, CP	Anaerobní glykolýza, ATP, CP (aerobní fosforylace)	aerobní fosforylace (anaerobní glykolýza)	aerobní fosforylace glycidů a lipidů	Aerobní fosforylace lipidů a glycidů
Energie (kde)	Sval	Sval, krev	krev	Krev zásobárny	Zásobárny krev
Energie oxidat. (aerobně)	0-5%	10-30%	50%	60-90%	90-100%
Energie neoxidat. (anaer.)	100-95%	90-70%	50%	40-10%	10-0%
Nejvíce zatěžované systémy	Nervosvalový systém	Nervosvalový systém a kardiorespirace	Nervosvalový systém a kardiorespirace		Zásobárny e. kardiorespirace Nervosvalový systém pasivní hybný systém

V tabulce můžeme vyčíst, že při krátké maximální a submaximální intenzitě jasně dominuje anaerobní způsob energetického krytí, naproti tomu při střední intenzitě se poměr vyrovnává a dokonce při delším trvání začíná dominovat aerobní způsob, který pak dominuje i u delší činnosti s menší intenzitou.

To znamená, že při každé činnosti fungují všechny druhy energetického krytí a zapojují se postupně.

3.2 INTENZITA ZATÍŽENÍ:

Intenzitu nejčastěji vyjadřujeme metabolickou náročností, tj. způsobem, kterým tělo získává energii z energetického metabolismu. Každé cvičení nebo činnost jsou prováděny s nějakým úsilím, které bychom mohli označit jako intenzitu. Je to například rychlost frekvence nohou při běhu nebo různě velký odpor při posilování atd.

V praxi intenzitu můžeme určit pomocí tepové frekvence, protože obecně platí, že čím vyšší zatížení, tím vyšší je i frekvence tepu srdce.

Podle stupně zatížení rozlišujeme maximální, submaximální, střední a mírnou intenzitu.

Tabulka 4: Tepová frekvence a převážná aktivizace energetických systémů (Dovalil, 2007).

Tepová frekvence (tepů za minutu)	Energetický systém
Do 150	O ₂
150 - 180	LA- O ₂ (ANP)
Nad 180	LA ATP - CP

3.2.1 MAXIMÁLNÍ INTENZITA

U maximální intenzity se pohybuje metabolická přeměna jako u 200násobku bazálního metabolismu. Energetické krytí probíhá z okamžitých zdrojů energie přímo ve svalech. Jedná se o adenosintrifosfátu (ATP) a kreatinfosfát (CP). Oxidativní krytí se zde objevuje jen minimálně.

Tato činnost může probíhat jen několik málo sekund. Příkladem je běh v maximální rychlosti.

3.2.2 SUBMAXIMÁLNÍ INTENZITA

Submaximální intenzita je nižší než maximální intenzita, ale stále se jedná o 100 násobek bazálního metabolismu. Převahu zde má opět anaerobní krytí. energii zde čerpáme z anaerobní glykolýzy (70-90% krytí), při které vzniká jako hlavní odpadní produkt laktát, jehož hladina v krvi se touto činností zvyšuje. Oxidativní způsob u submaximální intenzity hradí přibližně 10-30%.

Tyto činnosti mohou trvat řádově desítky sekund. Dobrým příkladem je běh ve vysokých rychlostech okolo 19 km/h.

3.2.3 STŘEDNÍ INTENZITA

Zatížení střední intenzity, Intenzita metabolismu se pohybuje od 10 až do 50 násobku bazálního metabolismu. Zde se využívá anaerobní glykolýza a aerobní fosforylace jsou v přibližně v tomto poměru - 50-90 %, neoxidativní: 50-10% oxidativní metabolismus.

Příkladem může být běh ve středních rychlostech do 15 km/h. Tyto činnosti mohou probíhat řádově minuty až desítky minut.

3.2.4 MÍRNÁ INTENZITA

Mírnou intenzitu můžeme charakterizovat jako 3-5 násobek základního metabolismu. Oxidativním způsobem se hradí 90-100 % a neoxidativním maximálně 10 % energetických

nároků, což napovídá, že hlavní krytí zde zajišťuje aerobní fosforylace doplňovaná anaerobní glykolýzou.

Lehký klus nebo chůze jsou typickým příkladem mírné intenzity a mohou trvat řádové hodiny.

3.2.5 SUPRAMAXIMÁLNÍ INTENZITA

Někdy se setkáváme s pojmem supramaximální intenzita, kde při dělení intenzit vycházíme z maximální spotřeby kyslíku VO_{2max} nebo = odporu při silových cvičeních eventuálně tempa závodní trati (Buzek, 2005).

Tabulka 5: Intenzita tělesných cvičení podle VO_{2max} nebo % odporu při silových cvičeních (Buzek, 2005).

Supramaximální intenzita	Intenzita cvičení vyšší než VO_{2max}	Přes 100% MO
Maximální intenzita	Intenzita na VO_{2max}	100-90 % MO
Submaximální intenzita	Intenzita na anaerobním prahu	80-90 % MO
Střední intenzita	Intenzita pod anaerobním prahem	50-80 % MO
Nízká intenzita	Intenzita pod aerobním prahem	30-50 % MO

Vysvětlivky: MO - maximální odpor

V kopané se v průběhu utkání setkáváme se střídáním všech druhů intenzit činnosti. Při střelbě, se zvyšuje metabolismus na 2290 % BM tj. $1,7 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$, při přihrávce rychlostí $103 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ je zvýšení metabolismu 1900 % BM (Havlíčková, 1993). Pro zápas zásadní a rozhodující činnosti jako krátké sprinty, výskoky, osobní souboje se odehrávají především v intenzitách maximálních, v kterých se hráč podle „postu“ pohybuje mezi 1-11 % z celkové kilometráže. V rychlostech nad $15-18 \text{ Km} \cdot \text{h}^{-1}$ se hráč pohybuje přibližně 16-17 % a cca 60 % z celkové hrací doby se odehrává v mírných intenzitách odpovídajících stání, chůzi nebo mírnému klusu, i když se tento podíl v moderním pojetí kopané stále snižuje.

Celková vzdálenost překonaná těmito způsoby lokomoce slouží jako odhad celkové mechanické práce, kterou hráč vykoná v průběhu utkání. Tato práce představuje energetický výdej 2,5 MJ (megajoulů) v amatérském fotbalu. (Psotta, 2006: (Reilly, 1990).

Špičkový fotbalista překoná za zápas v průměru celkem $10-12 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ podle hráčské funkce, nejvíce km naběhají středoví hráči. Takže profesionální hráči spotřebují přibližně 5-6 MJ, což je téměř polovina energie, kterou spotřebují během 24 hodin mimo činnosti na hřišti.

Právě díky tomuto vysokému energetickému výdeji se v dnešní době pravděpodobně nesetkáváme s profesionálními hráči, kteří by trpěli nadváhou. Jak už bylo řečeno, tak fotbal se odehrává většinou v mírné až střední intenzitě, což odpovídá aerobnímu krytí, kde při činnosti nad 30 minut využívá tukových zásob organismu.

4. CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je pomocí indexu tělesné hmotnosti (BMI) hodnotit tělesnou hmotnost dětí ve věku 11-15 let, které pravidelně trénují fotbal a nastupují k soutěžním utkáním. Následně pak získaná data porovnat s populačními normami vytvořenými pro populaci českých dětí na základě 6. Celostátního antropologického měření (Vignerová et al., 2001).

5. METODOLOGIE

Pro výzkum byl vybrán druholigový fotbalový klub, jehož mládežnická družstva se účastní druhé nejvyšší soutěže v republice, tj. žakovská liga. Děti trénují během sezóny 3x týdně. Každá tréninková jednotka je dlouhá 90 minut a je vedena kvalifikovanými trenéry. V přípravném období je tréninkové dávkování pochopitelně vyšší.

Při získávání dat byla použita antropologická metoda měření tělesné výšky a vážení tělesné hmotnosti pomocí lékařské kalibrované váhy s výškoměrem, kterou poskytla nejmenovaná praktická lékařka pro děti a dorost. Výzkum byl proveden na úvod tréninkových jednotek. Měřili se děti ve věku 11-15 let. Toto věkové rozmezí je rozdělené na desetiny podle roku narození měsíce, to znamená, že pokud je někdo narozen měsíc po mém měření, tak jeho věk odpovídá věku 15,9 let, ale ještě stále je mu patnáct, proto do měření patří.

Podle aktuálního věku byly děti rozděleny do pěti skupin podle věku. První skupina byla děti od 11,0 do 11,9, druhá skupina od 12,0 do 12,9, třetí skupina od 13,0 do 13,9, čtvrtá skupina od 14,0 do 14,9 a pátá skupina od 15,0 do 15,9. V každé věkové skupině bylo naměřeno přesně 20 měření (tabulka 6).

Tabulka 6: Počet měřených dětí podle věku

Věková kategorie	11-11,9	12-12,9	13-13,9	14-14,9	15-15,9
Počet dětí	20	20	20	20	20

Měření tělesné výšky a váhy probíhalo pouze ve spodním prádle a v ponožkách, aby nebyla tělesná hmotnost hráčů zkreslena hmotností jejich oblečení. Obě měření proběhla současně, tedy libovolný hráč se postavil na váhu, kde byl zvážen a následně na to byla změřena i jeho výška. Jakmile hráč slezl z váhy, nadiktoval datum narození, které je nutné znát pro vypočítání přesného věku dětí.

Jakmile byla všechna měření hotová, tak byla přepsána do lékařského programu kompendium pediatrické auxologie 2005 (Krásničanová, Lesný, nordiscience 2005). Tento program po zadání data narození, výšky a tělesné hmotnosti probanda vrátil tabulku s vypočítaným věkem s přesností na jednu desetinu, BMI probanda s přesností na desetinu a také percentil, ve kterém se dítě nachází. Hodnoty, které jsou mezi 25-75 percentilem můžeme označit za ideální, mezi 75. a 90. percentilem se nachází jedinci se zvýšenou hmotností. O nadměrné hmotnosti hovoříme, pokud se dítě umístí nad 90. percentilem a obézní jedinci překračují hranici 97. percentilu české dětské populace (Vignerová, Bláha, 2001).

Kromě věku a percentilu program také spočítal směrodatnou odchylku od průměru norem Vignerove a Bláhy 2001 a zobrazil hodnotu BMI dítěte v percentilovém grafu.

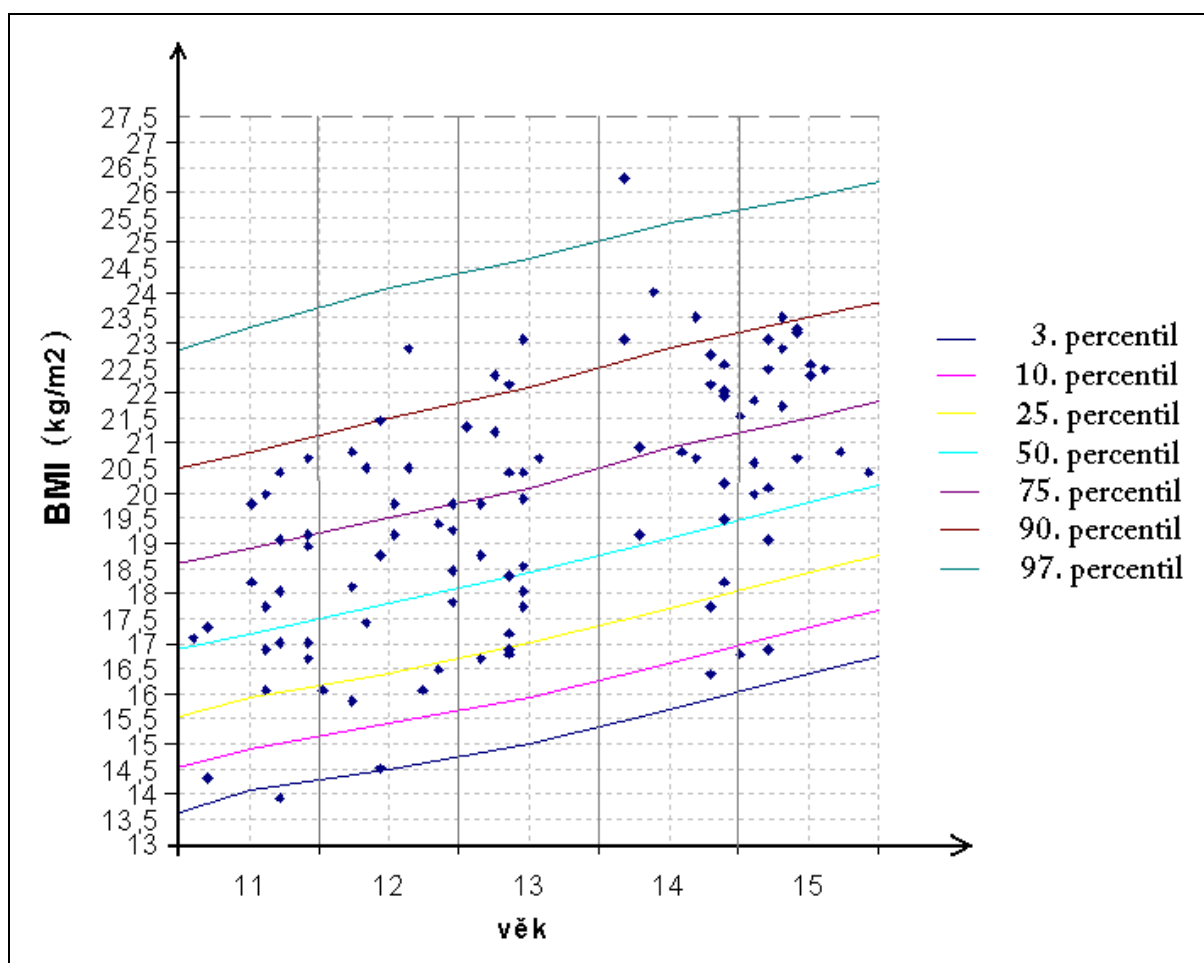
Program však neumí grafické znázornění všech dětí v daných kategoriích v jednom grafu, proto byla data exportována do programu NCCS, kde byl vytvořen graf 1 (viz kapitola 6), který se skládá z percentilového grafu, a získaných měření, aby bylo na první pohled vidět rozmístění všech měření v percentilových grafech. Na grafu 1 lze také vidět, kde se umístila většina měření. Pro detailnější přehled byl zkonstruován koláčový graf 2 (viz kapitola 6), ve kterém je znázorněné zastoupení všech podle své váhy či nadváhy apod. Pro porovnávání jednotlivých kategorií mezi sebou byly z tabulky všech výsledků vytaženy přesné četnosti měření v důležitých percentilových intervalech a pro každou kategorii a umístil je do tabulky 8 (viz. Kapitola 6). V této tabulce lze přesně vidět, kolik dětí v každé kategorii má ideální váhu, či zvýšenou váhu apod.

A poslední porovnávanou veličinou byly aritmetické průměry každé věkové kategorie s průměry udávanými v českých normách podle Bláhy a Vignerové 2001. Pro tento účel byl zkonstruován graf 3 (kapitola 6).

6. VÝSLEDKY

Bylo naměřeno a zváženo 100 dětí trénujících fotbal ve věku 11-15,9 let (viz příloha 6, 7). V každé kategorii bylo naměřeno přesně 20 hráčů. Hodnoty byly zpracovány podle výše uvedených metod, které směřovaly ke vzniku grafu 1. Zmíněný graf se skládá ze dvou částí, ta první je percentilový graf podle Bláhy a Vignerové 2001 a druhou část zde tvoří vlastní měření (body nanesené v grafu modrou barvou). To znamená, že do percentilových grafů CAV 1991 byly naneseny výsledky všech 100 měření, které byla provedena při získávání dat.

graf 1: umístění vlastních měření v percentilovém grafu Vignerové a Bláhy 2006



Nyní můžeme pouhým okem pozorovat, že většina měření v každé věkové kategorii je umístěna mezi 25. a 90. percentilem a jen velmi málo měření se umístilo jinde.

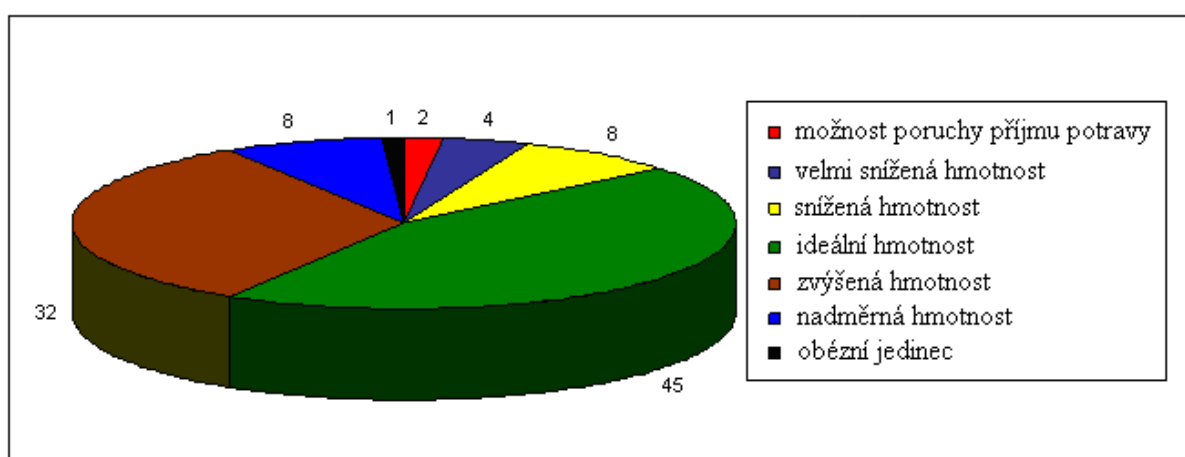
Průměrné hodnoty výšky váhy BMI a směrodatné odchylky jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Průměrné hodnoty výšky, hmotnosti, BMI a směrodatné odchylky BMI od průměru norem podle Bláhy a Vignerové 2006

Věk	11	12	13	14	15
Průměrná výška (cm)	138,95	152,4	161,89	170,05	169,4
Průměrná hmotnost (kg)	34,05	43,35	51	60,45	61,05
Průměrné BMI (kg/m ²)	17,43	18,50	19,32	20,8	21,25
Průměrná směrodatná odchylka	-0,22	0,00	0,12	0,35	0,39

Pro lepší přehled dětí podle hodnocení tělesné hmotnosti byl vytvořen graf 3. V tomto grafu lze na první pohled vidět počet dětí s ideální vahou či nadváhou, apod.

Graf 2: Počet dětí podle úrovně jejich hmotnosti (bylo naměřeno 100 dětí)



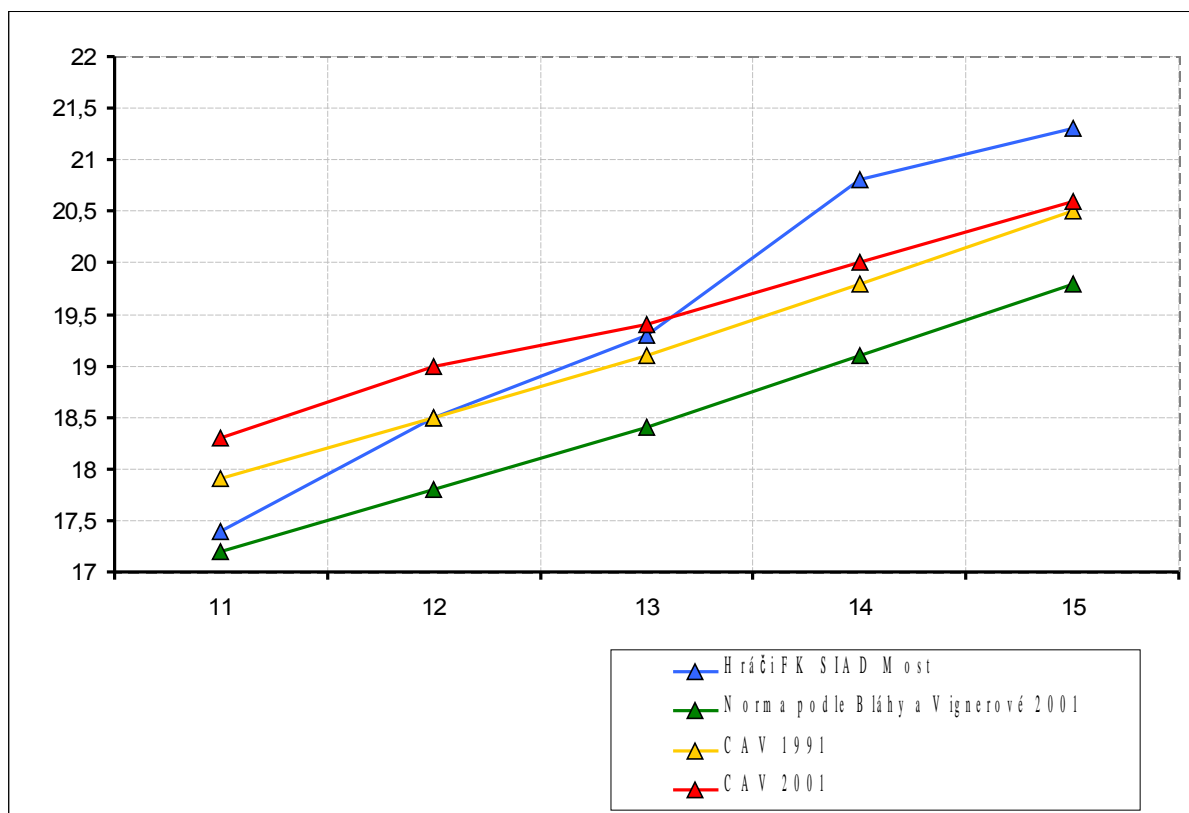
Pro porovnávání jednotlivých kategorií podle hodnocení tělesné hmotnosti dětí byla vytvořena tabulka 8, ve které vidíme počet dětí pro danou váhu v každé věkové skupině.

Tabulka 8: Počet dětí podle hodnocení tělesné hmotnosti v jednotlivých kategoriích

věk	11	12	13	14	15	celkem
Možnost poruchy příjmu potravy	2	0	0	0	0	2
Velmi snížená hmotnost	1	1	0	1	1	4
Snížená hmotnost	0	3	3	2	0	8
Ideální hmotnost	12	9	8	7	9	45
Zvýšená hmotnost	4	6	5	7	10	32
Nadměrná hmotnost	1	1	4	2	0	8
Obézní	0	0	0	1	0	1

Pro srovnání průměrných BMI u naměřených dětí a průměrů českých norem podle Bláhy a Vignerové 2001 byl zkonstruován graf 3

Graf 3: Porovnání průměru BMI měřených hráčů s průměrem v antropologických tabulkách podle Bláhy a Vignerové 2001 a s průměrnými hodnotami získanými CAV 1991 (Bláha, Vignerová, 2001) a CAV 2001 (Vignerová, 2006)



7. DISKUSE

Ve výsledcích můžeme najít různé rozdíly mezi hodnotami BMI u hráčů, což pro mě není překvapivé. Jak je všeobecně známo, tak u sportu je při přípravě dětí nutno dodržovat vývojové zákonitosti, které souvisí s tzv. biologickým věkem. Biologický věk se od věku kalendářního výrazně liší, a proto jsem se při měření setkal s velkými rozdíly v naměřených hodnotách. Například u dvanáctiletých dětí byl jeden chlapec vysoký 163 cm a měl 60 kg a další měřil pouhých 136 cm a vážil 35 kg. Pokud porovnáme hodnoty jejich BMI, tak první z nich má BMI 22,6 a druhý z nich pouhých 17,3, což je veliký rozdíl. Výšku 163 cm mají i někteří dospělí lidé, pro které platí úplně jiné normy, ve kterých jsou o dost vyšší normálové hodnoty než u dětí. Takto pak vznikají extrémy ve výsledcích. Daleko zajímavější výsledky by mohly být u dospělé populace, kde jsou poměrně jasné normy BMI.

V grafu 2 (kapitola 6) vidíme počet všech dětí podle hodnocení jejich tělesné hmotnosti. U dvou dětí se setkáváme s indexem tělesné hmotnosti, který naznačuje poruchy ve výživě a lékař by zajisté doporučil nějaká další vyšetření. U dětí s velmi sníženou hmotností se setkáváme se čtyřmi jedinci a sníženou hmotnost má 8 fotbalových žáků. Téměř polovina hráčů má ideální tělesnou hmotnost, což naznačuje, že u nich nedochází k závažným chybám při stravování. 32 Děti má zvýšenou hmotnost, ale nevím jestli je to způsobené hmotností aktivní nebo pasivní tělesné hmoty, protože v tomto věku se chlapci nejvíce vyvíjejí a při posilování jim také snadno rostou svaly. Na druhou stranu, je možné, že se hráči špatně stravují a jejich hmotnost ovlivňuje více tuková tkáň. Při měření jsem však postřehl jen jednoho chlapce s viditelnými tukovými zásobami a tento chlapec je nakonec jediný obézní. S nadměrnou hmotností se setkáváme u 8 z naměřených hráčů.

Pro porovnávání jednotlivých kategorií podle hodnocení tělesné hmotnosti byla vytvořena tabulka 8, ve které vidíme, že v nejmladší kategorii, tj. 11-11,9 let se vyskytují 2 jedinci, kteří mají tak nízké BMI, že se lékaři mohou obávat poruchy v příjmu potravy. Velmi sníženou hmotnost má jen jedno dítě z výběru jedenáctiletých hráčů. Není zde nikdo s takovým indexem tělesné hodnoty, že by patřil do skupiny se sníženou hmotností. Naopak nadpoloviční většina, která čítá 12 dětí má ideální tělesnou hmotnost. Jen 4 děti mají zvýšenou hmotnost a 1 dítě má nadměrnou tělesnou hmotnost s ohledem na jeho věk. Obezitou v tomto výběru jedenáctiletých hráčů netrpí nikdo.

V kategorii od 12 do 12,9 není žádný chlapec, u kterého je možné e obávat o poruchy v příjmu potravy a je zde pouze 1 dítě s velmi sníženou hmotností. Sníženou hmotnost mají pouze 3 děti v této kategorii. Ideální váhu má téměř polovina dvanáctiletých naměřených dětí

a zvýšenou váhu má 6 dětí z této věkové kategorie. Nadváhou zde trpí jen jedno dvanáctileté dítě. Obézní jedinci zde opět nejsou.

U třináctiletých dětí už nenajdeme nikoho, kdo by měl nižší jak sníženou hmotnost, kterou zde mají 3 děti. Ideální váhu má opět téměř polovina a zvýšenou váhu čtvrtina probandů. U nadměrné hmotnosti se oproti předchozím kategoriím počet dětí zvýšil na 4. Opět zde chybí obézní jedinec.

Statistika vlastních měření u čtrnáctiletých dětí hovoří opět o zvyšování váhy oproti předchozím kategoriím. Poruchou v příjmu výživy se zde opět nedá nikdo podezřít. 1 dítě má velmi sníženou hmotnost a 2 probandi mají sníženou hmotnost. U této kategorie má však ideální váhu jen 7 zástupců, což je přibližně třetina čtrnáctiletých fotbalistů. Stejně číslo reprezentuje i počet jedinců se zvýšenou hmotností. Nadměrnou tělesnou hmotnost mají 2 děti a v této kategorii je dokonce jeden fotbalista obézní.

V poslední kategorii jsou výsledky o něco lepší a žádné dítě zde není obézní, ani netrpí nadměrnou hmotností, ale je zde 10 jedinců se zvýšenou váhou a 9 jedinců v ideálním rozmezí tělesné hmotnosti. Pouze 1 patnáctiletý hráč trpí velmi sníženou hmotností.

Pokud se zaměříme spíše na průměry indexů tělesných hmotností pro daný věk, tak zjistíme, že průměr pro každou kategorii naměřených dětí trénujících fotbal, je vždy větší než průměrné hodnoty v empirických tabulkách pro Českou republiku podle Bláhy a Vignerové 2001, viz tabulka 9.

Tabulka 9: Percentilová tabulka pro kategorie dětí 11-15,9 let (Vignerová, Bláha, 2001)

věk	percentil	3	10	25	50	75	90	97
11		14,1	14,9	15,9	17,2	18,9	20,8	23,3
12		14,5	15,4	16,4	17,8	19,5	21,5	24,1
13		15	15,9	17	18,4	20,1	22,1	24,7
14		15,7	16,6	17,7	19,1	20,9	22,9	25,4
15		16,4	17,3	18,4	19,8	21,5	23,5	25,9

V jejich tabulkách sice průměr přímo napsaný není, ale ze statistiky víme, že při Gaussovském rozložení je průměr totožný s mediánem, který se rovná 50. percentilu. Takže nám poslouží jejich 50. percentil jako průměr pro porovnání českých norem s průměry BMI pro každou naměřenou kategorii hráčů. Do grafu byly zařazeny i hodnoty z celostátního antropologického měření z let 1991 a 2001 (Vignerová, 2006). Pro účely takového srovnání byl sestaven graf 3 (kapitola 6).

Na grafu lze vidět, že průměrná hmotnost dětí ve věku 11-15 let se neustále zvyšuje, což je způsobené nedodržíváním zdravého životního stylu a zejména porušováním pravidel pro správné stravování a také nedostatečnou pohybovou aktivitou u nás.

Dále můžeme vypořádat, že nejmenší rozdíl aritmetických průměrů BMI norem a vlastních měření najdeme u nejmladší kategorie, tj. 11-11,9 let a nejvyšší u čtrnáctiletých hráčů. Jak je na grafu vidět, tak křivka se od nejmenší po největší kategorii plynule vzdaluje. Výkyv u kategorie 14-14,9 let zapříčinilo hlavně jedno BMI, které hodnotou spadá do obézní populace. Z tohoto pohledu to vypadá, že fotbal spíše dlouhodobě podporuje vznik nadváhy. To však není pravda, protože jak už bylo v teorii a indexu tělesné hmotnosti řečeno, tak BMI je pouze orientačním ukazatelem pro nadváhu a obezitu, protože fotbaloví hráči, mají poměrně svalnaté dolní končetiny a někdy i celé tělo. Svaly jsou navíc těžší než tuk, takže tím víc zvyšují tělesnou hmotnost, která slouží k výpočtu body mass indexů. Navíc nevíme, jak se děti stravují. Je klidně možné, že jejich nadváhu nezpůsobuje muskulatura, ale že za ní může opravdu nakupená tuková tkáň. Pokud mají hráči vysoký energetický výdej, neznamena to, že nemají ještě větší příjem v podobě nadměrných dávkách tučných potravin, jako jsou párky v rohlíku apod.

8. ZÁVĚR

Můj předpoklad o tom, že se ve výběru nenajde jediný obézní jedinec, se nevyplnil, nicméně téměř polovina dětí má ideální váhu ke svému věku a přibližně třetina váhu o něco vyšší. Při porovnávání průměrů navíc zjišťuji, že odchylka od průměru norem je kladná a úměrně s věkem stoupá, což, by naznačovalo, že by měl fotbal podporovat vznik nadváhy. Sice jsem nezkoumal energetický příjem a pravidla stravování každého dítěte, ale za předpokladu, že se rodiče nedopouštějí zásadních chyb, tak tento výsledek odporuje všem teoriím o vlivu sportu na lidské zdraví.

Myslím, že toto téma přímo volá po hlubším výzkumu, který by vyžadoval nejen měření tělesné výšky a hmotnosti, ale také měření opravdového tělesného složení, zejména procento tělesného tuku pomocí bioelektrické impedance nebo alespoň pomocí antropometrických měření, jako je měření tloušťky kožních řas a vybraných tělesných obvodů.

9. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

1. BUNC, V., Nadváha a obezita dětí – životní styl jako příčina a důsledek, *Časopis česká kinantropologie* 2008, r. 12, č.3, s. 61
2. BUZEK, M. a kol., *Trenér fotbalu „A“ UEFA*. Praha: Olympia, 2007
3. DOVALIL, J a kol., *Výkon a trénink*. Praha: Olympia, 2007
4. HAVLÍČKOVÁ, V. *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha: Karolinum 1999
5. HAVLÍČKOVÁ, V. *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. část*. Praha: Karolinum, 1993
6. KYRALOVÁ, M. a kolektiv, *Zdravotní tělesná výchova: metodické texty pro školení cvičitelů zdravotní tělesné výchovy*. Praha: Sdružení pro rozvoj zdravotní tělesné výchovy, 1995
7. MASOPUST, J, *Patobiochemie buňky*. Praha: 2. lékařská fakulta UK v Praze, 2003
8. MELICHNA, J. *Pohyb a morfologická adaptabilita kosterního svalu*. Praha: Univerzita Karlova, 1990
9. PSOTTA, R. a kol., *Fotbal - kondiční trénink*, Praha: Grada, 2006
10. STOŽICKÝ, F., Prevence vzniku a rozvoje nadváhy a obezity u dětí a adolescentů, *VOX PEDIATRIE* 2005, r. 5, č. 5, s. 22
11. ŠONKA, J., DOLEŽALOVÁ, J., ŽBIRKOVÁ, A. *Pohybem a dietou proti otylosti*. Praha: Olympia, 1990
12. VIGNEROVÁ, J., BLÁHA, P. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících: norma, vyhublost, obezita*. Praha: Státní zdravotní ústav, 2001
13. VIGNEROVÁ, J., *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: souhrnné výsledky*. Praha: PřF UK v Praze: SZÚ, 2006
14. VOTÍK, J., *Trenér fotbalu „B“ UEFA*. Praha: Olympia, 2001

10. SEZNAM OSTATNÍCH ZDROJŮ

- a. <http://universitas.muni.cz/200704/OvP.htm>, (12. 3. 2009)
- b. <http://www.solen.cz/pdfs/ped/2003/01/03.pdf>, 12.7, 2009
- c. <http://www.21stoleti.cz/rservice.php?akce=tisk&cisloclanku=2008011822>,
(9. 5. 2009)
- d. <http://zdravi.foodnet.cz/doporuceni/detail/?id=1>, (21. 5. 2009)
- e. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Antioxidant>, (12. 3. 2009)
- f. <http://obezita.org/?page=pokyny&menu=1>, (12. 3. 2009)
- g. <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2003/01/03.pdf>, (18. 6. 2009)

11. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: percentilové tabulky (chlapci, 0-18 let)

Příloha 2: percentilové tabulky (dívky, 0-18 let)

Příloha 3: percentilový graf (chlapci, 0-18 let)

Příloha 4: percentilový graf (dívky, 0-18 let)

Příloha 5: porovnání výsledků CAV 2001 s CAV 1991 chlapci

Příloha 6: tabulka vlastních měření dětí trénujících fotbal (chlapci, 11-15,9 let)

Příloha 7: graf výsledků vlastních měření dětí trénujících fotbal (chlapci, 11-15,9 let)

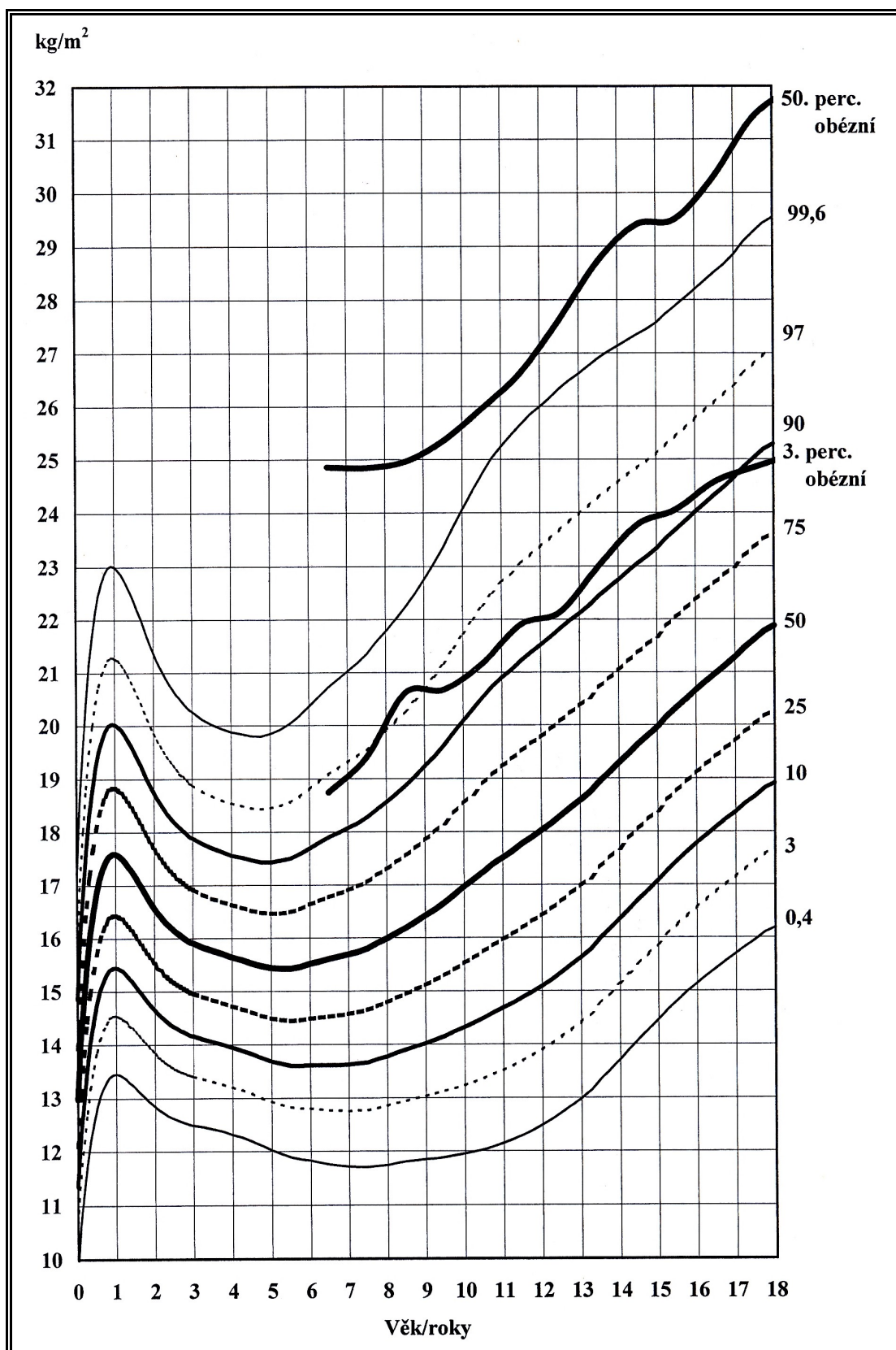
PŘÍLOHA 1:
 Percentilové tabulky (chlapci, 0-18 let) (Vignerová, 2006)

Věk (roky) Age (years)	3. percentil	10. percentil	25. percentil	50. percentil	75. percentil	90. percentil	97. percentil
0,0	11,4	12,2	13,0	13,9	15,0	16,0	17,1
0,2	12,4	13,2	14,1	15,1	16,3	17,4	18,6
0,4	13,4	14,2	15,1	16,2	17,4	18,6	19,8
0,6	14,0	14,9	15,8	17,0	18,2	19,4	20,7
0,8	14,4	15,3	16,2	17,4	18,6	19,8	21,1
1,0	14,5	15,4	16,3	17,5	18,7	19,9	21,2
1,2	14,5	15,3	16,2	17,3	18,6	19,8	21,1
1,4	14,3	15,1	16,0	17,1	18,3	19,5	20,8
1,6	14,2	15,0	15,8	16,9	18,1	19,2	20,4
1,8	14,0	14,8	15,6	16,7	17,8	18,9	20,1
2,0	13,9	14,6	15,5	16,5	17,6	18,7	19,9
2,2	13,7	14,5	15,3	16,3	17,4	18,5	19,6
2,4	13,7	14,4	15,2	16,2	17,2	18,3	19,4
2,6	13,6	14,3	15,1	16,0	17,1	18,2	19,3
2,8	13,5	14,2	15,0	16,0	17,0	18,0	19,2
3,0	13,5	14,2	14,9	15,9	16,9	17,9	19,1
3,5	13,4	14,0	14,8	15,7	16,7	17,7	18,8
4,0	13,3	13,9	14,7	15,6	16,6	17,6	18,7
4,5	13,2	13,8	14,6	15,5	16,5	17,5	18,6
5,0	13,1	13,8	14,5	15,4	16,4	17,5	18,7
5,5	13,0	13,7	14,4	15,4	16,4	17,5	18,7
6,0	13,1	13,7	14,5	15,4	16,5	17,6	18,9
7,0	13,1	13,8	14,6	15,6	16,8	18,0	19,5
8,0	13,2	13,9	14,8	15,9	17,2	18,6	20,3
9,0	13,5	14,2	15,1	16,3	17,7	19,3	21,3
10,0	13,7	14,5	15,5	16,7	18,3	20,1	22,3
11,0	14,1	14,9	15,9	17,2	18,9	20,8	23,3
12,0	14,5	15,4	16,4	17,8	19,5	21,5	24,1
13,0	15,0	15,9	17,0	18,4	20,1	22,1	24,7
14,0	15,7	16,6	17,7	19,1	20,9	22,9	25,4
15,0	16,4	17,3	18,4	19,8	21,5	23,5	25,9
16,0	17,1	18,0	19,1	20,5	22,3	24,2	26,6
17,0	17,6	18,6	19,7	21,1	22,9	24,8	27,1
18,0	18,2	19,1	20,3	21,7	23,5	25,4	27,7

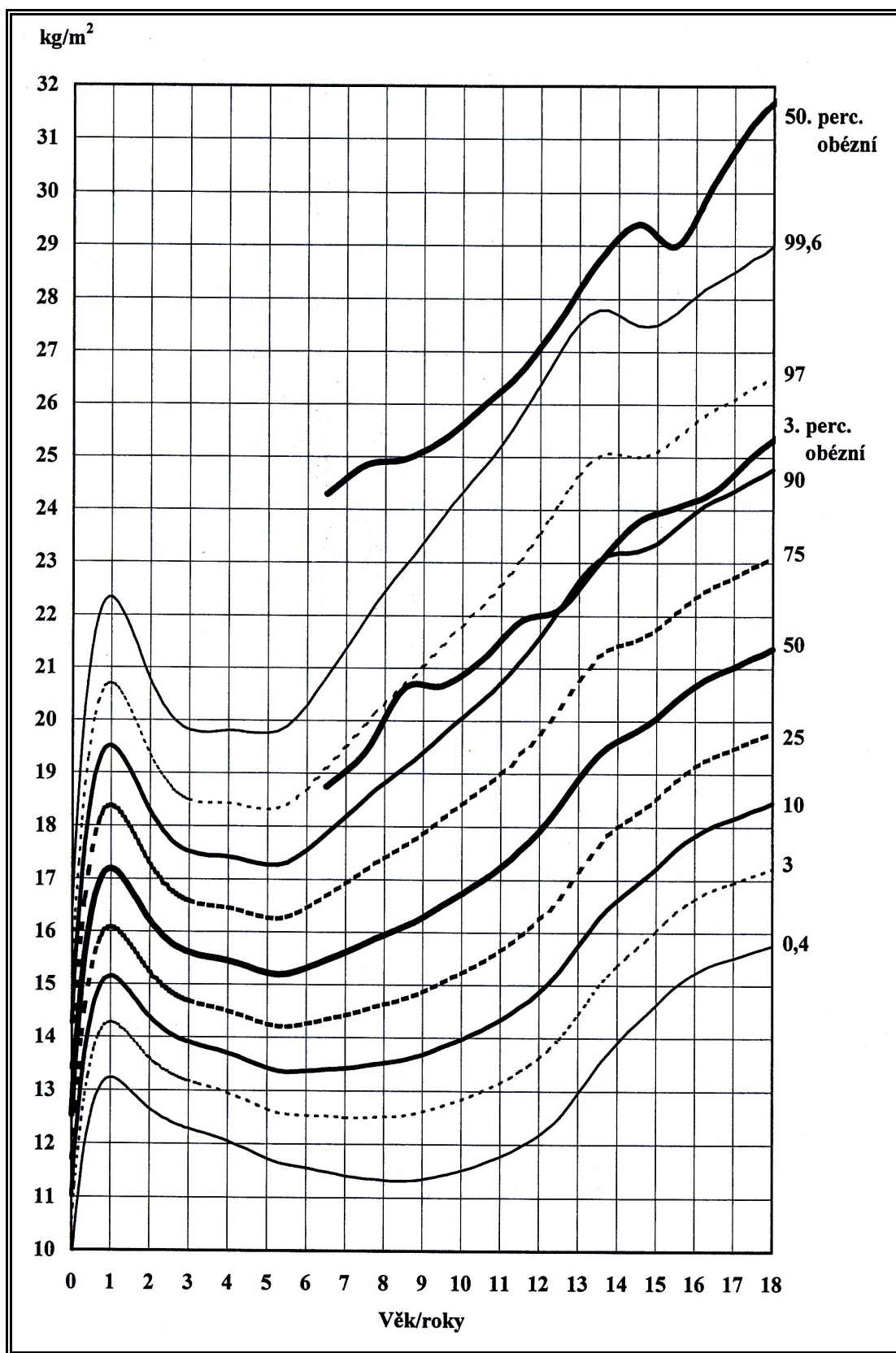
PŘÍLOHA 2:
Percentilové tabulky (dívky, 0-18 let) (Vignerová, 2006)

Věk (roky) Age (years)	3. percentil	10. percentil	25. percentil	50. percentil	75. percentil	90. percentil	97. percentil
0,0	11,0	11,7	12,4	13,3	14,3	15,3	16,3
0,2	12,1	12,9	13,7	14,7	15,7	16,8	17,9
0,4	13,1	13,9	14,8	15,8	17,0	18,1	19,3
0,6	13,8	14,6	15,5	16,6	17,8	18,9	20,2
0,8	14,2	15,0	15,9	17,0	18,2	19,4	20,6
1,0	14,3	15,1	16,0	17,1	18,3	19,4	20,7
1,2	14,2	15,0	15,9	17,0	18,1	19,3	20,5
1,4	14,1	14,9	15,7	16,8	17,9	19,0	20,2
1,6	13,9	14,7	15,5	16,5	17,6	18,7	19,9
1,8	13,8	14,5	15,3	16,3	17,4	18,4	19,6
2,0	13,6	14,4	15,2	16,1	17,2	18,2	19,3
2,2	13,5	14,2	15,0	16,0	17,0	18,0	19,1
2,4	13,4	14,1	14,9	15,8	16,8	17,8	18,9
2,6	13,3	14,0	14,8	15,7	16,7	17,7	18,7
2,8	13,3	14,0	14,7	15,6	16,6	17,6	18,6
3,0	13,2	13,9	14,7	15,6	16,6	17,5	18,5
3,5	13,1	13,8	14,6	15,5	16,5	17,4	18,5
4,0	13,1	13,8	14,5	15,4	16,4	17,4	18,5
4,5	12,9	13,6	14,4	15,3	16,4	17,4	18,5
5,0	12,8	13,5	14,2	15,2	16,3	17,3	18,5
5,5	12,7	13,4	14,2	15,2	16,3	17,4	18,6
6,0	12,7	13,4	14,2	15,3	16,4	17,6	18,9
7,0	12,7	13,5	14,4	15,5	16,8	18,1	19,6
8,0	12,8	13,7	14,6	15,9	17,3	18,9	20,6
9,0	13,0	13,9	14,9	16,2	17,8	19,5	21,5
10,0	13,2	14,2	15,2	16,6	18,3	20,2	22,4
11,0	13,6	14,5	15,7	17,1	18,9	20,9	23,3
12,0	14,1	15,1	16,2	17,7	19,6	21,6	24,2
13,0	15,0	16,0	17,1	18,7	20,5	22,6	25,2
14,0	15,8	16,8	18,0	19,5	21,3	23,3	25,8
15,0	16,4	17,4	18,5	19,9	21,7	23,6	26,0
16,0	17,0	18,0	19,1	20,5	22,2	24,1	26,5
17,0	17,4	18,3	19,4	20,9	22,6	24,6	27,0
18,0	17,6	18,6	19,7	21,2	23,0	25,0	27,6

PŘÍLOHA 3:
Obrázek 2: Percentilový graf (chlapci, 0-18 let) (Vignerová, 2006)



PŘÍLOHA 4:
Obrázek 3: Percentilový graf (dívkky, 0-18 let) (Vignerová, 2006)



PŘÍLOHA 5:
 Porovnání výsledků CAV 2001 s CAV 1991 (chlapci, 0-18 let) (Vignerová, 2006)

Věk Age	2001			1991		
	N	\bar{x}	S. D.	N	\bar{x}	S. D.
0 - 3 dny	246	13,6	1,1			
* 4 d - 0,9 m	525	13,5	1,5	301	13,6	1,6
1,0 - 1,9 m	386	15,1	1,7	393	14,5	1,7
2,0 - 2,9 m	321	16,0	1,6	362	15,5	1,6
3,0 - 3,9 m	405	16,1	1,6	396	16,3	1,9
4,0 - 4,9 m	392	16,4	1,7	365	16,4	1,8
5,0 - 5,9 m	352	16,7	1,7	379	16,9	1,7
6,0 - 6,9 m	297	16,7	1,5	401	17,0	1,7
7,0 - 7,9 m	257	17,1	1,6	379	17,1	1,7
8,0 - 8,9 m	305	17,2	1,5	353	17,5	1,8
9,0 - 9,9 m	225	17,4	1,6	373	17,6	1,7
10,0 - 10,9 m	271	17,3	1,6	368	17,7	1,8
11,0 - 11,9 m	210	17,1	1,5	345	17,7	1,9
1,00 - 1,24 r	454	17,3	1,6	1 101	17,5	1,7
1,25 - 1,49 r	318	16,9	1,6	1 164	17,2	2,0
1,50 - 1,74 r	482	16,8	1,5	1 155	17,0	1,7
1,75 - 1,99 r	224	16,7	1,6	1 014	16,7	1,6
2,00 - 2,49 r	438	16,2	1,5	1 579	16,4	1,6
2,50 - 2,99 r	563	16,0	1,5	1 521	16,1	1,5
3,00 - 3,49 r	655	15,9	1,6	1 581	15,9	1,4
3,50 - 3,99 r	340	15,6	1,5	1 436	15,8	1,4
4,00 - 4,99 r	804	15,6	1,7	1 996	15,6	1,4
5,00 - 5,99 r	954	15,7	1,8	1 893	15,5	1,6
6,00 - 6,99 r	802	16,0	2,0	1 450	15,8	1,8
7,00 - 7,99 r	1 128	16,3	2,2	1 923	15,9	1,9
8,00 - 8,99 r	1 226	16,9	2,3	1 903	16,3	2,0
9,00 - 9,99 r	1 367	17,3	2,7	1 959	16,8	2,3
10,00 - 10,99 r	1 401	17,9	2,9	1 933	17,4	2,6
11,00 - 11,99 r	1 494	18,3	3,0	1 988	17,9	2,7
12,00 - 12,99 r	1 675	19,0	3,1	2 355	18,5	2,6
13,00 - 13,99 r	1 703	19,4	3,0	2 310	19,1	2,7
14,00 - 14,99 r	1 446	20,0	2,8	2 456	19,8	2,6
15,00 - 15,99 r	1 638	20,6	2,8	2 719	20,5	2,5
16,00 - 16,99 r	1 838	21,1	2,8	2 376	21,1	2,5
17,00 - 17,99 r	1 615	21,6	2,8	1 874	21,8	2,6
18,00 - 18,99 r	1 193	22,2	2,9	537	22,3	2,7

PŘÍLOHA 6:**Tabulka 10:** vlastní měření dětí trénujících fotbal (chlapci, 11-15,9 let)

Proband	věk	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	BMI [kg/m²]	Percentil	SD
S88	15,8	165	55	20,2	45	-0,17
S85	15,6	165	56	20,6	50	0,01
S84	15,5	175	68	22,2	75	0,69
S86	15,4	178	70	22,1	75	0,67
S3	15,4	160	57	22,3	77	0,74
S2	15,3	185	70	20,5	50	0,06
S14	15,3	167	64	22,9	85	1,04
S83	15,3	168	65	23	86	1,06
S4	15,2	163	60	22,6	82	0,91
S8	15,2	151	49	21,5	70	0,49
S87	15,2	170	62	21,5	70	0,48
S57	15,2	167	65	23,2	87	1,14
S58	15,1	171	49	16,8	9	-1,34
S7	15,1	174	69	22,8	84	1,01
S11	15,1	171	65	22,2	79	0,81
S15	15,1	172	56	18,9	30	-0,51
S63	15,1	163	53	19,9	45	-0,09
S10	15	171	58	19,8	45	0,11
S60	15	172	64	21,6	70	0,58
S61	15	180	66	20,4	55	0,08
S12	14,9	172	63	21,3	70	0,48
S59	14,9	168	47	16,7	9,3	-1,32
S1	14,8	183	73	21,8	76	0,7
S5	14,8	169	57	20	50	-0,01
S6	14,8	176	69	22,3	81	0,88
S9	14,8	173	65	21,7	75	0,66
S56	14,8	161	47	18,1	23	-0,73
S64	14,8	164	52	19,3	40	-0,27
S65	14,7	158	44	17,6	18	-0,9
S66	14,7	166	45	16,3	7,9	-1,41
S89	14,7	180	71	21,9	78	0,77
S90	14,7	179	72	22,5	84	0,98
S70	14,6	174	62	20,5	60	0,24
S71	14,6	175	71	23,2	90,3	1,3
S72	14,5	162	54	20,6	60	0,29
S68	14,3	167	66	23,7	90,5	1,31
S67	14,2	164	51	19	40	0,25
S13	14,2	173	62	20,7	55	0,17
S62	14,1	168	73	25,9	99,2	2,4

Proband	věk	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	BMI [kg/m ²]	Percentil	SD
S69	14,1	169	65	22,8	89	1,23
S43	13,5	156	50	20,5	70	0,54
S25	13,4	160	45	17,6	30	-0,54
S27	13,4	168	57	20,2	65	0,43
S28	13,4	170	66	22,8	91,7	1,39
S29	13,4	163	49	18,4	40	-0,22
S50	13,4	170	57	19,7	60	0,25
S52	13,4	155	43	17,9	35	-0,43
S17	13,3	171	64	21,9	86	1,08
S45	13,3	153	39	16,7	19	-0,87
S49	13,3	156	41	16,8	21	-0,8
S24	13,2	173	66	22,1	87	1,15
S18	13,1	172	55	18,6	45	-0,1
S19	13,3	152	42	18,2	40	-0,3
S20	13,3	165	55	20,2	65	0,45
S75	13,3	153	40	17,1	24	-0,71
S80	13,2	148	46	21	78	0,78
S81	13,1	159	42	16,6	20	-0,83
S82	13,1	172	58	19,6	60	0,29
S21	13	160	54	21,1	80	0,85
S16	12,9	155	44	18,3	45	-0,16
S22	12,9	154	42	17,7	35	-0,38
S26	12,9	163	52	19,6	65	0,32
S54	12,9	150	43	19,1	55	0,14
S46	12,8	146	35	16,4	20	-0,83
S23	12,8	153	45	19,2	60	0,2
S48	12,7	150	36	16	16	-0,99
S51	12,6	163	60	22,6	93,8	1,54
S78	12,6	149	45	20,3	75	0,65
S53	12,5	154	45	19	60	0,2
S44	12,5	158	49	19,6	65	0,43
S38	12,4	152	49	21,2	86	1,06
S40	12,4	164	50	18,6	55	0,06
S47	12,4	146	31	14,5	7,1	-1,47
S32	12,3	152	47	20,3	77	0,74
S41	12,3	136	32	17,3	35	-0,4
S42	12,2	159	52	20,6	80	0,86
S36	12,2	140	31	15,8	17	-0,94
S30	12,2	158	45	18	45	-0,11
S77	12	146	34	16	20	-0,86

Proband	věk	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	BMI [kg/m ²]	Percentil	SD
S34	11,9	145	40	19	65	0,33
S39	11,9	141	33	16,6	30	-0,6
S93	11,9	142	38	18,8	60	0,26
S98	11,9	148	45	20,5	81	0,89
S73	11,9	144	35	16,9	30	-0,49
S31	11,7	156	46	18,9	60	0,31
S35	11,7	146	43	20,2	79	0,81
S74	11,7	137	26	13,9	5,8	-1,57
S76	11,7	154	40	16,9	35	-0,45
S79	11,7	126	20	12,6	2	-2,05
S97	11,7	125	28	17,9	50	-0,05
S55	11,6	125	25	16	23	-0,75
S37	11,6	147	38	17,6	45	-0,15
S95	11,6	138	32	16,8	35	-0,44
S99	11,6	133	35	19,8	75	0,67
S33	11,5	141	36	18,1	50	0,06
S94	11,5	143	40	19,6	75	0,61
S91	11,2	132	25	14,3	9,6	-1,3
S92	11,2	130	29	17,2	40	-0,24
S96	11,1	126	27	17	40	-0,28
nejvyšší	15,8	185	73	25,9	99,2	2,4
nejnižší	11,1	125	20	12,6	2	-2,05
průměr	13,45859	158,5051	49,9697	19,46061	54,38586	0,129596

PŘÍLOHA 7

Graf 4: Graf výsledků měření dětí trénujících fotbal

