

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vztah mezi tělesnou zdatností a úrovní pohybové aktivity u
děti staršího školního věku**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Vypracovala:

Bc. Lucie Hrušková

Praha, duben 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne:

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování:

Ráda bych poděkovala prof. Ing. Václavu Buncovi CSc. za odborné vedení této diplomové práce, za čas, který mi věnoval při diskuzi o dané problematice a za cenné rady, díky nimž jsem mohla napsat tuto práci. Dále bych chtěla poděkovat PhDr. Šárce Vokounové, Ph.D., která mi zapůjčila antropometrické pomůcky. Velké díky si také zaslouží ředitelka Mgr. Jana Hrubá, která mi umožnila provést testování na žácích ZŠ Davle.

Abstrakt

Název: Vztah mezi tělesnou zdatností a úrovní pohybové aktivity u dětí staršího školního věku.

Cíle: Cílem práce je zhodnotit efekt pohybového zatížení na tělesnou zdatnost a somatotyp. Zjistit úroveň tělesné zdatnosti dětí staršího školního věku na Základní škole Davle pomocí diagnostického systému Unifittest (6-60). Dále pomocí dotazníku a krokoměru, zjistit jejich pohybovou aktivitu během jednoho týdne. Ve vztahu k pohybovému zatížení zjistit somatotyp podle metody Heath – Carter.

Metody: Hlavní vědeckou metodou teoreticko - empirického charakteru je metoda testování a pozorování. Výzkumu se zúčastnilo 57 dětí ve věku od 12 do 14 let druhého stupně ZŠ Davle. Testování bylo provedeno během vyučovacích hodin tělesné výchovy. Pro zjištění tělesné zdatnosti absolvovaly testované osoby čtyři části Unifittestu (6-60) a dále podstoupily antropometrická měření pro zjištění somatotypu podle metody Heath-Carter. Použitím krokoměru, a následným vyplnění dotazníku, testovaní zaznamenali svou pohybovou aktivitu během jednoho týdne a pohybovou aktivitou vykonávanou střední – vysokou intenzitou.

Pro analýzu získaných dat jsme použili základní deskriptivní statistiku, korelační analýzy, Shapiro-Wilk test, provedené v programu STATISTICA 13.

Výsledky: Došli jsme k závěrům, že úroveň pohybové aktivity má z části vliv na tělesnou zdatnost i somatotyp. Našli jsme vztah mezi tělesnou zdatností a objemem pohybové aktivity ($r = 0,3$) a dále jsme zjistili, že jedním z determinantů somatotypu je pohybová aktivita ($r = -0,3$). Dalším zjištěním bylo, že množství podkožního tuku má vliv na tělesnou zdatnost ($r = -0,47$). V našem případě, největší část dětí dosahuje průměrné tělesné zdatnosti. Jako nejčastěji opakující se somatotyp se ukázal endomorfní mezomorf. Děti dosáhly ve více jak polovině případů doporučené hranice 10 000 kroků ale už nesplňovaly objem PA střední až vysokou intenzitou.

Klíčová slova: somatotyp, zdravotně orientovaná zdatnost, Unifittest (6-60), motorické schopnosti, endomorfie,

Abstract

Title: The relationship between physical fitness and level of physical activity in older school age children.

Objectives: The aim of this work is to evaluate the effect of physical activity on physical fitness and somatotype. To determine the level of physical fitness of older school-age children at Davle school using the diagnostic system Unifittest (6-60). Further determine physical activity using a pedometer and a questionnaire during a one week evaluation. To find out the relationship between movement mode and somatotype which was determined by the method Heath – Carter.

Methods: The main scientific theoretical - empirical method is the method of testing and observation. The research involved 57 children aged 12 to 14 years in the second grade of Davle school. Testing was performed during physical education classes. To determine physical fitness, the subjects underwent four parts of the Unifittest (6-60) and anthropometric tests to determine the somatotype according to the Heath-Carter method. Using a pedometer and then filling out a questionnaire, the testers wrote down their physical activity during one week and the physical activity performed at medium - high intensity. The object of the research employed basic descriptive statistics, correlation analyzes and the Shapiro-Wilk test to analyze the obtained data

Results: The results show that the level of physical activity has a direct effect on physical fitness and somatotype. We found the relationship between physical fitness and the volume of physical activity ($r = 0.3$) and we also found that one of the determinants of the somatotype is physical activity ($r = - 0.3$). Another finding was that the amount of subcutaneous fat has an effect on physical fitness ($r = - 0,47$). In our case, the majority of children reach average physical fitness. An endomorphic mesomorph proved to be the most frequently recurrent somatotype. In more than half of the cases, the children reached the recommended limit of 10,000 steps, but no longer met the volume of PA with medium to high intensity.

Keywords: somatotype, health-related-fitness, , Unifittest (6 – 60), motor skills, endomorphy,

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Teoretická východiska práce	12
2.1	Tělesná zdatnost.....	12
2.1.1	Faktory ovlivňující tělesnou zdatnost.....	14
2.1.2	Komponenty tělesné zdatnosti.....	14
2.2	Pohybová aktivita	21
2.2.1	Aktivní životní styl	23
2.2.2	Doporučená pohybová aktivita	24
2.2.3	Monitorování pohybové aktivity	25
2.3	Motorické schopnosti.....	28
2.3.1	Rozdělení motorických schopností.....	28
2.4	Diagnostika	30
2.4.1	Diagnostika úrovně tělesné zdatnosti	31
2.4.2	Diagnostika tělesného složení.....	36
2.5	Stanovení somatotypu (Somatotypologie).....	41
2.5.1	Kretchmerovo dělení.....	42
2.5.2	Sheldonovo dělení.....	43
2.5.3	Metoda Heath – Carter.....	43
2.6	Starší školní věk.....	46
2.6.1	Psycho-sociální vývoj	47
2.6.2	Tělesný vývoj.....	48
2.6.3	Motorický vývoj	49
2.7	Shrnutí.....	50
3	Cíle a úkoly práce, hypotézy.....	52
3.1	Cíl práce.....	52

3.2	Hypotézy	52
3.3	Úkoly práce.....	52
4	Metodika práce	54
4.1	Organizace výzkumu	54
4.2	Popis výzkumného souboru	55
4.3	Použité metody	55
4.3.1	Unifittest (6-60)	56
4.3.2	Zjišťování antropomotorických charakteristik	58
4.3.3	Zjištění somatotypu.....	64
4.3.4	Index rozptýlení somatotypu	65
4.3.5	Pohybová aktivita	65
4.4	Analýza dat	65
5	Výsledky	67
5.1	Antropometrické charakteristiky	67
5.2	Somatická měření	70
5.3	Vyhodnocení somatotypu	71
5.4	Výsledky Unifittestu 6-60.....	74
5.5	Zjištěný pohybový režim	77
5.6	Korelační analýza	79
6	Diskuze	85
6.1	Vyhodnocení Hypotézy 1	88
6.2	Vyhodnocení Hypotézy 2	89
6.3	Vyhodnocení Hypotézy 3	90
6.4	Vyhodnocení Hypotézy 4	90
7	Závěr	92
	Seznam použité literatury	94

SEZNAM POUŽITÁCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PA – pohybová aktivita

S-V INT. - střední až vysoká intenzita

VOZ – výkonově orientovaná zdatnost

ZOZ – zdravotně orientovaná zdatnost

BMI – body mass index

ECW – extracellular water

ICW – intracellular water

Me - medián

Max - maximum

Min - minimum

s – směrodatná odchylka

\bar{x} – aritmetický průměr

SDI - Somatotype Dispersion Index

SAM - Somatotype Attitudinal Distance

r – Pearsonův korelační koeficient

1 Úvod

Každý z nás se narodí do rodiny, která ho utváří. Vyrůstá v určitém prostředí, v kterém si osvojuje dané sociální normy. Osvojuje si určitá pravidla a učí se zvyklostem, které ho provází i po zbytek života. Každý zastává určitou sociální roli proměnlivou v čase, na kterou by se měl adaptovat. Člověk je od narození veden k základním návykům, učí se způsobům komunikace, osvojuje si základní pohyby. V případě, že nějakou ze stěžejních částí výchovy rodiče opomíjí, nebudou k ní mít děti předpoklad ani v pozdějším věku. Jsou návyky, které člověku utváří sociální status, a jiné zase ovlivňují kvalitu života a zdraví.

Mezi základní činitele ovlivňující zdraví, patří pohyb. Je to základní potřeba každého jedince. Dříve bez pohybu nebylo dosaženo základních potřeb spojených s obživou. V dnešním světě plném technických vynálezů se množství pohybu potřebného k uspokojení potřeb dostalo na zanedbatelné množství. Pohybuje se každý, ale to, v jaké míře se pohybuje, se liší svým účelem i důsledkem. Někdo se pohybuje za účelem dosažení pracovního cíle, někdo kvůli nezbytnému přemístění z bodu A do bodu B, někdo chce dosáhnout vrcholové výkonnosti a někdo pohybem vyplňuje svůj volný čas s vidinou estetického či zdravotního působení.

Každý máme svůj způsob, jak trávit volný čas, pro mě je nedílnou součástí života sportovat. Je to něco, k čemu jsem vedena od dětství a nepřipadá mi to jako povinnost. Je jasné, že ne každý žák je od dětství veden ke sportu z rodinné strany a proto se my, tělocvikáři, snažíme býtí těmi socializátory. Pokoušíme se o to, aby si děti získaly kladný vztah k pohybu. Motivujeme je, vzbouzíme v nich soutěživost a podněcujeme je ke spontánnímu pohybu. Jelikož se pohybují mezi dětmi na základní škole, mám možnost sledovat jejich záliby, stravu, pohybovou aktivitu a to, co stačí pro uspokojení jejich potřeb. Mám možnost sledovat, jak se z dětí stávají mladiství, jak se mění jejich názory, jak se rozvíjí jejich pohybové schopnosti a dovednosti.

Každodenní kontakt s dětmi mě dovedl k tématu mé diplomové práce. Chtěla jsem zjistit více o jejich pohybovém režimu, o tom, kam vede jejich cesta ze školy, zda tráví čas lezením po stromech, běháním a hraním fotbalu na hřišti, či je jejich cílem únik mezi čtyři stěny a ponoření se do sociálních sítí. Zajímalo mě, na jaké úrovni jsou jejich pohybové schopnosti v porovnání s ostatními. Rozhodla jsem se najít vztahy mezi tělesnou

zdatností, somatotypem a jejich pohybovým režimem.

2 Teoretická východiska práce

2.1 Tělesná zdatnost

Současnost je charakterizována poklesem pohybové aktivity a tím i zhoršením kvality života. Díky špatně voleným pohybovým aktivitám, nebo minimálnímu množství PA v každodenním životě dochází k negativnímu ovlivnění tělesného složení a zhoršení zdravotního stavu (Rubin, a další, 2014).

Tělesná zdatnost a všechny její složky jsou nejdůležitějším a hlavním přínosem školní tělesné výchovy. Právě v hodinách tělesné výchovy můžeme pozorovat snížení zájmu o pohybové aktivity. Cílem je dosáhnout optimální zdatnosti dětí, mladistvých a dále i dospělých, a s tím spojeným snížením procenta lidí trpících nejčastějšími civilizačními, chronickými onemocněními neinfekčního typu. (Svatoň, 1997)

Definice zdatnosti je celá řada. Zdatnost definujeme jako schopnost organismu odolávat vnějšímu stresu. Zdatnost ovlivňuje práceschopnost, nezávislost, soběstačnost, využití volného času, atd. (Bunc 1995).

„Tělesná zdatnost je schopnost řešit dané úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné trávení volného času. Týká se fyzického stavu člověka (Měkota, 1973).“

„Je to připravenost organismu konat práci bez specifikace o jakou "formu" práce se jedná (tedy i duševní práce), nebo jako způsobilost člověka vyrovnat se s vnějšími nároky, resp. odolávat aktuálním vlivům okolí. Tělesná zdatnost je součástí obecné zdatnosti (Bunc, 1998).“

Jedna z definic vznikla roku 1990 v Singapuru a ta rozděluje tělesnou zdatnost na „triádu dimenzí tělesné zdatnosti“:

- orgánová – tělesná zdatnost je spjatá především s kardiiorespiračním systémem
- motorická – díky ní dochází k realizaci pohybu
- kulturní – dává kvalitu našemu životu a utváří náš životní styl

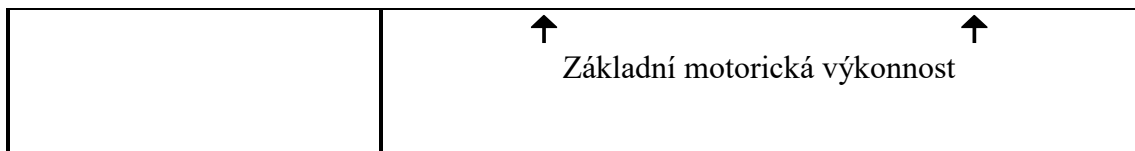
Ač se nedochovaly žádné záznamy z těchto dob, již 800 let př.n.l ve Spartě, si mladí hoši porovnávali svou výkonnost a výsledky byly zkoumány nejvyššími úředníky. Již ve starověké Číně museli vojáci plnit náročné výkonnostní požadavky, které byly zaznamenávány a podle hodnot škatulkovány (Neuman, 2003). Tělesnou zdatností se

podrobněji začalo zabývat až v 60.-80. letech 20. století. Nejdříve se tento pojem vztahoval pouze k fyzické výkonnosti, ke snaze podat co nejlepší výkon. Postupem času se stala hlavním aspektem zdravotní složka. Organismus musí být schopný adaptovat se na pohybovou zátěž spojenou s řešením určitých pohybových úkolů, aby byl tělesně zdatný. Musí být schopen optimálně reagovat na stres, zvládnout práci bez specifikace o jakou formu práce se jedná, i odolávat vnějším aktuálním vlivům. Tělesná zdatnost je ovlivňována konstrukty které nelze přímo měřit (Kovář, 2001).

Propojení nalezneme mezi tělesnou zdatností a motorickou výkonností, které jsou úzce spjaty s celkovou pohybovou výkonností člověka. Často jsou tyto pojmy zaměňovány, proto je nezbytné si je objasnit. Cílem rozvoje motorické výkonnosti je všestranný pohybový a tělesný rozvoj. K získání a udržení určité úrovně motorické výkonnosti vede dlouhodobý proces (Měkota, 2007).

Tabulka 1: Specifikace tělesné zdatnosti a motorické výkonnosti

	Tělesná zdatnost	Motorická výkonnost
<i>Je kategorií</i>	převážně biologickou	převážně motorickou
<i>Je výsledkem</i>	nespecifické adaptace na zatížení	specifické adaptace na pohybovou zátěž
<i>Strukturu tvoří</i>	komplex motorických schopností, fyziologickým základem je funkčnost kardiorepirační soustavy	dominantní schopnosti a příslušné dovednosti
<i>Získává se</i>	kondičním tréninkem a působením klimatických a jiných podnětů	specifickým tréninkem a výcvikem
<i>V pohybovém chování se projevuje</i>	optimálními reakcemi na zatížení, celkovou odolností, rezervami	vyrovnanými výkony ve vymezené pohybové činnosti (včetně sportovní)



■ Faktory ovlivňující tělesnou zdatnost

Tělesná zdatnost je ovlivněna jak vnějšími, tak vnitřními faktory. Zprvopočátku je utvářena dědičností, biologickou zralostí, somatickou podmíněností a následně ovlivňována po celý život nejdůležitějším faktorem a to pohybovou aktivitou a dále životosprávou a výživou (Měkota, 2007). S přibývajícím věkem se mění význam jednotlivých činitelů. Mezi nejzákladnější činitele v mladším věku patří **somatické parametry** (tělesná výška, hmotnost, tělesné rozměry a složení těla) (Dobry, 1998). Pro děti školního věku je udávána jako hlavní ovlivňující činitel **biologická zralost**. (Suchomel, 2006).

Jako vnější faktor musíme zmínit faktor **prostředí**, ve kterém se člověk pohybuje v průběhu jeho vývoje. Prostředí je utvářeno podmínkami biogeografickými, kulturními a společensko-ekonomickými. Do této skupiny řadíme i rodinné prostředí a materiální prostředí. Materiálním vybavením je myšleno buď sportovní vybavení, které nám umožňuje provádět různé sporty, nebo limitující může být dostupnost různých sportovišť (Dobry, 1998).

■ Komponenty tělesné zdatnosti

Díky společenskému vývoji a také na základě potřeby rozšíření obsahu komponent a zdůraznění zdravotního aspektu vznikla na konci 70. let 20. století, nezbytná potřeba rozdělení tělesné zdatnosti, která byla v 90. letech 20. století dále rozpracována mnoha autory na zdravotně orientovanou zdatnost (health-related-fitness) a výkonnostně orientovanou zdatnost (performance-related-fitness).

Obě komponenty se navzájem ovlivňují a prolínají. V tělesné výchově je nutné rozlišovat mezi zdravotním a výkonnostním aspektem ve vztahu k motorickému hodnocení (Shephard, a další, 1988)

2.1.2.1 Výkonnostně orientovaná zdatnost

„Výkonnostně orientovaná zdatnost závisí na tělesných proporcích, motivační složce

osobnosti a na osvojených pohybových dovednostech.“ (Měkota, 2007). Jde tu o výsledek pohybového výkonu, který je determinován výkonově orientovanou zdatností a musí být vždy kvantifikován a hodnocen. Tato zdatnost je předpokladem dosažení maximálního výkonu (Suchomel, 2006). Projevuje se v soutěžních sportech i výkonových testech. Pro rozvoj výkonnostní stránky používáme určité metody, rozvíjející dané schopnosti. Řadíme sem schopnosti jako např. explozivní síla, hbitost, obratnost a rovnováha (Měkota, 2007). Do výkonově orientované zdatnosti můžeme zařadit i sportovně orientovanou zdatnost, která tvoří specifické spojení s jednotlivými sportovními disciplínami. Sportovní výkon je projevem výkonově orientované zdatnosti se liší podle intenzity dané aktivity nebo podle druhu sportu (Dobry, 1998).

Sportovní výkon

Jedna z definic sportovního výkonu je, že je to jednorázový projev výkonnosti (Cuberek, 2002). Výkonnost je dále možno dělit na motorickou a sportovní. Motorická výkonnost slouží jako předpoklad pro zdolávání pohybových nároků. Sportovní výkonnost je obecným prvkem a specifickým případem motorické výkonnosti, kterou je možno definovat jako „...způsobilost, schopnost či předpoklad opakovaně podávat výkony v určité sportovní činnosti (zpravidla na poměrně stabilní úrovni)“ (Měkota, 2007).

Dle Dovalila et al. (2009), sportovec, během výkonu usiluje o maximální uplatnění svých výkonových předpokladů, které lze označovat jako faktory působící jako samostatné jednotky, navzájem se ovlivňující. Všechny tyto předpoklady je možné ovlivňovat sportovním tréninkem.

Faktory ovlivňující sportovní výkon:

- somatické - konstituční znaky jedince (výška, hmotnost, tělesný somatotyp).
- kondiční - soubor pohybových schopností (síla, rychlost, vytrvalost, koordinace, pohyblivost)
- technické - souvisejí s technickým provedením specifických sportovních dovedností
- taktické - určují způsob řešení dílčích úkolů, které jsou prováděny v rámci pravidel daného sportu
- psychické - vychází z osobnosti sportovce a zahrnují jeho kognitivní, emoční a motivační proces (Dovalil, 2009)

2.1.2.2 Zdravotně orientovaná zdatnost (health-related fitness)

Zdravotně orientovaná zdatnost je zdatnost, ovlivňující zdravotní stav a působící preventivně na zdravotní problémy vznikající v důsledku hypokinézy (Svatoň, 1997). Podle Bunce (2009) zdraví není cíl, ale prostředek všestranného rozvoje člověka. Je to zdatnost ovlivňující přímo či nepřímo zdravotní stav jedince. Její dostatečnou úroveň jedinec působí pozitivně na svůj zdravotní stav. Cílem zdravotně orientované zdatnosti je tělesně kultivovaný člověk, který chápe přiměřenou pohybovou činnost jako cestu ke zdraví a je nedílnou součástí jeho života (Priputen, 2012).

Někteří čeští autoři se přiklání k dělení, které vzniklo v Americe a to na kardiorespirační zdatnost, svalovou sílu, tělesné složení, vytrvalost a flexibilitu (Vrbas, 2010). Někdo ještě navíc přidává komponentu držení těla.

Mužik a Krejčí (1997) ji dělí na aerobní zdatnost, svalovou zdatnost a složení těla. Suhomel (2006) rozdělil zdatnost na morfologickou, svalovou, motorickou, kardiorespirační a metabolickou. Podle Bunce (1995) je dělení na aerobní zdatnosti, svalové zdatnosti kloubní pohyblivosti (flexibilita) a složení těla.

Podle Periče (2006) parametry zdatnosti jsou:

- a) morfologické – tělesné složení, tělesná výška, hmotnost, BMI a procento tuku v těle
- b) funkční – aerobní zdatnost, svalová síla, vytrvalost a pohyblivost

Morfologické parametry

Základní morfologické (somatické) charakteristiky jsou z části geneticky podmíněny. Mezi hlavní složky patří tělesná hmotnost (genetická podmíněnost hmotnosti je nízká), tělesná výška, složení těla, délkové rozměry a tělesný typ. Morfologické parametry společně s technickými, taktickými, kondičními a psychickými faktory utvářejí sportovní výkon. V samotném sportovním výkonu se jednotlivé složky v určitém poměru doplňují (Dovalil, 2009).

- *tělesná výška*

Tělesná výška je definována jako vzdálenost bodu vertex od země (Vignerová, 2006). Nejdůležitějším vnitřním faktorem tělesné výšky je genetika. Udává se, že faktor dědičnosti je 0,9, což znamená, že je na vnějších vlivech téměř nezávislá. Dále je tělesná

výška ovlivňována hormony a to jak růstovými, tak thyroidálními (Fialová, 2006).

- *tělesná hmotnost*

Je dána součtem hmotností jednotlivých tkání a orgánů. Tělesná hmotnost je na rozdíl od tělesné výšky více ovlivnitelná. Má koeficient dědičnosti 0,5 – 0,6 a je dědičností determinována z méně než 50% (Fialová, 2006). Hmotnost je poměrně labilním ukazatelem oproti výšce. Hormony ovlivňující tělesnou hmotnost jsou produkovány především štítnou žlázou. Mezi vnější faktory patří hlavně výživa, spojená s pohybovou aktivitou. Tělesná hmotnost je ovlivňována energetickou bilancí, tedy vztahem mezi příjmem a výdejem energie (Fialová, 2006).

- *složení těla*

Lidské tělo je jedinečné a jeho složení se mění během celého života působením jak genetickými faktory tak exogenními. Optimální složení těla a jeho hlavní komponenta, množství svalové hmoty, je pro sporty základním faktorem. (Špinlerová, 2017).

Složení těla ovlivňuje celkový motorický vývoj. Nadměrný podíl tukové hmoty se negativně projevuje při základních lokomočních pohybech, což můžeme jednoznačně pozorovat v hodinách školní tělesné výchovy.

Složením těla se zabývalo množství autorů, přičemž si uvedeme nejznámější dělení na pět modelů, čtyřkomponentový, tříkomponentový a dvoukomponentový model (Suchomel, 2006).

Pětikomponentový model

a) anatomický model

Vychází ze zastoupení jednotlivých prvků v organismu. Dělí se na základní C, H, O, N, Ca, P, které tvoří 98% tělesné hmotnosti a zbylá dvě procenta představují dalších 44 prvků (Špinlerová, 2017).

b) molekulární model

Lidské tělo je tvořeno sloučeninami, které jsou složeny z molekul. Tyto molekulární komponenty jsou tvořeny 11 hlavními prvky, z kterých se dále tvoří až 100 000 chemických sloučenin v lidském těle.

c) buněčný model

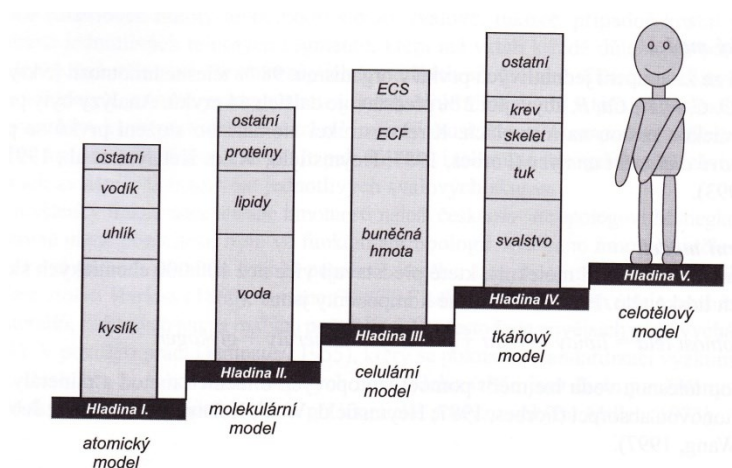
Jednotlivé molekulární komponenty jsou složeny v buňky, které jsou obklopeny extracelulární vodou..

d) tkáňový systémový model

Molekuly jsou organizovány do kostních, svalových a tukových tkání.

e) celotělový model (Kopecký, 2011)

V rámci tohoto modelu jsou stanoveny hodnoty jednotlivých ukazatelů, ze kterých se dá zjistit denzita těla. Ta vypovídá o FFM a FM. Mezi tyto ukazatele patří hmotnost, výška, obvodové, délkové a šířkové rozměry měřené pomocí antropometrie (Ziman, 2006)



Obrázek 1: Pětikomponentový model tělesného složení (Riegerová, a další, 2006)

➤ Čtyřkomponentový model

Podle Riegerové (2006) zahrnuje čtyřkomponentový model - hmotnost, extracelulární tekutinu, buňky a minerály.

➤ Tříkomponentový model

Tento model rozlišuje tělo v rámci jeho složení na tuk, vodu a proteiny a minerály (sušinu) (Kutáč, 2009).

➤ Dvoukomponentový model

Nejčastější je dělení těla je na dvě komponenty a to na tuk (FM) a tukuprostou hmotu (FFM). Body cell mass (BCM) je částí beztukové tělesné hmoty, které tvoří svalové buňky a orgány. Mezi tyto buňky řadíme aerobní, glukózu oxidující buňky, buňky kostní

tkáně a svalů, buňky srdeční, krevní a vnitřních orgánů, atd. (Kopecký, 2011).

Tělesné komponenty

Tělesný tuk (fat mass)

Tělesný tuk je velmi sledovaným ukazatelem, který je jedním z mnoha aspektů, říkajících o fyzické zdatnosti a výkonnosti. Tento lidský parametr je díky své variabilitě velmi dobře ovlivnitelný jak pohybovou aktivitou, tak výživou a tím je v úzkém spojení s aktivním životním stylem. Ať se jedná o odchylky dolů, nebo nahoru, jsou obvykle spojeny se zdravotními komplikacemi (Riegerová, a další, 1995)

Pokud jde o genderové rozdíly, tak v dětství u obou pohlaví množství podkožního tuku pozvolna klesá. Rozdíly se začínají objevovat až v období středního dětství, kde dívky začínají mít vyšší množství podkožního tuku, než-li chlapci. Tyto rozdíly přetrvávají až do adolescence (Riegerová, a další, 1995). V případě sportovců platí, že ideální množství tělesného tuku je v rozmezí od 6 do 14% u mužů a u žen pak o cca 3-6% více. Tento rozdíl je důsledkem vyššího množství svalové hmoty u mužů a nižšího množství tělesného tuku v těle (Bunc, 2009). V roce 1986 byla zpracovaná data od doposud největšího množství probandů československé populace. V tomto měření bylo zjištěno, že procentuální zastoupení tuku se zvyšuje z 15,5 % na 22,5% v období mezi 6. -19. rokem života. Poté do 25. roku nastává období stabilizace. (Bláha, 1985).

Tukuprostá hmota (fat free mass)

Do tukuprosté hmoty můžeme zařadit orgány, svalstvo, vodu, kosti, pojivové tkáně atd. (Heyward, a další, 2004). Celková hmota je z 60% tvořena svaly, z 25% pojivovými a opěrnými tkáněmi a z 15% ji tvoří orgány (Kutáč, 2009). Obecně platí přímá úměra mezi tukem a aktivní tělesnou hmotou. Vysokých hodnot FFM dosahují pohybově aktivní lidé. Nejvyšších hodnot dosahují sportovci, kteří se věnují silovým sportům (Riegerová, a další, 2006).

Tělesná voda (total body water)

Tělesná voda se nejvíce nachází v krvi a dalších tělesných tekutinách. Dále pak v svalové tkáni, tukové tkáni, kostech a kůži. Je hlavní komponentou tělesné hmotnosti. Podle místa, kde se voda nachází, jí dělíme na extracelulární (ECW) a intracelulární (ICW). Množství vody v těle je závislé na pohlaví a věku. U žen je množství celkové vody nižší, než u mužů. Tyto rozdíly jsou způsobeny hlavně různým podílem tuku v těle. Většina

tkání obsahuje průměrně 73 % vody, v tukové tkáni se nachází pouze 2% (Silbernagl & Despopoulos, 2004). %TBW klesá s rostoucím věkem. Tělesnou vodu můžeme přijímat v podobě nápojů, potravy, či může vznikat při oxidačních procesech v těle. Naopak pocením, močením, formou vodních par dochází ke ztrátám tekutiny (Riegerová, a další, 2006).

Funkční parametry

Druhou skupinou parametrů vedle morfologických, jsou funkční parametry (Perič, 2010)

- *aerobní zdatnost*

Aerobní zdatnost je úzce spjatá s kardiovaskulárním a kardiorespiračním systémem. Základní schopností je účelně přijímat, transportovat a využívat kyslík při pohybové aktivitě. Aerobní zdatnost zajišťuje schopnost vykonávat činnosti vytrvalostního charakteru (Maleňáková, 2012). Dále zlepšuje srdečně cévní činnost a při splnění určitých podmínek způsobuje i snížení množství tukové tkáně. Ukazatelem aerobní zdatnosti je $VO_2\max$, který udává, kolik mmol kyslíku na kilogram hmotnosti, je sportovec schopen využít (Mužík, a další, 1997). Zjednodušeně řečeno se jedná o maximální množství kyslíku, které jsme schopni využít při vytrvalostní PA. Pro zlepšení aerobní zdatnosti, je důležité provádět PA se zapojením velkých svalových skupin po dostatečně dlouhou dobu, pravidelně a určitou intenzitou (Měkota, 2007).

Při testování španělských dětí, staršího školního věku, vyšlo, že nejvyšší $VO_2\max$ při relativní spotřebě kyslíku, mají děti s normální hmotností, nižší, mají děti s nadváhou a velmi nízkou hmotností, a nejnižší $VO_2\max$ děti obézní (Coden, 2016)

- *svalová zdatnost*

Svalová zdatnost je vyjádřena svalovou silou, svalovou vytrvalostí a flexibilitou. Mezi silové schopnosti, které jsou podkladem svalové zdatnosti, patří statická síla, dynamická síla a explozivní síla. Svalová zdatnost je schopnost svalů vyvinout sílu a zajistit pohybový výkon. Pozornost musí být věnována svalům nejen kvůli pohybové aktivitě a s ní spojeným výkonem, ale i pro jejich důležitost správného držení těla. Znalostí svalů s tendencí ke zkracování a ochabování můžeme předejít svalovým dysbalancím. V rámci tělesné výchovy nesmíme opomíjet rozvoj svalové zdatnosti a to formou přirozeného posilování. Používáme cvičení s překováváním odporu hmotnosti vlastního těla, kompenzační cvičení, úpolové sporty. (Dobry, 1998).

- *flexibilita*

Pohyblivost neboli flexibilita je schopnost pohybovat svaly a klouby v plném rozsahu (Alter, 1999). Měkota a Novosad (2007) tvrdí, že se flexibilita týká schopnosti realizovat pohyb v náležitém rozsahu, o plné amplitudě. Flexibilita plyne ze síly svalů, typu kloubů, koordinace antagonistů, agonistů a synergistů, psychického stavu a denní doby. Je to schopnost dosahovat potřebného, nebo maximálního kloubního rozsahu svalovou kontrakcí, nebo působením vnějších sil. Částečně je ovlivněna dědičně a částečně cvičením (Alter, 1999). Každý sport či aktivita má svůj speciální požadavek na rozsah pohybu, a je tedy pravděpodobné, že existují optimální stupně flexibility pro každou aktivitu zvlášť. Když se sportovec dostane mimo rozsah, hrozí riziko zranění (Baechle, 2008).

V rámci tělesné výchovy se snažíme zařadit cviky pro eliminaci svalových dysbalancí, posilování agonistů a antagonistů. U dětí mladšího školního věku je lepší volit dynamický aktivní strečink, jelikož nezvládnou určit potřebnou míru protažení (Tupý, 2005). Do procesu zařazujeme uvolňovací cvičení, protahovací cvičení a posilovací cvičení při dodržování těchto zásad:

- prohřátí a správné rozcvičení
- práce s vlastní vahou těla - kombinace uvolňování, protahování a posilování
- nedostat se přes práh bolesti
- koncentrovat se na protahovanou oblast
- cvičit méně ale častěji
- nejdříve protahujeme flexibilnější stranu těla (Zahradník, a další, 2012)

V běžné populaci se nejčastěji setkáváme s hypomobilitou, což je dočasné či trvalé snížení mobility (pohyblivosti), přičemž omezení se může týkat jednoho či více kloubů (Měkota, 2005). Méně častou je hypermobilita, zvýšená pohyblivost projevující se nadměrným rozsahem kloubní pohyblivosti. (Tupý, 2005).

Jak motorické, tak funkční parametry jsou ovlivňovány vhodnou, pravidelnou, dostatečnou intenzitou vykonávanou, pohybovou aktivitou.

2.2 Pohybová aktivita

Charakteristickým rysem současné společnosti, je vysoká míra pohybové nedostatečnosti (Perič, 2019). Jsou znatelné rozdíly mezi věkovými skupinami ale i sociálními skupinami

(Špaček, 2009). Pokud jde o rozdíly mezi pohlaví, větší aktivitu můžeme zaznamenat u chlapců, než u dívek.

Pro pojem pohybová aktivita neexistuje jednotná definice. Je možné ji vymezit jako chování a jednání člověka, v němž motorická složka je dominantní. Základním projevem je pohyb člověka a realizuje se jeho pohybovým aparátem. Je cílově zaměřená a vědomá, sociálně determinovaná, spjatá s procesy komunikace mezi lidmi (Měkota, 1983).

Pohyb je základní lidskou potřebou a zároveň i projevem života. Je nedílnou součástí našeho každodenního bytí. Je to schopnost člověka pohybovat se v prostoru a čase, díky svalové aktivitě. Je to vědomý i nevědomý pohyb, který je součástí sporů a her (Hodaň, 2000). Slouží k zachování správných fyziologických funkcí lidského organismu a měl by provázet život od raného dětství až již ve formě her, či jiných spontánních aktivit (Machová, 2006).

„Pohybová aktivita je druh tělesného pohybu člověka, charakterizovaného svébytnými vnitřními determinanty (fyziologickými, psychickými, nervosvalovou koordinací, požadavky na svalovou zdatnost, intenzitou apod.) i vnější podobou a formou, vykonávaného hybnou soustavou.“ (Dobrá, a další, 2009).

Kent (2006) říká, že pohybová aktivita je jakákoliv forma pohybu, která má významné metabolické nároky. Tudiž do pohybových aktivit spadají volnočasové aktivity, pracovní aktivity, domácí práce, které vyžadují fyzickou námahu.

S vývojem lidstva nabyl pohyb jiného významu. V počátcích sloužil pohyb k naplnění základních potřeb, jako bylo získání potravy, stavba obydlí či obrana před nebezpečím. Postupným pokrokem, a průmyslovým vývojem se naše pohybová aktivita snížila a ovlivnila náš životní styl a zdravotní stav (Hodaň, 1997).

Velké množství faktorů, jako je například regenerace, strava a pitný režim, pohybová aktivita, úroveň lékařské péče, určují náš životní styl a tím i kvalitu našeho života. Za posledních desetiletí bylo provedeno množství výzkumů, které uvádí, že existuje pozitivní korelace mezi fyzickou aktivitou a aktivním, zdravým životním stylem (Gawrilow C., 2016).

Naše sebevědomí i sebepojetí je ovlivňováno naší pohybovou schopností. I na základních školách, v hodinách tělesné výchovy, si můžeme všimnout, že děti rády poměřují své síly s ostatními. Žáci méně pohybově schopní jsou často středem narážek, jsou tiší a snaží se

být neviditelní (Matějček, 1998).

Dalším přínosem pohybové aktivity je pozitivní ovlivnění povahových rysů, jako např.:

- smysl pro kolektiv, zájem o ostatní
- houževnatost v řešení problémů
- vyšší sebedůvěra a bojovnost
- odpovědnost, sebekontrola a trpělivost
- vyrovnanost a citová vyzrállost (Gawrilow C., 2016)

Pohybová aktivita může obsahovat strukturované a nestrukturální pohyby. Strukturované pohyby jsou organizované a provázeny vyšším energetickým výdejem, při kterém dochází ke zlepšení fyzické zdatnosti. Každodenní pohybové aktivity, které jsou nezbytnou součástí našeho bytí, se nazývají nestrukturální (Hendl, 2011).

Pokud jde o zdravotní aspekty, tak dostatek pohybu ovlivňuje metabolismus lipidů a tím přispívá ke snížení cholesterolu a sním spojené ateroskleróze a obezitě. V CNS ovlivňuje funkci mozku a má psychoregulační význam (Vokurka, et al., 2009).

Snížující se pohybová aktivita naší populace má trvalou tendenci (Perič, 2010). S pohybovou aktivitou se často pojí pojem aktivní životní styl.

2.2.1 Aktivní životní styl

Aktivní životní styl může být definován jako „systém důležitých činností a vztahů a s nimi provázaných praktik zaměřených k dosažení plnohodnotného a harmonického stavu mezi fyzickou a duševní stránkou člověka (Duffková, a další, 2008).“ Tato forma životního stylu, která musí zahrnovat PA je specifikovaná reciproční interakcí mezi jedincem a okolím, může být také rozdělen do dvou skupin na biologickou a sociální (Bunc, a další, 2007).

Podle Valjenty (2010) je „aktivní životní styl systémem potřebných činností a vztahů a s nimi provázaných praktik zaměřených k dosažení plnohodnotného a harmonického stavu mezi fyzickou, sociální a duševní stránkou člověka.“ Cílem je „stav úplné tělesné, duševní, sociální a mravní pohody a nikoliv jako pouhá nepřítomnost choroby nebo slabosti“ (Krejčí, 1997).

Aktivní životní styl je označení pro dodržování zásad zdravé životosprávy, dostatek spánku, pravidelné stravování, pravidelná pohybová aktivita, dodržování zásad osobní hygieny, duševní klid, snížení styku se škodlivými látkami atd. (Marádová, 2000).

Složky aktivního životního stylu:

1. duševní rovnováha – pro udržení duševní rovnováhy musí člověk dodržovat spánkový režim v rozsahu 7-8 hodin denně. Provozovat pravidelnou PA, při které dochází k odbourání přebytečného adrenalinu a s ním spojeným stresem.
2. pozitivní režim stravování – dodržování zásad stravování jako je pravidelný příjem potravin ve správném poměru energetického příjmu, vyvážený poměr makronutrientů a dostatečný pitný režim
3. aerobní pohybové aktivity- jsou to jakékoliv sporty vytrvalostního charakteru, při kterých dochází ke zvýšenému příjmu kyslíku (Valjent, 2010).

Pohybová aktivita, aktivní životní styl, zdraví, těmito pojmy a jejich významy se zabývá množství specialistů. Kolik pohybové aktivity, jakou pohybovou aktivitu vykonávanou danou intenzitou musí člověk provádět, aby měla pozitivní účinky na zdraví. Odpovědi na tyto otázky jsou proměnlivé v čase.

2.2.2 Doporučená pohybová aktivita

Pohybová aktivita je určována dobou trvání, intenzitou, druhem. Při popisu intenzity PA se mluví o nízké, střední a vysoké intenzitě. Každá aktivita má svou intenzitu zatížení, kterou je možné hodnotit pomocí METs.

Doporučená pohybová aktivita by měla být postupná, všestranná, soustavná a hlavně individuálně přiměřená. Musí být vzaty v úvahu zdravotní stav, věk, pohlaví (Vondruška, 1999).

V roce 2007 byla měřena aktivita české populace a ukázalo se, že doba, kterou se populace věnuje pohybovým aktivitám, vzrostla až o 25% od roku 1984.

Pro děti 3 – 6 let platí, že by měly provádět pestrou neorganizovanou PA minimálně 60 minut střední intenzitou, každý den a to buď naráz, nebo během minimálně 10 minutových chviliek (WHO, 2006). Jiná studie uvádí doporučenou PA pro děti 12 000 – 16 000 kroků za den (Rowlands, a další, 1999).

Aktivity by měly být atraktivní, zábavné, různorodé a bezpečné pro předškolní děti (Canada, 2003). Pro děti ve věku 7 – 18 let se udává minimální čas trvání pestré PA střední intenzitou, nebo sportu denně, a to naráz 60 min, nebo v rámci 10minutových chviliek. K tomu by se měla ještě připočítat aktivita prováděná nízkou intenzitou, což je možné splnit 12 000 kroky denně. Podle Sigmunda a Sigmundové (2011) by pohybová

aktivita minimálně střední intenzity měla probíhat alespoň 60 minut denně. Pohybová aktivita vysoké intenzity rozvíjející a udržující kardiopulmonální zdatnost, alespoň 20 minut 3x do týdne. A pokud jde o PA kvantifikovanou kroky, dívky by měly dosahovat 11 000 kroků a chlapci 13 000 kroků. S tímto množstvím kroků se ztotožňuje i „Presidentův program boje proti obezitě“ který také uvádí jako minimum 11 000 kroků pro dívky a 13 000 kroků pro chlapce v pěti dnech v týdnu (Jama, 2001). Pangazi (2000) má nejnižší nároky na dětskou populaci a uvádí, že dostatečná aktivita podporující zdraví je 10 000 kroků.

Aktivita, zlepšující kostní pevnost (zvýšení napětí v kostech – např. skákání), trénink svalové síly a flexibility, by měly probíhat minimálně 2x týdně. Děti mladší 10 let by se neměly soustředit pouze na jednu sportovní disciplínu, ale trénovat především neorganizovaně a pestře činnostmi, které souvisí se hrou (Canada, 2003).

Podle výzkumu Národní zprávy o pohybové aktivitě českých dětí a mládeže z roku 2018 je v ČR pouze 22% dětí, které tráví hodinu denně středně až vysoce zatěžující PA (Gába, a další, 2018).

2.2.3 Monitorování pohybové aktivity

Měřit množství a intenzitu pohybové aktivity je velmi obtížné, jelikož zahrnuje široký komplex pohybového chování člověka (Frömel, a další, 1999).

Podle Bunce (2009) se monitorování PA rozděluje na krátkodobé a dlouhodobé. V krátkodobém sledování se zajímáme o ukazatele PA během tréninkové jednotky. Dlouhodobé sledování je aplikováno na delší časový úsek, tj. týden, měsíc či rok. Pro získání věrohodných dat je nezbytné monitorovat PA alespoň týden, tzn., že musí být zahrnut všední den i víkend (Trost, a další, 2005).

Pro monitorování PA je vhodné využít jeden z těchto přístrojů: krokomeř, pedometr, sporttrstr, akcelerometr, GPS, přenosný EMG (Bunc, 2009).

Způsob sledování pohybové aktivity může být buď kvalitativní, nebo kvantitativní. Kvalitativní způsob monitorování se zabývá sledováním pohybu a jeho správného provedení pomocí např. obrazových metod. Při kvantitativním monitorování PA se nejčastěji měří vybraní ukazatelé, jako je počet kroků, tepová frekvence či energetický výdej (Bunc, 2009).

Důležitými parametry monitorování PA je frekvence, intenzita, doba trvání a typ PA.

Pokud jde o intenzitu, tak ukazatelem mohou být METY. „Jeden MET je definován jako výdej energie při nečinném sedu, kdy dospělá osoba spotřebuje 3,5 ml kyslíku na jeden kilogram tělesné hmotnosti za jednu minutu (pro ženy platí cca 3,4 a pro muže 3,6 METu) což je přibližně jedna kilokalorie na jeden kilogram tělesné hmotnosti za jednu hodinu ($\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$) (Frömel, a další, 1999)“ Do 3 METs je pohybová aktivita s nízkým zatížením. Mezi hodnotami 3-6 METs je střední zátěž a pokud je hodnota více jak 6 METs, tak je aktivita prováděna s vysokým zatížením (Frömel, a další, 1999).

Dále můžeme intenzitu hodnotit podle aktuální SF. Pokud je individuální zatížení v pásmu 60 – 80 % maximální SF, tak je aktivita prováděna střední intenzitou zatížení. Pokud SF dosáhne 80% SF_{max} , hovoříme o vysoké intenzitě zatížení (Jánošková, 2018).

2.1.2.3 Problémy spojené s nedostatkem pohybu

Česká republika drží prvenství ve výskytu srdečně cévních nemocí (koronární nemoci srdeční, infarkt myokardu). Významnou příčinou chronických onemocnění neinfekčního typu se stává hypokineze, která – je společně s diabetesem, vysokým cholesterolem a vysokým krevním tlakem základním rizikovým faktorem (Perič, 2019)

„Hypokineze, je chování jedince projevující se velmi nízkým objemem bazálních (běžných denních) pohybových aktivit a deficitem strukturovaných pohybových aktivit.“ (Perič, 2019)

Hypokinezi můžeme rozlišit na primární – způsobená vrozenými či získanými vadami, nemocemi či úrazy a sekundární – která nemá zdravotní opodstatnění. Právě tato inaktivita způsobuje až 2. mil. úmrtí ročně, což je až 11% všech úmrtí (Perič, 2019).

- **Obezita**

Obezita se na přelomu tisíciletí začala označovat jako celosvětová epidemie spojená s nevýznamnějším důsledkem - úmrtím. Obezita je rizikovým faktorem pro vznik řady onemocnění a sama je chronickým onemocněním.

Je definovaná jako zmnožení se tuku v organismu v důsledku pozitivní energetické bilance (Vítek, 2002). To znamená, že tělo přijímá více energie, než ve skutečnosti potřebuje.

Podle Kohouta (2001) je obezita stav způsobený dlouhodobou převahou příjmu energie nad jeho výdejem.

Je mnoho způsobů jak rozlišit obezitu od nadváhy. Pro zjištění stupně obezity musí být zjištěno množství tělesného tuku a určuje se index tělesné hmotnosti (BMI). Hodnota BMI je pouze orientační a nezohledňuje věk, pohlaví, a poměr mezi tukovou a svalovou hmotou. Koreluje s nadbytečnou tukovou hmotou, ale nemusí to znamenat nadbytek tuku. I přesto je to jedna z nejpoužívanějších metod v hodnocení obezity.

Národními studii byly zjištěny percentilové hodnoty BMI (1997) U dospělých je běžně používána u dětí musí být využity percentilové vývojové grafy BMI. Pokud se hodnota nachází na 90. percentilu a výše, dotyčný trpí nadváhou. Pokud se hodnoty dostanou na 97. percentil, dotyčný už trpí obezitou.

Nadváhou (BMI vyšší než 25 %) trpí více jak polovina dospělé populace USA. Pokud se jedná o děti v USA, tak až 11% trpí těžkou obezitou, 14% dětí má BMI mezi 85. a 95. percentilem což znamená nadváhu a do budoucna ohrožení obezitou. V ČR se nachází 52% žen a 53% mužů s nadváhou a obezitou. V České republice 30% obézních mělo obezitu již v dětském věku a 70% obézních dětí zůstane obezita i do dospělosti (Kytarová, 2002). Od roku 1963 stoupl průměrný energetický příjem z 9660 kJ na 10250 kJ, přičemž poslední měření ukázalo vzrůst až na 11420kJ (Hainer, 1990). Situace nejenom v ČR se stále zhoršuje a vzbuzuje obavy do budoucna. Zvýšit informovanost o výživě může eliminovat přírůstek obezity a nadváhy (Vítek, 2002).

Rodiče by měli zajistit, aby děti měly možnost vykonávat dostatečnou PA, a zařadily ji do svého každodenního života. „59 % dospívajících realizuje PA společně s rodiči alespoň jedenkrát za týden. Podporu přátel a svých vrstevníků k tomu být pohybově aktivní vnímá celkově naprostá většina dospívajících.“ (Gába, a další, 2018). Mělo by být dětem umožněno provádět spontánní pohybovou aktivitu venku s kamarády, ve formě běhů, skoků, posilování s vlastní vahou, což podle Národní zprávy o pohybové aktivitě dětí a mládeže provádí pouze 27% dětí (trvání 2h) (Gába, a další, 2018). PA by měla být zajištěna ne jen spontánní formou, ale i organizovaně v podobně různých sportovních kroužků či navštěvováním sportovních oddílů. Pokud jde o řízenou pohybovou aktivitu v hodinách tělesné výchovy, měla by být podávána zábavnou formou za použití vhodných didaktických forem a organizačních metod, aby podpořila vztah dítěte k pohybu. Tělesná výchova musí také brát ohled na tělesný vývoj dané věkové kategorie.

2.3 Motorické schopnosti

Motorická schopnost je chápána jako relativně samostatný soubor vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti či aktivitě, v níž se také projevují (Perič, a další, 2010).

Je to komplex predispozic, které jsou integrovány biologickým a pohybovým základem, dále jsou zformovány genetikou a prostředím (Szopa, 1995).

Motorické schopnosti jsou relativně stálé v čase, a není možné, aby jejich úroveň kolísala ze dne na den. Pro dosažení změny úrovně určité pohybové dovednosti je třeba dlouhodobý soustavný trénink (Perič, 2010). Během růstu a vývoji organismu dochází k jejich rozvíjení a diferenciaci (Měkota, 2005)

Na rozvoj pohybových schopností působí velké množství faktorů. Začínaje geneticky ovlivněnými dispozicemi - vlohami, tak tělesným zatěžováním, trénovaností, antropometrickými charakteristikami, aktivní tělesnou hmotou, somatotypem atd (Čelikovský, 1990)

2.3.1 Rozdělení motorických schopností

V komplexu předpokladů člověka k pohybové činnosti a aktivitě lze rozlišit schopnosti silové, rychlostní, vytrvalostní koordinační.

- Silové schopnosti jsou takové činnosti, kdy prostřednictvím svalové kontrakce překonáváme odpor vyšší, než je norma běžné pohybové činnosti (Pavlík, 2003). Silové schopnosti můžeme dále diferenciovat na *statickou sílu*, *dynamickou sílu*, *výbušnou sílu*, *rychlou a pomalou sílu*.
- Rychlostní schopnost je schopnost překonat krátkou vzdálenost v co nejkratším čase, co nejvyšší intenzitou, bez odporu, nebo pouze s odporem minimálním (Perič, 2010). Tuto schopnost je možné dělit na *reakční*, *acyklickou a cyklickou*. Reakční rychlost je schopnost reagovat v co nejkratším čase na podnět. Acyklická rychlost je schopnost provést jednotlivý pohyb maximální rychlostí. Cyklická rychlost charakterizuje co nejrychlejší přemístění se, překonání určité vzdálenosti, v prostoru (Dovalil, 2009).
- Vytrvalostní schopnost je schopnost vykonávat dlouhodobě pohybovou činnost určité intenzity a překonávat únavu. Je to významná komponenta zdravotně orientované zdatnosti. Je možné ji rozdělit na *rychlostní vytrvalost* trvající do 20s,

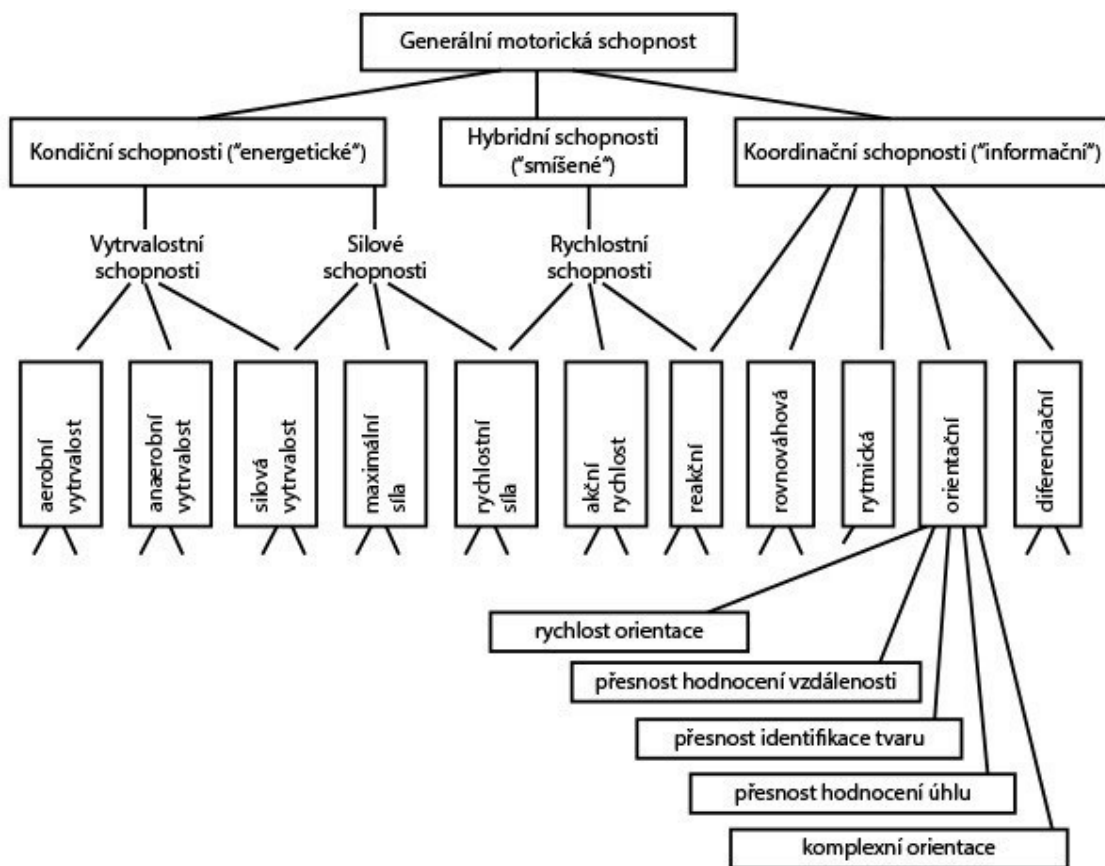
krátkodobou vytrvalost do 2-3 minut, střednědobou 8 – 10 minut, a dlouhodobou přes 10 minut (Dovalil, 2009).

- Koordinační schopnost reguluje a koordinuje pohyb s ohledem na jeho přesnost rychlost a složitost v závislosti na měnících se podmínkách (Dovalil, 2009).

Další klasifikace motorických schopností podle Beleje a Jungera (2006) je následující:

- kondiční schopnosti – procesy, které jsou primárně podmíněné energeticky
- kondičně – koordinační – schopnosti jsou podmíněné kondičně koordinačními procesy
- koordinační – jsou podmíněné řídicími adaptačními procesy

Je nezbytný celistvý a systematický rozvoj s ohledem na věk, pohlaví, tělesnou zdatnost, odolnost i výkonnost. Pro naše zpracování dat je stěžejní klasifikace podle Měkkoty, (2005) které jde aplikovat při posuzování motorických schopností Unifittestem 6-60.



Obrázek 2: Hierarchické uspořádání motorických schopností (Měkoto, 2005)

Je nezbytný celistvý a systematický rozvoj s ohledem na věk, pohlaví, tělesnou zdatnost, odolnost i výkonnost. Pokud schopnosti rozvíjíme během tělesně výchovy, měly bychom

dodržovat tyto principy:

- zaměřit se na rozvoj v senzitivním období
- rozvíjet pouze při plné zdravotní síle žáka
- zvyšovat zátěž postupně
- rozvíjet společně se vzděláváním a výchovou žáků
- dodržovat pravidelnost
- zaměřit se na všechny složky pohybových schopností
- pravidelně testovat

(Vilímová, 2002)

2.4 Diagnostika

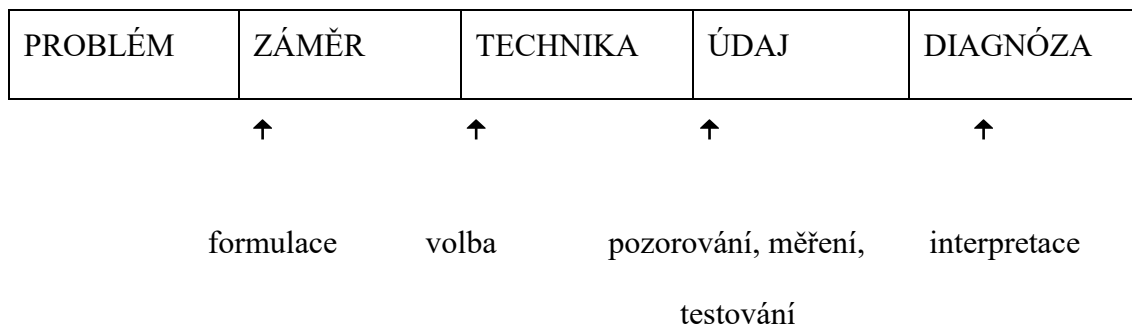
Diagnostika popisuje aktuální stav organismu a poskytuje objektivizované podklady pro návrh pohybové intervence. Je rozpracována pro mnohé obory, včetně antropomotoriky. V této práci budeme diagnostikovat především úroveň tělesné zdatnosti, somatotyp a pohybovou aktivitu. Diagnostika nám poskytuje objektivizované informace o aktuálním stavu jedince a podklady pro individualizaci tréninkového zatížení (Bunc, 1989).

Základním předpokladem úspěšnosti diagnostiky je ujasnění účelu diagnostiky a vhodný výběr diagnostických metod (Psotta a kol. 2006).

Tzn., nejdříve se dostáváme k diagnostické otázce. Následně je formulován diagnostický záměr a stanovený diagnostický cíl, ze kterého následně vyplyne volba diagnostických technik. Následuje vyšetření jednotlivce či skupiny. Výsledkem jsou diagnostické údaje, které mohou být vyjádřené kvantitativně či kvalitativně. (Čelikovský, 1979).

Diagnostický proces probíhá jako:

Tabulka 2: Schéma diagnostického procesu (Čelikovský, 1979)



Úspěch testování aktuálního stavu jedince, je podmíněn dostatečnou citlivostí metod. Problémem diagnostiky je relevantnost použitých diagnostických metod a dále správné pochopení a interpretace výsledků. Pro diagnostiku je nezbytné rozlišit rovinu kvantitativní a kvalitativní.

Kvantitativní diagnostika posuzuje aktuální zdatnost jedince na základě kvantifikovatelných testů, při použití fyzikálních jednotkách (m, s, počet cviků apod.). Kvantitativní diagnostika se zpravidla se uplatňuje u hodnocení kondice (Williams, a další, 2007).

Kvalitativní diagnostika zkoumá techniku provedení pohybu a jako nástroje je často škálovaná (Bunc, 1989). Nejčastěji používanou metodou jsou expertní hodnocení - průběh pohybu na videu (Bunc, 2009).

Pro dosažení nezbytné úrovně pohybových dovedností (kvalitativních předpokladů) je třeba dosáhnout jisté minimální úrovně kondičních předpokladů (kvantitativních předpokladů) (Bunc, 2009).

„Vztah kvantitativních a kvalitativních předpokladů pohybových činností má pravděpodobnostní charakter.“ (Williams, a další, 2007).

2.4.1 Diagnostika úrovně tělesné zdatnosti

Pro zjišťování úrovně tělesné zdatnosti jsou používané standardizované pohybové zkoušky úrovně pohybových předpokladů člověka – motorické testy.

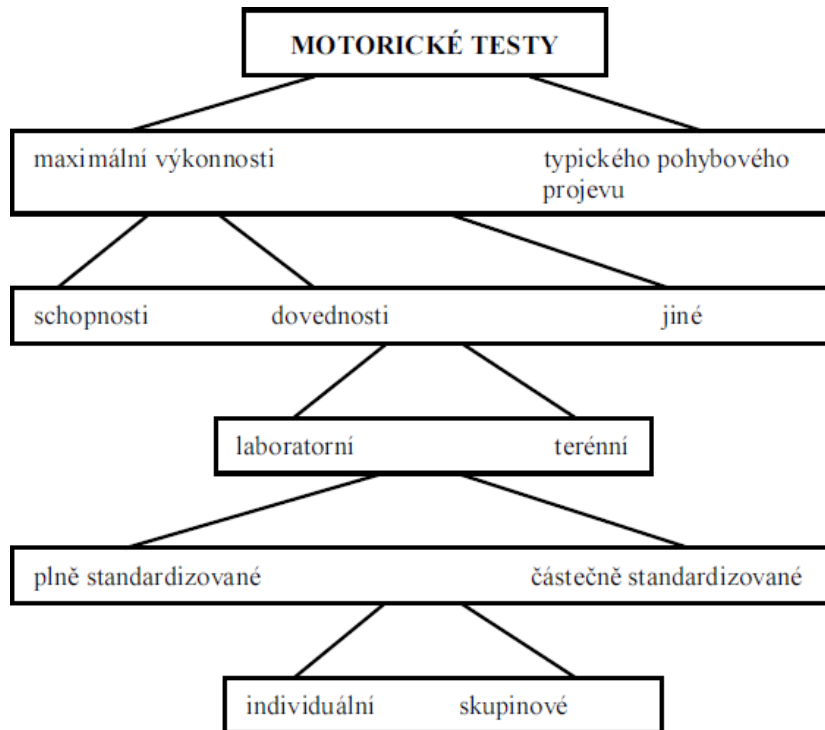
Podle Hájka (2001) „Motorický test jako standardizovaný postup (zkoušku), jehož obsahem je pohybová činnost a výsledkem číselné vyjádření průběhu či výsledku této činnosti. Testování tedy znamená provedení zkoušky podle zadání a přiřazování čísel (hodnot) získávaných měření“. (Hájek, 2001)

Testy mohou být částečně či plně standardizované. Částečně standardizované testy jsou sestaveny podle uznávaných pravidel, ale nejsou podloženy šetřením. Pokud jsou testy důkladně popsány v literatuře a prověřeny mnoha uživateli, jsou plně standardizované. Je nezbytné je provádět stejným způsobem a i stejným způsobem vyhodnocovat. Jedinci musí dostat stejnou instrukci a musí být testováni ve stejných podmínkách, kvůli chybě. Testy musí být validní a reliabilní (Měkota & Blahuš, 1983).

Validita, neboli platnost je hodnota testu, která je dána přesností hodnocení daného jevu.

Pokud je test validní, vyjadřujeme právě tu vlastnost, kterou chceme měřit (Hájek, 2001).

Pokud provádíme jeden test vícekrát ve stejných podmínkách, měli by výsledky být shodně a právě *reliabilita* nám ukazuje jeho chybovost (Měkota & Blahuš, 1983).



Obrázek 3: Schéma diagnostického procesu (Čelikovský, 1979)

Jednotlivé testy jsou seskupovány do testových baterií. Výsledky jsou pak srovnávány s normou. Jednotlivé testy (subtesty) testové baterie, z části ztrácí svou samostatnost, což je dáno kombinací výsledků jednotlivých testů obsažených v baterii za účelem vytvoření výsledného skóre dané baterie (Kasa, 2006). Pokud testy sledují pouze jednu schopnost a vzájemně spolu korelují, nazývají se *homogenní*. V druhém typu, v *heterogenních* testech, se naopak sledujeme více schopností a korelují spolu jen minimálně (Měkota, 2005). Z testové baterie je také možné využít testový profil, který ukazuje výsledky jednotlivých testů určité osoby, pomocí schémat a grafů bez zveřejnění celkového výsledku (Kasa, 2006).

Při testování, zejména u testů realizovaných maximální intenzitou zatížení, je nezbytné zajistit dostatečnou aktivační úroveň jedinců, jelikož jejich motivace významně ovlivňuje jejich výkon (Kasa, 2006).

Nejpoužívanějším testem posuzujícím tělesnou zdatnost v Česku je Unifittest (6-60)

společně se zjišťováním somatických parametrů. Dalšími používanými testy jsou EUROFIT, FITNESSGRAM, OVOV, INDARES. Motorické předpoklady jsou samy o sobě neměřitelné, měřit můžeme pouze jejich vnější projevy (Blahuš, 1976).

Tabulka 3: Vybrané testy základní motorické výkonnosti a zdatnosti dle (Měkota & Cuberek, 2007)

Čís.	Rok publ.	Název testu	Autor	Věková skupina
1	1974	ICSPFT standard fitness test	Larson et al. (ed.)	6-32
2	1988	EUROFIT European test of physical fitness	Kolektiv	6-32
3	1995	EUROFIT for adults (pro dospělé)	Oja & Tuxworth (eds.)	18-65
4	1995	UNIFITTEST (6-60)	Měkota & Kovář et al.	6-60
5	2001	SFT Senior fitness test (senioři)	Rikli & Jones	60-90
6	2003	FITNESSGRAM	Cooper Institute (USA)	5-21

2.4.1.1 Testová baterie Unifittest 6-60

V České republice byla první testová baterie UNIFITTEST vytvořena pouze pro věkovou skupinu 6 – 20 let. Postupným zkoumáním a testováním Měkota a Kovář (2005) rozšířili tento diagnostický systém a to pro věkovou skupinu od 6 – 60 let. Test je složen ze čtyř heterogenních testů, ke kterým je nutno zjistit antropometrické charakteristiky (tělesná hmotnost, tělesná výška a množství podkožního tuku), každého testovaného jedince. Díky tomu, že je test situován pro obě pohlaví ve velkém věkovém rozpětí a stejný testovací základ, přináší velmi cenné informace dobré k porovnávání a potřebným analýzám. (Měkota, Kovář a kol. 1995)

Tabulka 4: Přehled motorických testů testové baterie Unifittest 6-60 (Měkota, 2005)

Označení a název testu		Pohybový úkol	Hodnocení výsledku
T 1	Skok daleký z místa	Dosáhnout skokem z místa, co nejdelší vzdálenost	Vzdálenost v cm (1 cm)
T 2	Leh-sed opakovaně	Provést max. počet opakovaných změn z lehu do sedu za dobu 60 s	Počet opakování (1 cvik)
T3 (a)	Běh po dobu 12 min	Uběhnout, co nejdelší vzdálenost za dobu 12 min	Vzdálenost v m (10 m)
T3 (b)	Vytrvalostní člunkový běh	Uběhnout zadanou rychlostí, co nejdelší vzdálenost	Čas v min (0,5 min)
T3 (c)	Chůze na vzdálenost 2 km	Překonat chůzí vzdálenost 2 km, v co nejkratším čase	Čas v s (0,1)
T4 (A)	Člunkový běh 4x10 m	4x překonat vzdálenost 10 m předepsaným způsobem, v co nejkratším čase	Počet
T4 (B)	Shyby (chlapci)	Provést maximální počet shybů	Čas v s (1 s)
	Výdrž ve shybu (dívký)	Vydržet ve shybu co nejdelší dobu	Vzdálenost v cm (1 cm)

Tabulka 5: Přehled somatických měření testové baterie Unifittest 6-60 (Měkota, 2005)

Označení a název testu		Pohybový úkol	Jednotky měření
SM 1	Tělesná výška	Standartní postup	cm (0,5 cm)
SM 2	Tělesná hmotnost	Standartní postup	kg (0,1 kg)
SM 3	Podkožní tuk	Tloušťka tří kožních řas	Součet tří kožních řas (0,1 mm)

2.4.1.2 Eurofittest

V evropských zemích patří Eurofittest k nejrozšířenějším testovým bateriím i přes jeho časovou a materiální náročnost. Tento test bere ohled jak na výkonnostní, tak zdravotní složku tělesné zdatnosti. Test byl vytvořen za účelem porovnání pohybové výkonnosti dětí v evropských zemích (Baunen, 2001). Baterie pro děti obsahuje devět motorických testů, přičemž později vzniká modifikovaný Eurofittest pro dospělé se čtyřmi dílčími testy. Zjišťování zdravotně orientované zdatnosti probíhá posuzováním aerobní zdatnosti – vytrvalostní člunkový běh nebo vyšetření W170 na bicyklovém ergometru. Testují se koordinační schopnosti, posouzením statické rovnováhy (rovnovážný postoj/plameňák). Výbušné silové schopnosti dolních končetin dále hodnotíme podle výkonu skoku dalekého z místa. Pro hodnocení rychlostních a koordinačních schopností se používá talířový tapping a člunkový běh na 10x5m. Svalová síla a vytrvalost horních končetin se posuzuje výdrží ve schybu. Svalová síla a vytrvalost břišních svalů se testuje leh sedy opakovaně po dobu 30s. Flexibilita je testována pomocí předklonu s dosahováním v sedu. Jako poslední je zařazena ruční dynamometrie pro posouzení statické síly dominantní ruky. Měření 5ti kožních řas a BMI pro zjištění tělesného složení (Moravec, 2002).

2.4.1.3 Fitnessgram

Tato testová baterie je poměrně nenáročná a prvotně zaměřená na zdraví jedince. Fitnessgram je velmi praktický do hodin tělesné výchovy. Při testování se zjišťuje stejně jako u předchozích testů tělesné složení. Hodnotit ho můžeme pomocí bioelektrické impedance, BMI, nebo měření dvou kožních řas. Aerobní zdatnost testujeme během na 1 míli, chůzí na jednu míli nebo vytrvalostním člunkovým během. Pro posouzení svalové síly a vytrvalosti existuje několik testů - kliky, hrudní předklon v lehu pokrčmo, modifikované shyby, záklon v lehu na břicho. Flexibilita je testována v sedu pokrčmo, jednož a dotyky prstů za zády (Priputen, a další).

2.4.1.4 Mezinárodní dotazník IPAQ

IPAQ je dotazník vyvinutý roku 1997 za účelem globálního porovnávání zemí. Byl vyvinut jako prostředek sledování a měření několika oblastí pohybové aktivity. Dotazník je situován tak, aby byl dobře přístupný pro všechny. IPAQ se snaží zachytit celkový denní pohybový režim, počínaje aktivitami ve volném čase, aktivitami doma či v zaměstnání. Zaměřuje se především na aktivity střední a vysoké intenzity. Odděleně je

zaznamenáván čas sezení, během týdne. (Baunen, 2001).

Kratší verze dotazníku neobsahuje tak podrobné informace. Obě verze jsou zaměřeny na PA během sedmi dní a zabývají se časem stráveným sezením. Dále umožňují zaznamenávat aktivitu trvající minimálně 10 minut intenzitou střední až vysokou. Dlouhá verze je rozšířená o otázky týkající se způsobu života a aktivity vykonávané běžným fungováním (pohyb spojený se zaměstnáním, přesuny, domácí práce aj.) (IPAQ, 2010).

Pro posouzení motorických schopností v této práci byl vybrán diagnostický systém Unifittest (6-60). Tuto testovou baterii jsem si vybrala právě pro to, že je koncipována na populaci jak dětí tak dospělých. Testy, které obsahuje Unifittest (6-60), pokryjí celkovou motorickou výkonnost poměrně snadně bez vysokých finančních nákladů, jako by tomu bylo v laboratoři. Velkou výhodou je možnost porovnání naměřených výsledků s českými normami.

2.4.2 Diagnostika tělesného složení

Cílem je zjistit, množství tukové hmoty a aktivní tělesné hmoty, zhodnotit a tím předejít možným zdravotním problémům. V medicínském ohledu nás většinou zajímá množství tělesného tuku ve vztahu k obezitě či naopak podvýživě. Ve sportovním odvětví často zjišťujeme efektivitu tréninkového plánu. Je několik metod, jak je možné zjistit tělesní složení (Kutáč, 2009). Základní dělení je:

a) přímé metody

Pitva je přímá a nejpřesnější metoda, ale z praktického hlediska je nepoužitelná

b) Nepřímé standardní laboratorní metody

Diagnostické metody, které jsou prováděny v laboratoři, jsou sice velmi přesné, ale velmi náročné na vybavení, organizaci i obsluhu. Zhodnocením naměřených veličin jsme schopni zjistit množství tukové hmoty v těle. Mezi nejznámější laboratorní metody patří hydrometrie, hydrodenzitometrie nebo duální rentgenová absorpciometrie (DXA) (Kutáč, 2009).

2.4.2.1 hydrodenzitometrie

Tato metoda je založena na dvoukomponentovém modelu. Měření je založeno na Archimedově zákoně, kdy je testovaný vážen nejdříve na suchu a poté ve vodě. Cílem je zjistit celkovou denzitu těla a z ní pak tělesné složení. Tuk má průměrnou denzitu

0,9 g/m³ a aktivní hmota 1,1 g/m³. Zjistí se poměr aktivní tělesné hmoty a tukové hmoty. Při vážení pod vodou je tělo nadlehčováno vzduchem, který se aktuálně vyskytuje v dýchacích cestách, a proto je nezbytné provádět měření při maximální expiraci a výsledek je korigován o objem reziduálního vzduchu (Riegerová, a další, 1995).

2.4.2.2 DXA (Duální rentgenová absorpciometrie)

Tato metoda je založena na využití rentgenové energie v podobě paprsků, které prochází tělem za účelem diagnostiky obsahu tuku, svaloviny a kostí, při skenování celého těla, nebo jeho různých částí (Heyward, 2001). Původně byla používána pouze pro stanovení denzity kostí a postupně se začala používat i ke zjišťování tělesného složení (Riegerová, a další, 1995).

c) nepřímé terénní metody

Nepřímé terénní metody jsou méně finančně náročné, pro examinátora dostupnější, ale nejsou tak přesné jako laboratorní metody. Do této skupiny patří zjištění BMI, kaliperace, hydrostatické vážení a bioelektrická impedance.

2.4.2.3 body mass index (BMI)

Hmotnostně výškové indexy byly zavedeny pro hodnocení optimální tělesné hmotnosti. Mezi nejpoužívanější patří body mass index, nebo-li index tělesné hmotnosti (Horáková, 2017). Při kategorizování lidí podle hodnot, musíme brát v potaz jejich pohybovou aktivitu. U sportovců ztrácí hodnota BMI vypovídající schopnost, jelikož při posuzování změn hmotnosti v průběhu ročního tréninkového cyklu je třeba mít na paměti, že přírůstky hmotnosti mohou být důsledkem hypertrofie svalové hmoty, jako následku pohybového tréninku, proto při interpretaci jakýchkoliv změn hmotnosti je třeba vždy sledovat další parametry tělesného složení (Bunc, 2009). Díky hodnotě BMI, podle Hainera (2011), můžeme posoudit hmotnost ve vztahu ke zdravotním rizikům. Vzorec pro výpočet body mass indexu vypočítáme jako poměr mezi tělesnou hmotností v kg a druhou mocninou výšky v cm (Kokaisl, 2007).

$$\text{BMI}(\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}) = \text{m}(\text{kg}) \times \text{v}^{-2}(\text{m})$$

V následující tabulce, je tento index uveden jako ukazatel podváhy, normální váhy, nadváhy a obezity u populace každého věku (Kopecký, 2011).

Tabulka 6: Klasifikace obezity(Rehabilitace, 2013)

Klasifikace	BMI(kg.m ⁻²)	Zdravotní rizika obezity
těžká podvýživa	<16	nízké, ale riziko jiných chorob
podváha, podvýživa	16,0 – 18,4	nízké, ale riziko jiných chorob
norm. hmotnost	18,5 – 24,9	průměrné, normální stav
nadváha	25,0 – 29,9	mírně zvýšené
obezita I. stupně	30,0 – 34,9	středně zvýšené
obezita II. stupně	35,0 – 39,9	velmi zvýšené
obezita III. stupně	40,0 – 44,9	vysoké
morbidní obezita	45,0>	

V této práci se budeme zabývat dětskou populací staršího školního věku. Pro děti do 18 let byly zkonstruované percentilové grafy BMI (Riegerová, a další, 1995).

Tabulka 7: Hodnocení percentilových pásem BMI u dětí a mládeže od narození do 18 let (Kopecký et al., 2013)

Percentil	Definice hmotnosti
do 3	velmi nízká
3 – 25	snížená
25 – 75	normální
75 – 90	zvýšená
90 - 97	nadměrná
nad 97	obezita

2.4.2.4 bioelektrická impedance

Tato moderní neinvazivní metoda je velmi rozšířená po celém světě, už kvůli své nenáročnosti. Princip této metody spočívá v rozdílech v šíření střídavého elektrického proudu různé intenzity v různých biologických strukturách. Princip je založen na odlišných elektrických vlastnostech tkání, tuku a tělesné vody. (Lukaski, 2017). Tuková složka se chová jako izolátor a špatný vodič, kdežto tukuprostá hmota obsahuje vysoký podíl vody a elektrolytů a je dobrým vodičem. (Heyward, a další, 2004). Pomocí regresních rovnic z hodnot naměřených impedancí vypočítám celkovou tělesnou vodu. Množství celkové vody v těle, které je ovlivněno pohlavím, věkem a tělesnou hmotností. Při měření objektivních údajů je nutno dodržovat konkrétní podmínky:

- 4-5 hodin před testem nejíst a nepít
- necvičit 12 hodin před testem
- nepožívat alkohol 24 hodin před testem
- vyprázdnit močový měchýř před měření,
- měření provádět při pokojové teplotě
- přesně umístit elektrody

Výhodou této metody je, že nezatěžuje organismu. Nevýhodou je, že je závislá na hydrataci organismu (Stewart, 2012)

2.4.2.4 antropometrie

„Antropometrie je systém technik měření a pozorování člověka a částí jeho těla, nejpřesnějšími prostředky a metodami k vědeckým účelům.“ (Fetter, 1967).

Cílem každého antropologa je měřením těla, zařadit každého probanda do určité skupiny. V počátcích, zjišťování antropometrických proporcí probíhalo odléváním segmentů těla. Spolupráce pacienta, který musel být zaškolen o úskalí měření, a lékaře, musela být dokonalá. Začátkem 19. Století se standardizovaly body, metody i velikost nástrojů, což umožnilo srovnávání a možnost reprodukovatelnosti všelijakých výzkumů lidské populace (Malina a kol., 2009).

Jedním, ze způsobů zjišťování množství podkožního tuku je **kaliperace**. Je to neinvazivní a finančně nenáročná, velmi dobře používaná v terénu. Pro tuto metodu byl vynalezen přístroj zvaný kaliper, jímž měříme tloušťku dvojité vrstvy kožní řasy na přesně

definovaných místech. Pro správné měření je zapotřebí dostatečné proškolení examinátora, zkušenost s odlišností kůže a podkožního vaziva a znalost míst měření dané metody. Kaliperace se liší počtem měřených řas a kaliperem (Vilikus, 2004) (Pařízková, 1998).

Jednou z prvních definovaných metod z roku 1974 je metoda *Durina a Wommersleye*. Při této metodě se používá Harpendenský kaliper, který je znevýhodněn tím, že není možné dosáhnout konstantního tlaku a je použitelný pro měření kožní řasy do 40mm, tudíž velmi obtížné měření nastává s obézními lidmi, jelikož je náročné uchopit podkožní tukovou řasu (Hainer, 2011) (Blahušová, 2005)

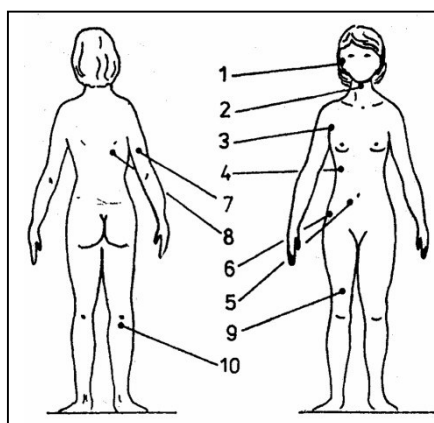
Další metodou stanovení tělesného složení je metoda *podle Pařízkové* (Bláha, 1985). Odhad tělesného složení vychází z měření deseti kožních řas (tvář, krk, hrudník I, hrudník II, paže, záda, břicho, bok, stehno a lýtko) a pro každé pohlaví zvlášť stanovených regresních rovnic podle věkové skupiny 9 – 12, 13 – 16, 17 – 45 let (Pařízková, 1962). Pro tuto metodu se používá použit Bestův kaliper, který působí cejchovacími ryskami konstantní tlak na kožní řasu. Naměřené hodnoty jsou pak porovnávány s tabulkou a zjišťujeme množství tělesného tuku.

Tabulka 8: Výpočet procenta tělesného tuku pomocí rovnic (Riegerová, a další, 1995)

chlapci (9 - 12 let)	$y = 2,660 \cdot \log x - 3,134$
dívky (9 - 12 let)	$y = 2,399 \cdot \log x - 2,457$
chlapci a dívky (13 - 16 let)	$y = 2,982 \cdot \log x - 4,046$

y = procento tělesného tuku

x = součet deseti kožních řas



Obrázek 4: Kožní řasy dle Pařízkové (Vilikus, 2004)

Další typ měření je podle **Drinkwatera a Rosse**, při kterém se používají tzv. fantomové hodnoty (Kutáč, 2009). Tyto hodnoty byly získány napříč etnickými skupinami a literárně zpracovány. Měření je založeno na dvou základních předpokladech:

- a) tloušťka podkožního tuku je k celkovému množství tuku v konstantním poměru
- b) místa, na kterých měříme tloušťku kožních řas, odpovídají průměrné tloušťce vrstvě podkožního tuku (Riegerová, a další, 2006).

Celkové množství tuku v těle se dá odhadnout změřením pouze jedné kožní řasy, ale zvyšuje se pravděpodobnost chyby měření. Čím více kožních řas naměříme, tím je vyšší pravděpodobnost přesnosti množství tuku (Kutáč, 2009).

Při měření tělesného složení **podle Matiegky** vycházíme z antropometrického měření tělesné výšky, tělesné hmotnosti, tloušťky šesti kožních řas a obvodových a šířkových rozměrů. Naměřené hodnoty dosadíme do stanovených rovnic. Výsledkem je hmotnost kostry, kůže a podkožní tkáň, svalstva a zbytku (Kutáč, 2009).

2.5 Stanovení somatotypu (Somatotypologie)

Somatotyp je označení pro tělesnou stavbu člověka, jeho tvarů a proporcí (Zvonař, a další, 2011). Většina sportovních odvětví má své typické somatické znaky a je možné určit, zda sportovec má pro daný sport předpoklady. Pravidelnou pohybovou aktivitou mizí tuková složka a zvyšuje se podíl tukuprosté hmoty. U sportovců se to projevuje převládající mezomorfní složkou v jejich somatotypu (Zvonař, a další, 2011).

Již ve starověku se objevil jeden z prvních badatelů, Hippokrates, který se zabýval

vlastnostmi tvaru lidského těla. Rozčlenil lidskou konstituci na dva základní typy. První z nich byl habitus phthisicus, jehož znakem bylo dlouhé, štíhlé tělo, zatím co druhý, habitus apoplectius, měl tělo malé a zavalité.

Dále se v 19. a 20. století somatotypologií zabývalo velké množství autorů. Jeden z prvních typologických systémů Rostanův systém, byl rozlišen na tři základní typy a to dechový, svalový a mozkový. V roce 1914, Sigaud rozšířil Rostanovy typologie o zaživací typ.

Dalším antropologem zabývajícím se typologií, byl Banka (1923), který stanovil typ stenoplastický, mesoplastický a euryplastický, což se už velmi podobá dnes nejpoužívanějšímu Sheldonově dělení.

Za zmínku stojí ještě **Kretschmerovo** dělení (1921) na astenický, atletický a pyknický typ. **Sheldonova metoda** je založena na tom, že neexistují pouze vyhraněné konstituční typy, ale celá škála typů. Právě Sheldon a Kretschmer se pokusili o nalezení vztahu mezi tělesnou konstitucí a psychickými vlastnostmi a vymysleli tzv. „psychotypy“. Výsledky jejich výzkumu ale byly mnohými autory vyvráceny. (Zvonař, a další, 2011). Další stěžejní metodou je upravená Sheldonova metoda podle **Heathové a Cartera**. (Pavlík, 2003).

2.5.1 Kretschmerovo dělení

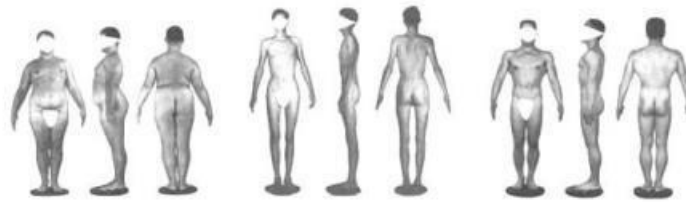
Kretschmer byl významný německý psychiatr, který si při své práci s lidmi všiml, že existují spojitosti mezi konstitucí těla a dispozicemi k psychickému onemocnění. Při svém výzkumu rozčlenil pět kategorií, přičemž tři z nich byly vyhraněné (pyklik, leptosom a atletik) a dvě byly nevyhraněné (dysplastik a typ smíšený) (Kretschmer, 1925).

Pyknici mají velké rozměry dutin a sklon k ukládání tuku na trupu. Jsou menší až střední postavy s kratšími končetinami (Hosák, 2015).

Leptosomové jsou hubení lidé, kteří mají dlouhé slabé končetiny, jemnou kostru, úzký hrudník, hubený protáhlý obličej a dlouhý krk. Často jsou označováni jako Astenici (Kretschmer, 1925).

Atletici mají silnou kostru, dobře vyvinuté svaly, úměrné proporce končetin a trupu, široká ramena a úzkou pánev (Kretschmer, 1925).

Dysplastici se vyznačují přílišným nebo naopak nedostatečným růstem určitých částí těla. Jako smíšené typy jsou označovány všechny kombinace výše zmíněných typů.



Obrázek 5: Krestchmerovy somatotypy –Pyknik, Leptosom, Atletik (Orgonomie, 2016)

2.5.2 Sheldonovo dělení

Sheldonovy dimenze se nápadně shodují s Kretschmerovými základními typy. Kretschmer se snažil o kvalitativní dělení, kdežto Sheldon spíše kvantitativní. Jeho dělení na 3 základní dimenze je dále rozčleněno na sedmistupňové škály. Dimenze jsou sestaveny jako osy sférického trojúhelníku, do jehož plochy můžeme zařadit úplně každého jedince. Na vrcholech se nachází čisté biotypy a na středu typy kombinované a smíšené. Na středu, v těžišti se pak nachází harmonický biotop (Smékal, 2004).

Primárním zdrojem tělesné konstituce jsou tři zárodečné listy vnější (ekto), střední (mezo) a vnitřní (endo) přičemž každý z nich se liší svým růstovým potenciálem (Sadler, 2011). Sheldon, ve svém původním modelu rozčlenil tělo na 5 částí (hlava, hrudní část trupu, horní končetiny, břišní část trupu, dolní končetiny) u každé hodnotil zastoupení jedné ze tří komponent (ektomorfní, mezomorfní, endomorfní) a také hodnotil sílu. Ve svém následujícím díle již neselektuje jednotlivé části těla, nýbrž hodnotí tělo jako celek. Pro hodnocení tělesného somatotypu používá třímístné číslo, kde první označuje ektomorfní složku, druhé mezomorfní a třetí endomorfní složku.

Heathová a Carter se Sheldonovou metodou inspirovali a v roce 1967 z ní odvodili dnes neznámější a nejpoužívanější metodu (Riegerová, a další, 2006).

2.5.3 Metoda Heath – Carter

Tato metoda vyjadřuje základní morfologické struktury jedince třemi čísly, stejně jako u Sheldonovy metody. Škálu rozšířili tak, že nejsou uzavřeny 8 body a zůstávají otevřené, čímž tam zařadili i extrémní somatotypy (Hájek, 2001). Jejich hodnocení somatotypu je s přesností na 0,5 stupně. Měření je vhodné pro muže i ženy jakéhokoli věku. Je důležité upozornit na korekci endomorfní komponenty. Carter (2002) doporučuje udělat korekci

každé věkové skupiny, kdežto Bláha (1986) uvádí korekci pouze u chlapců 8 – 15 let a u dívek 8 – 14 let. Pokud porovnáváme různá data, je nezbytné vědět, zda korekce použita byla, či nebyla.

Měření vykazuje velkou spolehlivost. Stejně jako u Sheldonovi metody první číslo určuje ektomorfní komponentu, druhé mezomorfní a třetí endomorfní. Ke grafickému záznamu se používá poupravený Sheldonův somatograf (Riegerová, a další, 1995).

- **Endomorfie** se vztahuje k relativní tloušťce nebo hubenosti osob. Hodnotí se množstvím podkožního tuku na základě tloušťky tří kožních řas suprailiackální, tricipitální, subskapulární
- **Mezomorfie** se vztahuje k relativnímu svalově-kosternímu rozvoji ve vztahu k tělesné výšce. Zjišťuje se tělesná výška, šířka dolní epifyzi humeru a dolní epifyzi femuru, obvodu paže a lýtka.
- **Ektomorfie** se vztahuje k relativní délce částí těla – tělesná výška/3.odmocniny hmotnosti. je určena na základě indexu tělesné výšky k třetí odmocnině z tělesné hmotnosti, tedy tzv. ponderálního indexu (Carter, a další, 1990).

vyrovnaní mezomorfové – druhá komponenta je dominantní, první a třetí jsou nižší a obě stejné nebo se neliší o více než půl bodu

ektomorfní mezomorfové – druhá komponenta je dominantní, třetí je vyšší než první

mezomorfové-ektomorfové – druhá a třetí komponenta jsou stejné nebo se neliší o více než půl bodu, první komponenta je nižší

mezomorfní ektomorfové – třetí komponenta je dominantní, druhá je vyšší než první

vyrovnaní ektomorfové – třetí komponenta je dominantní, první a druhá se sobě rovnají nebo se neliší o více než půl bodu

endomorfní ektomorfové – třetí komponenta je dominantní, první je vyšší než druhá

endomorfové-ektomorfové – první a třetí komponenta jsou stejné nebo se neliší o více než půl bodu, druhá komponenta je nižší

ektomorfní endomorfové – první komponenta je dominantní, třetí je vyšší než druhá

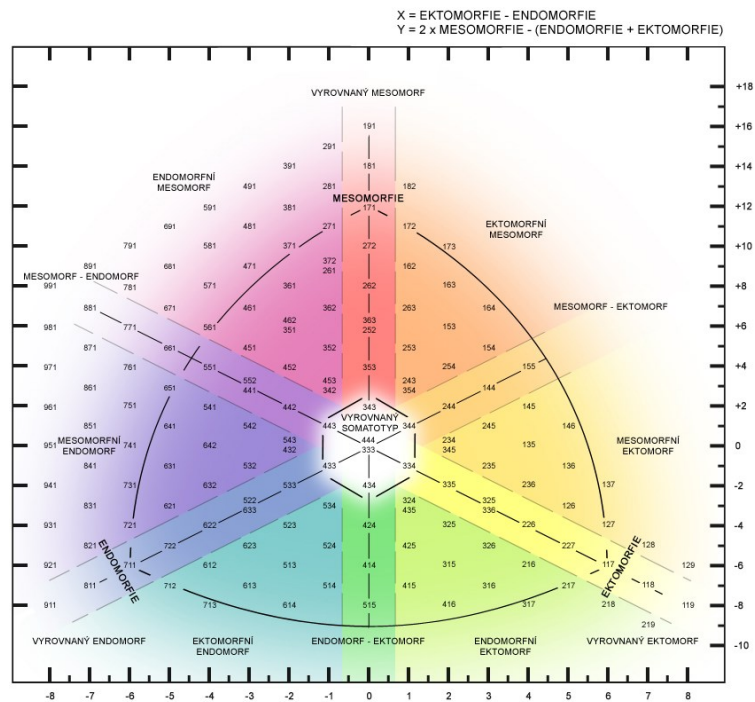
vyrovnaní endomorfové – první komponenta je dominantní, druhá a třetí se sobě rovnají nebo se neliší o více než půl bodu

mezomorfni endomorfové – první komponenta je dominantní, druhá komponenta je vyšší než třetí.

mezomorfové-endomorfové – první a druhá komponenta jsou stejné nebo se neliší o více než půl bodu, třetí komponenta je nižší.

endomorfni mezomorfové – druhá komponenta je dominantní, první je vyšší než třetí.

střední somatotypy – žádná z komponent se neliší o více než jeden bod od ostatních a sestává z hodnot 3 a 4 body (Kopecký, 2011).



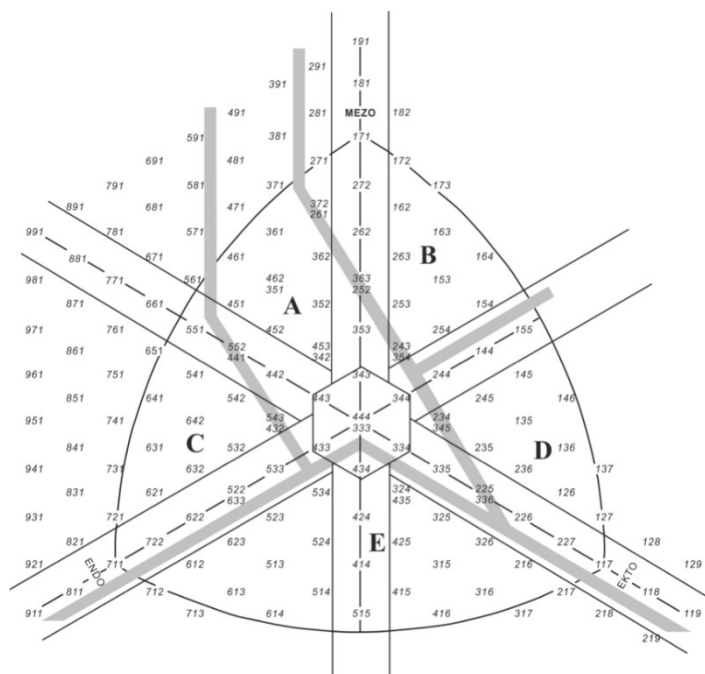
Obrázek 6: Grafické rozdělení somatotypů podle Heath - Carter

Pokud chceme analyzovat rozložení somatotypů, tak se nejčastěji používá jejich sdružení podle motorické výkonnosti, které zavedla Chytráčková, (Štěpnička et. al. ,1976). Toto dělení je vhodné pro posouzení individuálních motorických předpokladů u dětí staršího školního věku (Moodle).

Tabulka 9 : Kategorie somatotypu podle Chytráčkové, (1990)

A	nadání pro silové schopnosti
B	nejvšestrannější nadání pro sport
C	nejhorší předpoklady pro sportovní činnost

D	nadání pro vytrvalost a obratnost
E	malé nadání z důvodu nízké mezomorfní komponenty



Obrázek 7: Kategorie somatotypu podle (Chytráčková, 1990)

Při hodnocení souboru naměřených somatotypů nás může zajímat homogenita souboru vyjádřená indexem rozptýlení somatotypu SDI (Somatotype Dispersion Index), která určuje průměrnou vzdálenost jednotlivých somatotypů od středního somatotypu. Čím menší SDI vyjde, tím je homogenita souboru větší. SDI udává na somatografu poloměr kružnice opsané kolem středního somatotypu.

Dále je možné použít SAM (Somatotype Attitudinal Distance), která vyjadřuje rozptýlení v trojrozměrném pojetí. Je obdobou SDI (Carter, 2002).

2.6 Starší školní věk

Starší školní věk je etapa, kdy se z dítěte pomalu stává dospělý. Je to takzvané přechodné období, které je vymezeno věkem 11-15 let. Činností endokrinních žláz dochází k bio-psycho-sociálním změnám. Každý člověk je odlišný a jeho tělo dospívá či stárne různým tempem, což je ovlivněno odlišností produkce hormonů. (Perič, 2019).

Objektivní stav organismu odráží **biologický věkem**, který lze charakterizovat jako

fyziologický, mentální a anatomický proces (Riegrová, 1990) a **kalendářním věkem**, který je dán datem narození. V tomto období dochází ke značným rozdílům. U dětí prepubescentního věku a pubescentního věku nejsou neobvyklé rozdíly větší než dva roky (Riegrová, 1990) (Havličková, 1998). Znamená to, že ve školním prostředí může být mezi biologicky nejstarším a nejmladším žákem, až pět let (Šelingerová, a další, 2005).

Autoři se při vymezování tohoto období mírně liší. První fází celého dospívání je bouřlivé období prepubescence, do kterého se dítě dostává kolem 11. roku. Freud toto období nazývá geniálním stádiem. Jeho dcera, toto období charakterizuje růstem pudových tendencí a narušením osobní rovnováhy. Podle Eriksona dochází hledání vlastní identity (Vágnerová, 2000). Druhou fází je vlastní puberta a jde o období mezi 13. a 15. rokem. Toto období je výrazně klidnější (Perič, a další, 2012).

2.6.1 Psycho-sociální vývoj

U dětí prepubertálního věku je typický pocit nejistoty plynoucí z neurohormonálních změn v organismu. Stojí na hranici mezi dětstvím a dospělostí. Rozumové myšlení je v rozporu s nedostatkem zkušenosti. Přichází formálně abstraktní a dále logické myšlení. Jsou nuceni řešit různé problémy, zabývat se alternativami a stanovovat si hypotézy. Dochází k rozvoji kritičnosti k autoritám a jejich názorům. Školní prospěch je závislý na koncentraci, která je v tomto věku poměrně nestabilní a věnují se pouze tomu, co je nezbytně nutné a u čeho nemusí vyvinout energii navíc, což je také ovlivněno emoční labilitou (Čáp, a další, 2001). Neobvyklé tedy nejsou ani změny nálad, které jsou důsledkem rozkolísanosti hormonů. Emoční projevy jsou často nepřiměřené vzhledem k vyvolaným podnětům a jsou velmi málo předvídatelné. Projevují se často nevyrovnaností, náladovostí, vychloubáním, hrubostí a kritičností (Perič, 2019) Podle obecných principů dochází k posouzení, co je mravné a nemravné.

Ze sociálního hlediska je u chlapců významný růst postavy a svalů jelikož utváří jejich sociální status, kdežto u dívek je velká postava spíše středem negativní pozornosti u vrstevníků (Čáp, a další, 2001). Zvyšuje se vnímavost hodnocení jejich vlastní osoby. U jedinců mohou odlišnosti vést k uzavírání se do sebe a k vyhýbání se sociálním kontaktům. Často se při vstupu do puberty mění dětská extrovertní povaha v introvertní (Perič, 2019).

Pubescenti se začínají více orientovat na mezilidské vztahy a s tím i spojený zájem o opačné pohlaví. Vznikají nové společenské i partnerské vztahy. Struktura společenské skupiny se začíná upevňovat a každý v ní získává svou roli (Perič, a další, 2012).

V tomto vývojovém stádiu také vznikají hlubší zájmy, které mohou předznamenat budoucí volbu povolání. Musíme si uvědomit, že děti v tomto věku začínají hledat a napodobovat vzory. Prostředí, v kterém se děti nejvíce nachází, je školní, kde jim jde příkladem učitel, a domácí, kde mají mít příkladný vliv rodiče (Perič, a další, 2012).

2.6.2 Tělesný vývoj

Vstup do puberty je charakteristický zrychlením růstu jak kostry, tak svalů a s tím spojeným příbytkem na váze, který nejde ruku v ruce s psychickým vývojem. Nepřehlédnutelný je také zrychlený růst končetin více, než u jiných částí těla (Purenović-Ivanović, 2017) (Perič, a další, 2012). Ve chvíli, kdy se růst začne zpomalovat, orgány stále rostou a svalstvo mohutní. Z hlediska zastoupení svalových vláken typu I a II, se v dětství rozdíl mezi dívkami a chlapci výrazně neliší. Je tedy jasné, že k diferenciaci, která je patrná v dospělosti dochází ve starším školním věku (Malina, a další, 1991).

Žlázy s vnitřní sekrecí začínají produkovat více hormonů, dochází ke kaskádě hormonálních změn, které jsou zakončeny pohlavní zralostí. Mezi hlavní hormony ovlivňující vývoj sekundárních znaků řadíme testosteron, estradiol a DHEA (Suchomel, 2006).

V tomto období se zvyšuje vitální kapacita plic, velikost a výkonnost srdce a s tím spojené zlepšení tělesné výkonnosti. (Suchomel, 2006).

Pokud se jedná o zastoupení tělesného tuku tak 5-10 % je nízké zastoupení, 11-25 % je střední, 26 – 31 % vysoké a nad 31% již obezita (Heyward, 2001). Do 12. roku je množství tělesné vody, bez větších rozdílů mezi pohlavími. Následně se hydratace u dívek snižuje, naopak u chlapců se hydratace zvyšuje. Mění se hlavně podíl ICW u chlapců, kde kvůli přírůstu svalové hmoty, narůstá a u dívek ICW naopak klesá. S věkem dochází k poklesu míry hydratace (Riegerová, a další, 1995).

Na co by se měli pozorně zaměřit rodiče, ale i vyučující v hodinách tělesné výchovy, je vadné držení těla, které se pro dospívajícího může stát jeho stereotypem (Perič, a další, 2012). Dále je nezbytné dát si pozor na nadměrné mechanické namáhání, které může způsobovat deformaci kosti, které v tomto období ještě nejsou dostatečně osifikované.

Růstové destičky jsou ve věku od 10 do 14 let nejvíce náchylné na poškození způsobené přetěžováním (Drablik, 1996).

2.6.3 Motorický vývoj

Ve věku 10 – 12 let je velmi dobrá učenlivost pohybových dovedností. Konec mladšího a začátek staršího školního věku je považována za vrchol všeobecného vývoje (Jansa, 2012).

V počátku staršího školního věku začínají být prováděny pohyby ekonomičtěji, přesněji s větší rychlostí. Zlepšuje se schopnost anticipace pohybů ať vlastních, tak spoluhráčů či protihráčů. Podle Dovalila, dovednosti osvojené v tomto období jsou pevnější, než dovednosti naučené v pozdějším věku. Dochází ke snížení pohybové docility, což je důvodem snížení aktivační úrovně spojené s emoční labilitou a tím nepřiměřené nasazení pro plnění pohybových úkolů (Vilímová, 2009).

Vstupem do puberty se rozvoj **koordinačních schopností** výrazně zpomaluje a dochází k dočasnému regresu. Koordinační nestabilita je spojena s novými tělesnými proporcemi a neschopností se ihned přizpůsobit novým tělesným rozměrům. Dochází také ke zhoršení kloubní pohyblivosti a svalové elasticity díky zrychlenému růstu kostí - druhý růstový spurt – velké změny délek končetin (Hájek, 2001). Výsledkem je, že při vstupu do puberty se děti často projevují neohrabaností (Dovalil, 2009).

7-13 let, je senzitivní období pro **rychlostní schopnosti**. Rychlost je spojována také s obratností a prostorovou orientací. Při zanedbání rozvoje této schopnosti je velmi obtížné, dohnat nedostatky v pozdějším věku (Dovalil, 2009).

V počátcích puberty dochází také ke zhoršení svalové síly, jelikož svaly nestíhají růst tak rychle, jako kosti a tím je jejich schopnost oslabena. Později dochází k rozvoji síly na základě příbytku hmotnosti. Příbytek **silových schopností** u jednotlivých svalových skupin je nerovnoměrný (Hájek, 2001). Limitujícím faktorem pro silové schopnosti a s nimi spojeným silovým tréninkem je osifikace kostí, která ještě není ukončena. Dochází změně struktury kostních tkání. Osifikace neboli kostnatění ještě není ukončeno a stává se tak limitujícím faktorem, především pro silový trénink. (Dovalil, 2009)

Pokud jde o **vytrvalostní schopnosti**, v pubertálním období se zvyšuje maximální spotřeba kyslíku, tzn, že je vhodné se věnovat aktivitám aerobního typu (Hájek, 2001).

Je tedy patrné, že v tomto období nesmíme opomíjet žádnou složku motorických

schopností, a každé z nich se musíme daným způsobem věnovat ať už v roli trenéra, učitele či rodiče.

Pohybová schopnost	Senzitivní období	Nástup
Aerobní vytrvalost	6-19	Nevyhraněný Pozdní
Rychlostně silová (anaerobní)	13-18	
Staticko silová (max.)	13-17	Střední
Silová vytrvalost	13-17	
Prostorová orientace	9-12	
Pohyblivost	7-15	
Akční a běžecká rychlost	7-15	Raný
Rychlostně silová	7-15	
Rovnováha	7-11	
Kinestetická - Diferenciační	6-8	
Reakční a frekvenční rychlost	6-11	
Obratnostně koordinační	6-11	
Věk:	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	

Obrázek 8: Senzitivní období podle (Perič, a další, 2012)

2.7 Shrnutí

V dnešním světě je zdraví a komponenty spojené s ním každodenním tématem. Často kladenou otázkou je, jak zdraví podpořit a udržet na dostatečné úrovni. Toto téma začalo být diskutováno v druhé polovině 20. století, kde pojmy jako prožitek a zdraví, převažovaly nad výkonem. Tyto názory se přenesly do tělesné výchovy, kde se snažíme rozvíjet tělesnou zdatnost jak zdravotně orientovanou, tak výkonově orientovanou (Mužík, a další, 1997). Snahou je získání pozitivního vztahu k pohybu prostřednictvím školní tělesné výchovy, která je často u dětí největším zdrojem PA. Mnoho studií jako HBSC, IPEN adolescent atd. dokazují, že průměrná aktivita během týdne je vyšší, než průměrná aktivita během víkendových dnů, což je zapříčiněno právě tělesnou výchovou. Je nutné si uvědomit, že zdravotně orientovaná zdatnost v dospělosti je založená především na úrovni zdatnosti ve školním věku (Gába, a další, 2018).

PA vykonávaná pravidelně je znakem aktivního životního stylu a je ovlivňujícím faktorem možné nadváhy a obezity (Bunc, 2010). Právě pohyb je nedílnou součástí života každého jedince. Pokud se ale podíváme na pohybový trend dnešní doby, prostor pro pohybovou aktivitu každého jedince je menší a menší. Zařazení PA do svého životního

stylu není spojeno s nedostatkem času, nýbrž s názory a postoji člověka a s tím spojenou motivací. Podle Bunce (2008) problémy spojené s nedostatkem pohybu se vyskytují ve všech generacích, přičemž nejčastěji u adolescentů, kteří ač mají množství volného času, dochází u nich k poklesu hlavně spontánních aktivit.

Jak již bylo řečeno, PA ovlivňuje naši tělesnou zdatnost a její obě části. Právě tělesné složení, které je jedním z ukazatelů zdravotně orientované zdatnosti, je úzce spjato se somatotypem, který je v této práci zjišťován na základě kaliperace. Výchozí metodou je metoda Heath- Carter, která je poměrně dobře proveditelná ve školních podmínkách. Jelikož testujeme děti staršího školního věku, tak nás odlišné názory autorů Carter (2002) a Bláha (1986) na korekci endomorfní komponenty nemusí zajímat.

Pro zjištění tělesné zdatnosti byl vybrán Unifittest (6-60), na základě zohlednění zdravotní stránky jedince, zvládnutelné techniky měření a časové a materiální nenáročnosti. Velkým benefitem je, že manuál je snadno dostupný. Jako nevýhodu můžeme brát především jeho lokální využití v ČR, jelikož není běžně rozšířen do ostatních států (Rubín, a další, 2014).

3 Cíle a úkoly práce, hypotézy

V této kapitole si řekneme jaký je cíl práce, jaké jsme si stanovili hypotézy a jaké byly úkoly práce.

3.1 Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit efekt pohybového zatížení na tělesnou zdatnost a somatotyp.

Zjistit úroveň tělesné zdatnosti dětí staršího školního věku na Základní škole Davle pomocí diagnostického systému Unifittest 6-60. Dále pomocí dotazníku a krokoměru, zjistit jejich pohybovou aktivitu během jednoho týdne.

Ve vztahu k pohybovému zatížení bude zjištěn somatotyp.

3.2 Hypotézy

H1: Předpokládáme, že aktuální úroveň tělesné zdatnosti hodnocené Unifittestem (6-60) je determinována realizovaným pohybovým režimem.

H2: Předpokládáme, že nadpoloviční většina dětí nedosáhne denní objem PA hodnocený pomocí počtu kroků.

H3: Aktuální úroveň tělesné zdatnosti je determinována endomorfní komponentou.

H4: Předpokládáme, že výzkumný soubor nebude homogenní dle somatotypu.

3.3 Úkoly práce

- Studium příslušné odborné literatury.
- Zpracování teoretických poznatků související s tématem diplomové práce.
- Zařízení náležitostí pro schválení uskutečnění výzkumu (souhlas ředitele, souhlas etické komise, podepsaný „Informovaný souhlas“ od rodičů a souhlas žáků, vyčlenění hodin tělesné výchovy pro testování).
- Stanovení cílů práce a formulování hypotéz.
- Samotná realizace motorických testů: sed – leh po dobu 60s, člunkový běh 4x10m, skok daleký z místa, 12ti minutový běh.
- Somatické měření – tělesná výška, tělesná hmotnost a množství podkožního tuku.
- Sestrojení dotazníku.
- Poučení dětí o tom, jak mají zaznamenávat svou denní pohybovou aktivitu pomocí

krokoměru a dotazníku.

- Zadání výsledků do programu MICROSOFT OFFICE EXCEL.
- Zpracování a vyhodnocení výsledků na základě předem stanovených hypotéz.
- Interpretace výsledků a stanovení závěru.

4 Metodika práce

4.1 Organizace výzkumu

Nejdříve jsme kontaktovali ředitelku ZŠ Davle a podrobně jsme jí seznámili s daným výzkumem. Vysvětlili jsme cíl práce, metody, které budou použity a popsali očekávaný výstup. Po souhlasu ředitelky, jsme informovali rodiče v podobě „ Informovaného souhlasu“ viz. příloha č. 1 , kde je celý výzkum podrobně popsán. Po souhlasu rodičů a žáka, v podobě podpisu „Informovaného souhlasu“, který byl odevzdán zpět do mých rukou, mohlo dojít k zahájení testování.

Po konzultaci s ředitelkou školy byly vybrány hodiny, v kterých bude docházet k testování. Vyhrazeny byly 4 hodiny tělesné výchovy v každém ročníku, v průběhu dvou týdnů.

Nejdříve byly testovány motorické schopnosti. Pro motorické testy bylo vyhrazeno fotbalové hřiště a malá tělocvična. Testy T1, T2 a T4 byly prováděné v první vyučovací hodině a test T3-a v následující.

Všichni žáci byli seznámeni s jednotlivými motorickými testy a s průběhem testování. Paralelně s přípravou stanovišť probíhalo připravení organismu na zátěž, které provedl vyučující. Následně proběhlo přidělení čísel žákům, pod kterým byli po celou dobu testování vedeni. Před každým z testů bylo žákům názorně ukázáno, a popsáno správně provedení a upozorněno na úskalí testu.

Jako první test byl proveden test T4 – člunkový běh na 4x10m. Testování bylo provedeno v hale na tvrdém povrchu. Žákům byla zdůrazněna pravidla, která musí dodržovat. Po číslech jsme volali žáky. Měření bylo provedeno na dvojích stopkách, přičemž výsledný čas byl zprůměrován. Po dokončení prvních pokusů, měli žáci ještě jeden.

Následoval test T2 leh – sedy po dobu jedné minuty, při kterém byli žáci rozděleni do dvojic ke karimatkám. Opět proběhla názorná ukázka. Jeden žák prováděl test a druhý mu fixoval chodidla a počítal počet opakování. Po uplynutí jedné minuty došlo k nahlášení výsledku a výměně.

V rámci jedné vyučovací hodiny jsme stihli ještě test T1- skok daleký z místa. Pásmo bylo v hale nataženo tak, že začátek, nula, byla vyznačena čarou. Po názorné ukázce byli žáci seřazeni podle čísel a mohlo dojít na samotné testování. Po provedení skoku se žák

zařadil nakonec a čekal na další, (z celkového množství 3) pokus.

Poslední z testů T4-a, běh na 12 minut, byl prováděn na přírodním fotbalovém hřišti, následující vyučovací hodinu. Žáci dostali instrukci, že cílem je uběhnout během dvanácti minut co nejvíce koleček. Do rohů hřiště byly postaveny kužely, které musely být oběhnuty. Po zahřátí organismu a protažení byly děti rozděleny do dvou skupin na kluky a dívky. Pro naši kontrolu, každému byla přidělena dvojice, která počítala počet uběhnutých koleček. Bylo zdůrazněno, že test bude ukončen dlouhým hvízdnutím na píšťalku a každý se zastaví na místě, na kterém se zrovna nachází. Během testu byli žáci informováni o čase, který mají za sebou. Po uplynutí dvanácti minut žáci stáli na místě a my za pomoci vyučujícího a pásma zaznamenaly uběhnuté metry.

V následující vyučovací hodině byl zjišťován somatotyp v učebně, kde byl pouze examinátor a proband. U Každého z žáků byly zjišťovány antropometrické charakteristiky (tělesná výška, hmotnost, množství podkožního tuku, obvody končetina šířka epikondylů)

Posledním úkolem bylo vysvětlit dětem krátký dotazník, do kterého musí zaznamenávat svou pohybovou aktivitu naměřenou krokoměrem, a dále intenzitu pohybové aktivity vykonávanou každý den, po dobu jednoho týdne.

4.2 Popis výzkumného souboru

Testovány byly děti ZŠ Davle na základě jejich souhlasu i souhlasu zákonného zástupce. Šetření bylo provedeno u výzkumného souboru $n = 57$; ($13,4 \pm 0,73$ let, tělesnou hmotností $54,9 \pm 13$ kg, výškou $163 \pm 10,3$) z toho 25 dívek ($13,5 \pm 1$ rok, tělesnou hmotností $49,7 \pm 7$ kg, tělesnou výškou $160 \pm 6,7$ cm) a 32 chlapců ($13,4 \pm 0,9$, tělesná hmotnost $58,8 \pm 15,8$, tělesná výška $166,5 \pm 11,7$). Věk dětí byl zjištěn z dotazníku a pohyboval se v rozmezí 12 – 14 let, přičemž byli ve věku 12 let 4 dívky a 4 chlapci. Ve věku 13 let bylo 5 dívek a 12 chlapců a ve věku 14 let bylo 13 dívek a 17 chlapců. Tuto základní školu navštěvují děti z okolí, tj. Měchenice, Štěchovice, Hradištko, Sloup, Bojanovice.

4.3 Použité metody

V této části budou popsány metody, které byly použity. Budou charakterizovány jednotlivé motorické testy, bude specifikováno místo a způsob provedení, použité

zařízení a nakonec bude popsáno hodnocení a způsob zaznamenávání.

Dále je uveden způsob zjišťování somatotypu podle metody Heath – Carter.

Nakonec bude uveden způsob monitoringu pohybové aktivity.

4.3.1 Unifittest (6-60)

Pomocí testové baterie Unifittest (6-60) byla testována tělesná zdatnost probandů. Z této testové baterie jsme použili testy, které jsou vhodné pro danou věkovou kategorii.

Motorické subtesty této jednoduché, terénní testové baterii se zaměřují na zjištění explozivní silové schopnosti dolních končetin (T1), vytrvalostně silové předpoklady bedrokyčlostehenních flexorů (T2), dlouhodobou vytrvalostní schopnost (T3), a krátkodobou rychlostní schopnost, při které dochází ke změně směru (T4).

T1 – skok daleký z místa odrazem snožmo

T2 – leh-sed opakovaně po dobu 1 minuty

T3a – vytrvalostní člunkový běh po dobu 12 minut

T4-1 – člunkový běh 4 x 10 metrů

Při testování jsme vycházeli z metodických postupů Unifittest (6-60) podle Měkoty a kol. (2002).

Skok daleký z místa odrazem snožmo – T1

Cílem tohoto testu je otestovat explozivní sílu dolních končetin. K provedení tohoto testu je zapotřebí pásma a kužely. Využili jsme tvrdý povrch v hale. Skok je prováděn z místa, ze stoje mírně rozkročného, před odrazovou čarou. Testovaný provede mírný podřep a předklon, zapaží a odrazem snožmo při současném švihu paží vpřed skočí co nejdále. Před odrazem není povoleno si poposkočit, pouze doprovázet pohyb přípravnými pohyby trupu a paží. Každý žák má tři pokusy, přičemž zaznamenáváme ten nejlepší. Délka skoku je hodnocena v cm s přesností na 1cm. Měří se vzdálenost od čáry odrazu k zadnímu okraji poslední stopy dopadu (jakákoli částí těla, která je nejbližší ke startovací čáře). (Měkota, a další, 2002)

Leh – sed opakovaně po dobu jedné minuty - T2

Cílem je otestovat dynamické, vytrvalostně silové schopnosti bedrokyčlostehenních flexorů. K provedení tohoto testu jsme využily halu a byly zapotřebí stopky a karimatky.

Test se provádí ze základní pozice v lehu na zádech pokrčmo, paže skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl a lokty se dotýkají podložky. Úhel nohou mezi stehenní a lýtkovou částí je 90° a chodidla jsou mírně od sebe (20-30cm) a jsou držena na zemi dvojicí, po celou dobu testu. Na znamení se snaží proband udělat co nejvíce sedů-lehů za jednu minutu. Jako správný sed – leh, který je započítáván, je pouze ten, při kterém se žák dotkne lokty kolenou a při lehu se dotkne zády a hřbety rukou podložky (Chytráčková, 2002). Zaznamenává se počet úplných cyklů, které testovaná osoba dokončila před uplynutím času. Na tento test má žák pouze jeden pokus. Po celou dobu je nezbytné udržovat polohu paží a nohou v ZP. Žák se nesmí odrážet lokty a hrudní částí zad od podložky. Tento test lze provádět ve větším množství za podmínky, že každý má dvojici, která počítá počet provedených cviků. Čas je hlášen každých 15s.

Člunkový běh na 4 x 10 m – T4- 1

Tento test slouží ke zjištění rychlostních schopností spojených s obratnostními dispozicemi. K provedení tohoto testu jsou za potřebí dvě mety, dvoje stopky a pásmo. Test je prováděn na tvrdém povrchu v hale. Pomocí dvou met se vyznačí desetimetrová vzdálenost. Testovaný zaujme polovysokou startovní pozici na čáře a na povel „připravte se – pozor - teď“ vybíhá. Testovaná osoba vyběhne na povel od první mety k druhé, otočila se oběhnutím kuželu a běžela zpět, kde provede otočení tak, aby trasa tvořila osmičku. Na konci třetího úseku již metu neobíhá, ale pouze se jí dotkne a běží do cíle. Jako výsledek se udává průměr z naměřených hodnot dvou časoměřičů s přesností na 0,1s. Proband má dva pokusy na dosažení co nejrychlejšího výsledku. Každý si dráhu jednou zkusí proběhnout nízkou intenzitou zatížení. Následně se provádí dva pokusy, mezi nimiž je minimálně 5 minut odpočinek (Chytráčková, 2002).

Běh po dobu 12 minut – T3-a

Tento test, nebo-li Cooperův test, testuje dlouhodobou běžeckou vytrvalost a indikuje aerobní možnosti organismu. K testování bylo využito fotbalové hřiště, pásmo, stopky, mety a píšťalka. Start se provádí z vysokého postoje na povel „připravte se“ a hvízd píšťalky. Běh je možné střídat s chůzí. Cílem je překonat za 12 minut co největší vzdálenost, za podmínky oběhnutí každého kužele postaveného v rohu hřiště. Vzdálenost je hodnocena v metrech. Žáci jsou rozděleni do dvojic, přičemž jeden test provádí a druhý počítá uběhnutá kolečka. Žák musí vědět, že cílem je uběhnout co největší počet koleček, tudíž pokud nemůže běžet, měl by alespoň jít. Při každém kolečku musí oběhnout kužely umístěné v rohu hřiště (Chytráčková, 2002).

Hodnocení motorických testů

Pro tuto testovou baterii jsou vytvořené speciální normy Unifittest (6-60), pro dívky a chlapce a každou věkovou kategorii zvláště. Podle dosaženého výkonu jsou probandům přiděleny body. Pro tuto práci byly použity normy pro věk 12let, 13 let, a 14let.

V testu je možné získat až 40 bodů, nebo-li stenů. V následující tabulce je uvedeno bodové hodnocení a kategorie, do které proband s daným počtem bodů spadá.

Tabulka 10: Hodnocení Unifittestu (6-60)(Měkota, a další, 2002)

výrazně podprůměrný	4 – 8
podprůměrný	9 – 16
průměrný	17 - 24
nadprůměrný	25 – 32
výrazně nadprůměrný	33 - 40

Další hodnota zjišťovaná z bodového hodnocení je diferenciační skóre, které posuzuje, zda je motorický vývoj harmonický. Pokud je hodnota $D = 4$ a větší, ukazuje se, že motorický vývoj daného jedince je disharmonický (Měkota, a další, 2002).

4.3.2 Zjišťování antropomotorických charakteristik

Ke stanovení antropometrického somatotypu podle metody Heath – Carter, je nezbytné změřit 10 antropometrických parametrů. Praktická doporučení, jak měření provádět jsou, uvedena v ISAK - International Standards for Anthropometric Assessment (Stewart, a další, 2011). Musely být zjištěny následující parametry:

- a) tělesná výška

Tělesná výška byla zaznamenávána s přesností 0,5 cm antropomontrem. Žáci byli měřeni bez bot.



Obrázek 9: Antropometr (TryStom)

a) tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost byla měřena pomocí digitální váhy s přesností na 0,1kg.

b) tloušťku 4 kožních řas

Za pomoci harpendenského kaliperu - Kliper SK (tlak měřících plošek a jejich rozměr je v souladu s mezinárodní dohodou), přesnost měření 0,5 mm, byla měřena tloušťka kožních řas na čtyřech místech, na pravé straně těla.

Kožní řasu uchopíme palcem a ukazovákem v místě, kde má být měřena. Tahem je řasa oddělena od svalové vrstvy. Měříme cca 1 cm od místa úchopu. Plochy kaliperu umístíme k vrcholu ohybu kůže. Uvolníme stisk, kterým držíme kaliper a on vyvine tlak na kožní řasu. Měření provádíme. Hodnoty jsou zapisovány do záznamového archu v mm. Měření je provedeno 2x a jako výsledek je použit aritmetický průměr.

- **tricipitální kožní řasa**

Proband stojí vzpřímeně s uvolněnou paží zády k nám. Kožní řasu uchopíme na pravé paži, uprostřed mezi nadpažkem a výběžkem loketním.



Obrázek 10: Tricipitální kožní řasa (Zapala, 2019)

- **subskapulární kožní řasa**

Kožní řasu uchopujeme na uvolněných zádech pod dolním úhlem pravé lopatky rovnoběžně se žebry.



Obrázek 11: Subscapulární kožní řasa (Zapala, 2019)

- **supraspinální kožní řasa**

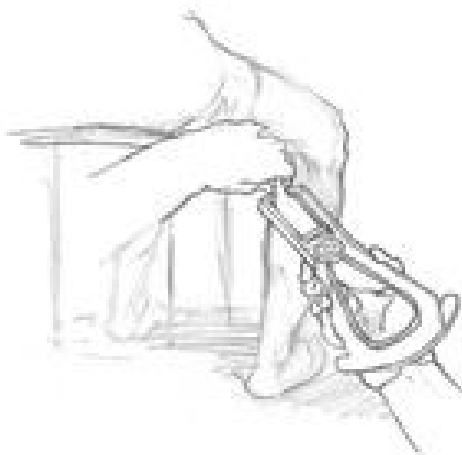
Kožní řasu měříme cca 3 cm nad horním trnem kyčelním z přední strany probanda směrem mediálním a mírně kaudálním.



Obrázek 12: - Supraspinální kožní řasa (Zapala, 2019)

- **kožní řasa triceps surae**

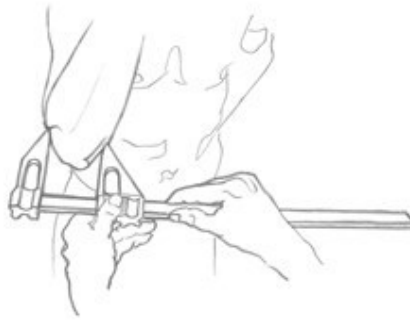
Ideální pozice pro měření je vsedě, kdy má proband uvolněnou pravou dolní končetinu. Kožní řasu uchopujeme na největším vyklenutí trojhlavého svalu.



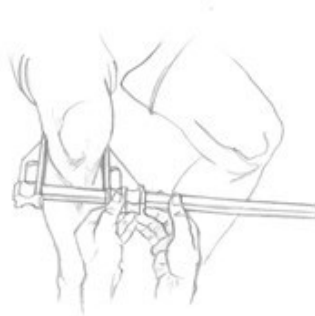
Obrázek 13: Střední lýtková kožní řasa (Zapala, 2019)

c) biepikondylární rozměry

Biepikondylární šířka humeru a femuru byly měřeny torakometrem. Vzdálenost epikondylů je měřena tak, rovina proložená rameny posuvného měřítka půlila úhel, který svírá příslušný kloub. Hodnoty byly zapisovány do záznamového archu v s přesností 0,1cm.



Obrázek 14: Měření biepickondylárního rozměru kosti pažní



Obrázek 15: Měření biepickondylárního rozměru kosti stehenní (Zapala., 2019)

d) obvody končetin

Pro zjištění obvodů byl použit krejčovský metr. Měření je prováděno v největším obvodu paže a bérce, kolmo na jejich podélnou osu. Hodnoty byly zapisovány s přesností na 0,1cm.

Pro zjištění obvodu paže, proband v supinované poloze skrčí předpažmo, předloktí svisle vzhůru, ruka v pěst a snaží se dosáhnout maximální kontrakci bicepsu.

Obvod lýtky se měří v místě největšího obvodu tak, že proband stojí v mírném stoju rozkročném.



Obrázek 16: Měření obvodu paže ve flexi (Zapala., 2019)



Obrázek 17: Měření obvodu lýtka (Zapala, 2019)

Hodnocení antropometrických charakteristik

Pro vyhodnocení naměřené tělesné hmotnosti, tělesné výšky a BMI, byly využity percentilové grafy viz. příloha č. 3,4,5.

Percentilové křivky člení grafy do pěti pásem, podle nichž je možno dítě libovolného věku a daného pohlaví a výšky, zařadit do určité skupiny.

Tabulka 11: Hodnocení tělesné výšky podle percentilových grafů (SZÚ)

Percentilové pásmo	Hodnocení
90 <	velmi vysoké
75 - 90	vysoké
25 - 75	střední
3 - 25	malé
< 3	velmi malé

Z naměřené tělesné hmotnosti a tělesné výšky jsme vypočítali index tělesné hmotnosti (BMI) dosazením do vzorce:

$$\text{BMI} = \text{hmotnost} / (\text{tělesná výška})^2$$

Dále jsme mohli zhodnotit BMI a hmotnost k tělesné výšce podle percentilových grafů.

Tabulka 12: Hodnocení BMI a hmotnosti k tělesné výšce podle percentilových grafů (SZÚ)

Percentilové pásmo	Hodnocení
97 <	obézní
90 - 97	nadměrná hmotnost
75 - 90	robustní
25 - 75	proporcionální
10 - 25	štíhlé
< 10	hubené

4.3.3 Zjištění somatotypu

Pro zjištění somatotypu jsou za potřebí hodnoty tří komponent (endomorfni, mezomorfni a ektomorfni).

Endomorfni komponenta

$$x = -0,7182 + 0,1451 (X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014 (X^3)$$

kde X = (součet tricipitální, subscapulární a supraspinální kožní řasy) * (170,18 / výška v cm)

Mezomorfni komponenta

$$x = 0,858 * \text{biepikondylární rozměr kosti pažní} + 0,601 * \text{biepikondylární rozměr kosti stehenní} + 0,188 * \text{korigovaný obvod paže} + 0,161 * \text{korigovaný obvod lýtky} - \text{tělesná výška} \cdot 0,131 + 4,5.$$

Mezomorfni komponenta

$$x = 0,858 * \text{biepikondylární rozměr kosti pažní} + 0,601 * \text{biepikondylární rozměr kosti stehenní} + 0,188 * \text{korigovaný obvod paže} + 0,161 * \text{korigovaný obvod lýtky} - \text{tělesná výška} \cdot 0,131 + 4,5.$$

Při výpočtech musela být udělaná korekce obvodových rozměrů. Spočívá v odečtu tloušťky příslušné kožní řasy. Tloušťka kožních řas byla evidovaná v mm a pro korekci

bylo nutno převést tloušťku kožních řas na cm.

Podle Cartera (1990) nemůže žádná z komponent nabýt záporných hodnot. Pokud se tak stane, je automaticky přiděleno číslo 0,1. (Carter, a další, 1990).

Z čísel tří komponent jsme zjistili somatotyp každého z žáků, následně zjistili průměrný somatotyp pro dívky, pro chlapce a pro celou skupinu. Somatotypy byly posouzeny podle Chytráckové, (1990); Štěpničky a kol., (1976) kteří je člení do několika kategorií A-E, podle individuálních motorických předpokladů (Moodle).

4.3.4 Index rozptýlení somatotypu

SDI (Somatotype Dispersion Index) je průměrnou vzdáleností somatotypů souboru od středního somatotypu. Je vyjádřen vzorcem:

$$SDI = \frac{\sum_{i=1}^n SDD_i}{n}$$

kde SDD označuje vzdálenost somatotypů a počítá se z hodnot x a y souřadnic v somatografu. Cílem výpočtu je zjistit, zda soubor je homogenní či heterogenní. Při homogenitě souboru se SDI pohybuje v rozmezí 1,87 až 2,57 (Ross, 1977).

4.3.5 Pohybová aktivita

Každý z testovaných si monitoroval počet kroků během jednoho týdne za použití krokoměřů. Pohybovou aktivitu, její dobu trvání a intenzitu každý z probandů zaznamenával do dotazníku uvedeného v přílohách.

4.4 Analýza dat

Naměřené údaje z motorických testů, antropometrického měření a výsledky pohybové aktivity byly vyhodnocovány pomocí statistických charakteristik - aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, maximální a minimální hodnotu a Pearsonův korelační koeficient a následně koeficient determinace (r^2). Hladinu statistické významnosti jsme si stanovili $p < 0,05$. Testy normality byly provedeny Shapiro-Wilk testem. Veškeré naměřené hodnoty byly zapsány do Microsoft Excel 2016 a do programu STATISTICA 13 pomocí kterého byly vyhodnoceny.

Hodnocení Pearsonova korelačního koeficientu bylo prováděno podle tab. 5.

Tabulka 13: Hodnocení korelace (Evans, 1996)

hodnocení korelace	r
velmi slabá korelace	0 – 0,19
slabá korelace	0,2 – 0,39
střední korelace	0,4 – 0,59
silná korelace	0,6 - 0,79
velmi silná korelace	0,8 – 1

5 Výsledky

5.1 Antropometrické charakteristiky

V tabulce č. 14 můžeme vidět, že průměrná tělesná hmotnost chlapců je $58,8 \text{ kg} \pm 15,8 \text{ kg}$. Medián je $61,9 \text{ kg}$, nejmenší naměřená hodnota je $36,4 \text{ kg}$ a nejvyšší hodnota je $98,5 \text{ kg}$. U dívek je aritmetický průměr tělesné hmotnosti $49,4 \pm 7,2 \text{ kg}$, medián $50,2 \text{ kg}$, maximum $60,8 \text{ kg}$ a minimum $50,2 \text{ kg}$. U chlapců jsme naměřili průměrnou tělesnou výšku $166,5 \pm 11,7 \text{ cm}$, medián $169,5 \text{ cm}$, maximální naměřená výška 184 cm a minimální výška 144 cm . Dívčí aritmetický průměr tělesné hmotnosti byl $159,7 \pm 6,8 \text{ cm}$, medián 160 cm , maximum 172 cm , a minimum 160 cm . Průměrné BMI u chlapců bylo $20,9 \pm 3,9$, medián $19,9$, maximum $34,9$ a minimum $17,0$, přičemž u jediného nebyla splněna normalita rozložení dat ($p < 0,05$). U dívek bylo naměřeno průměrné BMI $19,3 \pm 2,4 \text{ kg.m}^{-2}$, hodnota mediánu byla $18,7 \text{ kg.m}^{-2}$, maximum $13,8 \text{ kg.m}^{-2}$ a minimum $18,7 \text{ kg.m}^{-2}$.

Tabulka 14: Antropometrické charakteristiky podle pohlaví

		\bar{x}	s	Me	Max.	Min.	Shapiro – Wilk		
							Statistic	df	Signifikance
tělesná hmotnost (kg)	ch	58,8	$\pm 15,8$	61,9	98,5	36,4	,960	32	.278
	d	49,4	$\pm 7,2$	50,2	60,8	50,2	,972	25	.687
tělesná výška (cm)	ch	166,5	$\pm 11,7$	169,5	184	144	,952	32	.168
	d	159,7	$\pm 6,8$	160	172	160	,953	25	.300
BMI (kg.m^{-2})	ch	20,9	$\pm 3,9$	19,9	34,9	17,0	,844	32	.000*
	d	19,3	$\pm 2,4$	18,7	23,8	18,7	,961	25	.441

* $p < 0,05$

Pro náš testovaný soubor dětí je charakteristická průměrná tělesná hmotnost $54,9 \pm 13 \text{ kg}$, s mediánem $53,1 \text{ kg}$, maximální hodnotou $98,5 \text{ kg}$ a minimální hodnotou $36,4 \text{ kg}$. Průměrná tělesná výška je $163,4 \pm 10,3 \text{ cm}$, medián 162 cm , maximum 184 cm a minimum 144 cm . $20,4 \pm 3,3 \text{ kg.m}^{-2}$ je průměrné BMI našeho výzkumného souboru. Mediánem je

hodnota $19,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, maximum $34,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ a minimum $17,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$. Provedením testu normality jsme zjistili, že pouze tělesná výška má normální rozdělení.

Tabulka 15: Antropometrické charakteristiky

	\bar{x}	s	Me	Max.	Min.	Shapiro – Wilk		
						Statistic	df	Signifikance
tělesná hmotnost (kg)	54,9	±13	53,1	98,5	36,4	,930	57	.002*
tělesná výška (cm)	163,4	±10,3	162	184	144	,971	57	.197
BMI (kg.m⁻²)	20,4	±3,3	19,7	34,9	17,0	,885	57	.000*

* $p < 0,05$

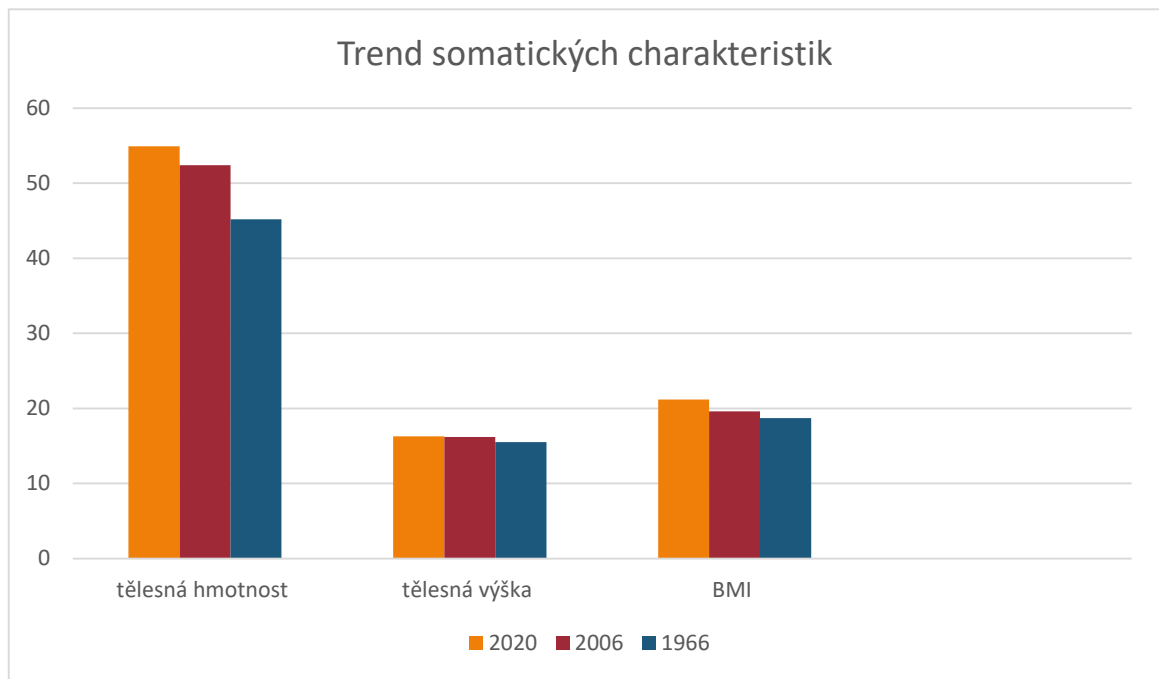
Dále nás zajímá trend somatických charakteristik. Porovnááme výsledky testování z roku 1966 z celostátního měření, které publikoval Pávek, Měkota a Šorm. Dále z roku 2006 od Rychteckého a kol., a našim měřením z roku 2020. Dnešní děti ZŠ Davle dosahují hmotnosti 66,5kg, děti v roce 2006 dosahovaly 59,9kg a v roce 1966 byla průměrná váha ještě o něco menší a to 56 kg. Jistý zvyšující se trend nalezneme i u tělesné výšky, kde jsme v roce 2020 naměřili tělesnou výšku 163cm, v roce 2006 pouze o centimetr méně a v roce 1966 byla průměrná tělesná výška 155cm.

I průměrné BMI nabývá čím dál vyšší hodnoty, jelikož nyní je průměrné BMI $21,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, v roce 2006 $19,6 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ a o čtyřicet let dříve bylo BMI $18,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, což ale logicky vyplývá z narůstající tělesné hmotnosti a výšky.

Tabulka 12: Srovnání somatických ukazatelů z roku 2020 - 2006 - 1966 (Rychtecký, a další, 2017)

	m (kg)			v (cm)			BMI (kg.m ⁻²)		
	2020	2006	1966	2020	2006	1966	2020	2006	1966
dívky 12	47,1	46,9	41	152	157,5	151	20,4	18,8	18
chlapeci 12	51,5	47,7	39	161,7	157,9	149	19,7	18,9	17,6
dívky 13	48	51,1	47	161	160,9	156	18,5	19,6	19,3
chlapeci 13	50,5	54,3	44	157	164	155	20,5	20,3	18,3

dívky 14	52,4	54,5	50	162	156,6	159	19,8	19,7	19,8
chlapci 14	66,5	59,9	56	173	171	162	22,1	20,4	19,0
průměr	54,9	52,4	45,2	163	162	155	21,2	19,6	18,7



Obrázek 18: Graf naměřených somatických hodnot 2020 - 2006 – 1966 (Rychtecký, a další, 2017)

V následující tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty tělesné hmotnosti, tělesné výšky, BMI a percentily podle Chytráckové (2002). Skupina dětí se nachází na 67. percentilu z hlediska tělesné hmotnosti, 48. percentilu v tělesné výšce a 68,5. percentilu svým BMI dle českých norem.

Tabulka 13: Průměrné antropometrické charakteristiky rozdělené podle pohlaví a věku

	m (kg)	Percentil	v (cm)	Percentil	BMI	Percentil
dívky 12	47,1	65.	152	30.	20,4	85.
chlapci 12	51,5	83.	161,7	75.	19,7	58.
dívky 13	48	50.	161	50.	18,5	40.
chlapci 13	50,5	63.	157	10.	20,5	85.
dívky 14	52,4	50.	162	45.	19,8	60.

chlapci 14	66,5	91.	173	75.	22,1	83.
průměr	54,9	67.	163	48.	21,2	68,5

5.2 Somatická měření

Tabulka č.18 nám ukazuje jednotlivé hodnoty somatického měření rozdělené na dívky a chlapce. Normalita rozložení dat ($p < 0,05$) nebyla splněna u tricipitální kožní řasy chlapců ani dívek, u subskapulární a supraspinální kožní řasy chlapců, u obvodu paže i lýtka chlapců, a u supraspinální kožní řasy chlapců i dívek.

Tabulka 14: Základní statistické údaje somatického měření chlapců a dívek s testem normality

		\bar{x}	s	Me	Max.	Min.	Shapiro – Wilk		
							Statistic	df	Signifikance
tricipitální kožní řasa (mm)	ch	9,3	±5,3	7,5	21	4	,867	32	.001
	d	10,9	±36	10	19	6	,916	25	.041
subskapulární kožní řasa (mm)	ch	10,1	±5,2	9	28	6	,807	32	.000*
	d	9,7	±2,4	9	14	6	,920	25	.052
supraspinální kožní řasa (mm)	ch	12,1	±8,0	9,5	38	5	,813	32	.000*
	d	11,0	±4,4	9,5	22	5	,869	25	.004*
lýtková kožní řasa (mm)	ch	15,7	±6,8	14	29	8	,969	32	.472
	d	14,5	±4,0	14	24	8	,960	25	.404
obvod lýtka (cm)	ch	34,8	±3,7	34,8	42,7	29	,724	32	.000*
	d	24,6	±2,3	32,2	37,3	28,5	,966	25	.579
	ch	27,8	±3,6	28,1	36,4	23	,807	32	.000*

obvod paže (cm)	d	24,6	±2,0	20,5	27,3	24,4	,946	25	.226
epikondyl humeru (cm)	ch	6,6	±0,5	6,7	7,8	5,6	,981	32	.816
	d	5,6	±0,3	5,9	6,4	5,0	,948	25	.222
epikondyl femuru (cm)	ch	9,9	0,6	10	11,4	8,9	,978	32	.736
	d	9,3	±0,6	9,3	10,7	8,3	,970	25	.637

* p < 0,05;

5.3 Vyhodnocení somatotypu

Aritmetickým průměrem somatotypů jsme zjistili somatotyp pro skupinu chlapců 3,3 – 4,5 - 2,8 - endomorfní – mezomorfové.

Průměrný somatotyp dívek je 3,4 – 3,7 - 3,4 . Žádná z komponent se neliší více než o jeden bod od ostatních a sestává z hodnot 3 a 4 čímž spadají do skupiny vyrovnaných somatotypů.

Normalita dat nebyla splněna u endomorfní, mezomorfní ani ektomorfní komponenty chlapců na rozdíl od dívek, kde jsou všechny tři komponenty normálního rozložení.

Tabulka 15: Hodnoty jednotlivých komponent somatotypu dívek

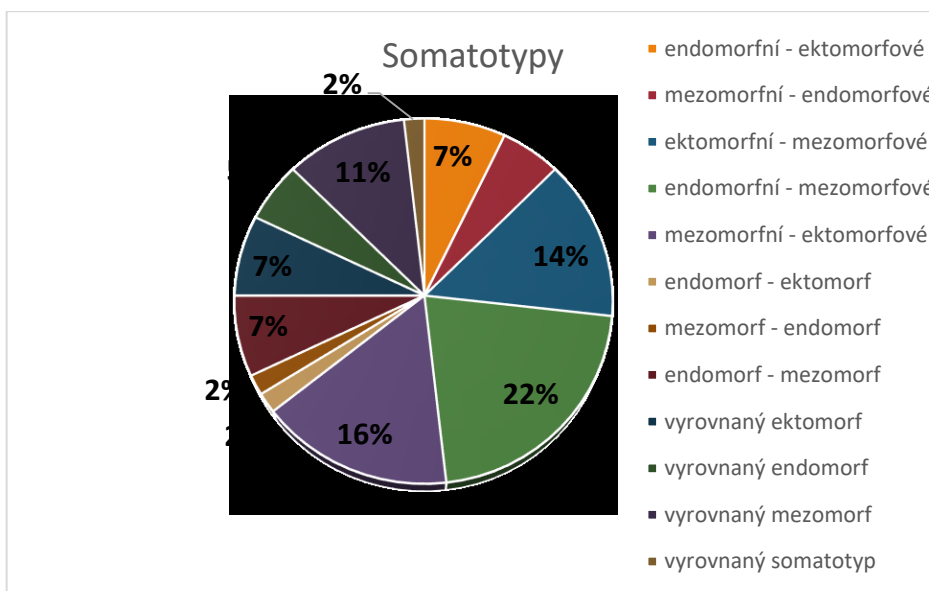
		\bar{x}		s	Me	Max.	Min.	Shapiro – Wilk		
		ch	d					Statistic	df	Signifikance
endomorfní	ch	3,3	± 1,5	2,5	7,7	1,4	,863	32	.000*	
	d	3,4	± 1,0	3,1	5,7	1,8	,931	25	.094	
mezomorfní	ch	4,5	± 1,2	4,4	8,9	2,9	,883	32	.000*	
	d	3,7	± 1,2	3,6	6,0	1,3	,977	25	.829	
ektomorfní	ch	2,8	± 1,6	3,4	4,7	0,1	,918	32	.019*	
	d	3,4	± 1,3	3,8	6,0	1,1	,957	25	.274	

* p < 0,05;

Tabulka 20: Hodnoty výsledného somatotypu zkoumaného souboru

	endomorfe	mezomorfe	ektomorfe
Výsledný somatotyp	3,3	4,1	3,0

Nejčastější somatotyp nacházející se v naší skupině je endomorfní mezomorf (12x). Dále se opakují mezomorfní – ektomorfové – (9x), ektomorfní – mezomorfové (8x), vyrovnaný somatotyp (6x), endomorfní – ektomorfové (4x), endomorf – mezomorf (4x), vyrovnaný ektomorf (4x), mezomorfní – endomorfové (3x), vyrovnaný endomorf (3x), vyrovnaný somatotyp (1x), mezomorf – endomorf (1x), endomorf – ektomorf (1x).



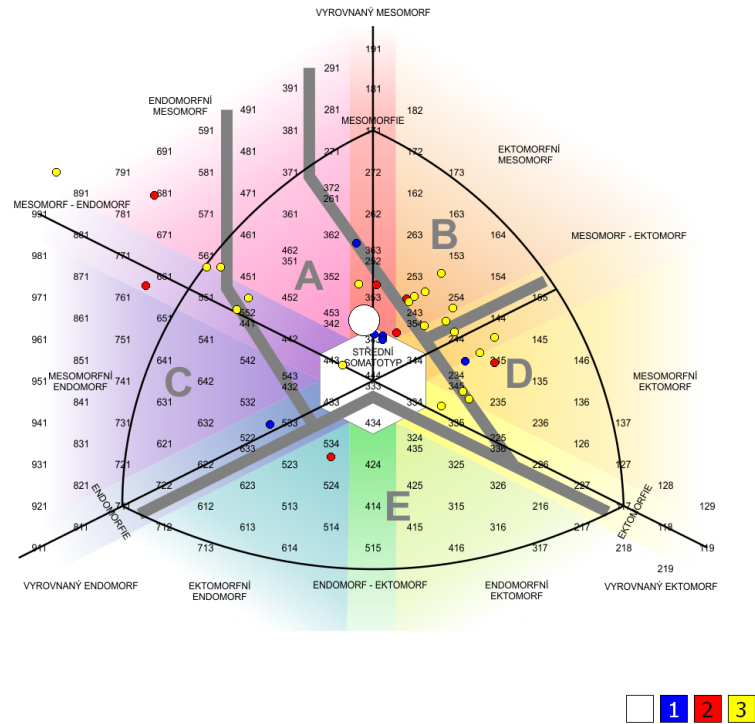
Obrázek 19 Zastoupení jednotlivých somatotypů

V grafu č. je uvedené rozložení somatotypů chlapců podle věkových kategorií, kde modře jsou vyznačeni dvanáctiletí, červeně třináctiletí a žlutě čtrnáctiletí. Bílá značka nám ukazuje průměr chlapecké skupiny testovaných osob.

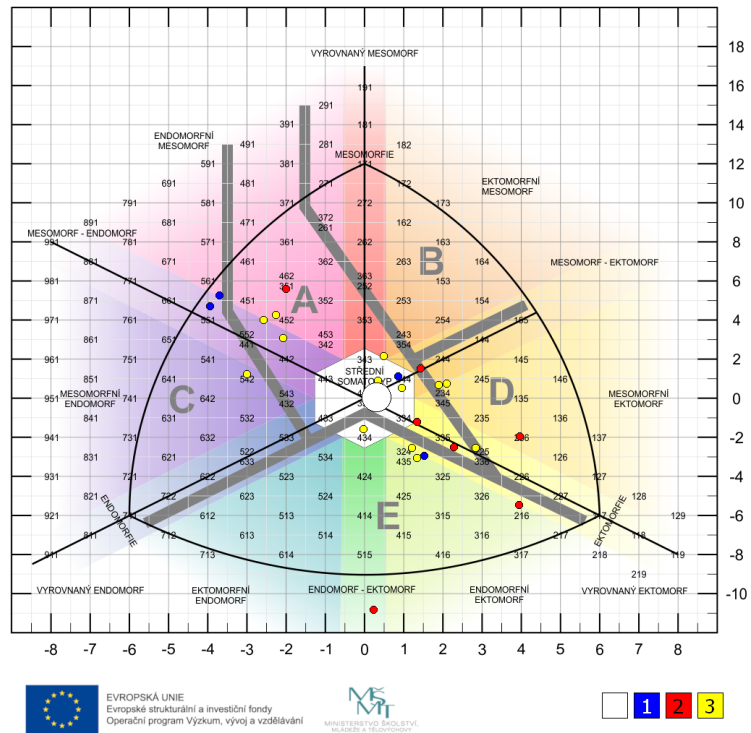
V grafu č. jsou znázorněny somatotypy dvanáctiletých dívek modře, třináctiletých dívek červeně a čtrnáctiletých dívek žlutě. Bíle je vyznačený průměrný somatotyp (vyrovnaný somatotyp).

V 2D somatografu vidíme průměrný somatotyp naší skupiny vyznačený bíle, průměrný

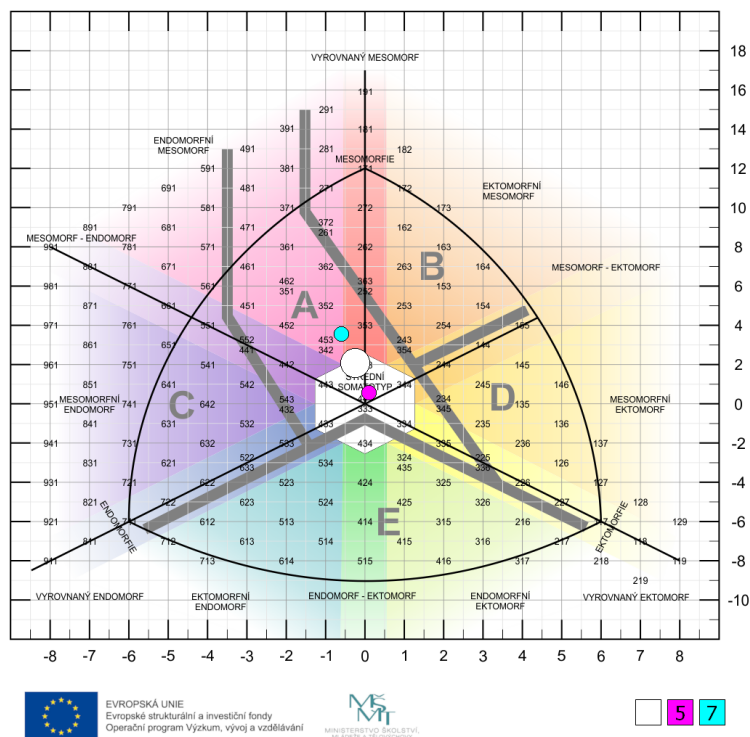
somatotyp dívek vyznačený růžově, a průměrný somatotyp chlapců zeleně.



Obrázek 20: Graf zachycující somatické rozložení chlapců podle věku



Obrázek 21: Graf zachycující somatické rozložení dívek podle věku



Obrázek 22: Graf průměrného somatotypu zkoumaného souboru

5.4 Výsledky Unifittestu 6-60

Normalita rozložení dat ($p < 0,05$) nebyla splněna u dívek ve skoku dalekém z místa, sed - ležích po dobu 60s, u chlapců v sed - ležích po dobu 60s a u 12ti minutového běhu.

Tabulka 26: Výsledky Unifittestu(6-60) chlapci a dívky zvlášť

UNIFITTEST (6-60)		VÝKON- \bar{x}	s	Me	Max	Min	BODY \bar{x}	Shapiro – Wilk		
								Statistic	df	Signif.
Skok daleký z místa (cm)	ch	183,0	±25,2	191,5	235	145	4,5	,980	32	.797
	d	160	±22,1	152,5	210	119	4,1	,932	25	.010*
Sed – lehy za 60s	ch	38	±9	38	66	28	5,1	,911	32	.012*
	d	36	±10	33	55	19	5,5	,886	25	.010*
Člunkový běh - 4x10m (s)	ch	11,4	±0,6	11,4	12,5	10,2	5,2	,945	32	.105
	d	12,0	±0,5	12,0	13,4	11,3	6	,937	25	.143

12 minutový běh (m)	ch	2289	±223	2500	2690	1920	5,2	,917	32	.018*
	d	1938	±244	1955	2560	1390	4,7	,973	25	.709

* $p < 0,05$;

Ve skoku dalekém dosahovali žáci výkonu $173,7 \pm 27,5$ cm, přičemž mediánem byl 172cm. Průměrné hodnocení žáků bylo 4,4b. Aritmetický průměr sed lehů v jedné minutě byl 37 ± 9 a mediánem byl 36. Průměrné bodové hodnocení tohoto testu bylo 5,3. V dalším subtestu byl průměrný čas člunkového běhu $11,6 \pm 0,7s$, Medián 11,6 a aritmetický průměr bodového hodnocením 5,5. Průměrná vzdálenost, kterou žáci uběhli v dvanáctiminutovém běhu, byla $2127m \pm 318$ s mediánem 2079 a průměrné hodnocení bylo 4,9. Ze všech čtyř motorických testů bylo možné získat 40 bodů (za každý 10bodů). Aritmetický průměr bodového hodnocení probandů je $20,1 \pm 5,6$, což žáky řadí do průměru v porovnání s měřenou populací tohoto věku. Nejnižšího hodnocení dosáhl žák s 6 body, což je výrazně podprůměrný výsledek. Nejvyššího hodnocení měl žák s 34 body, což ho řadí do skupiny výrazně nadprůměrných. Jako medián byla nalezena hodnota 20 bodů.

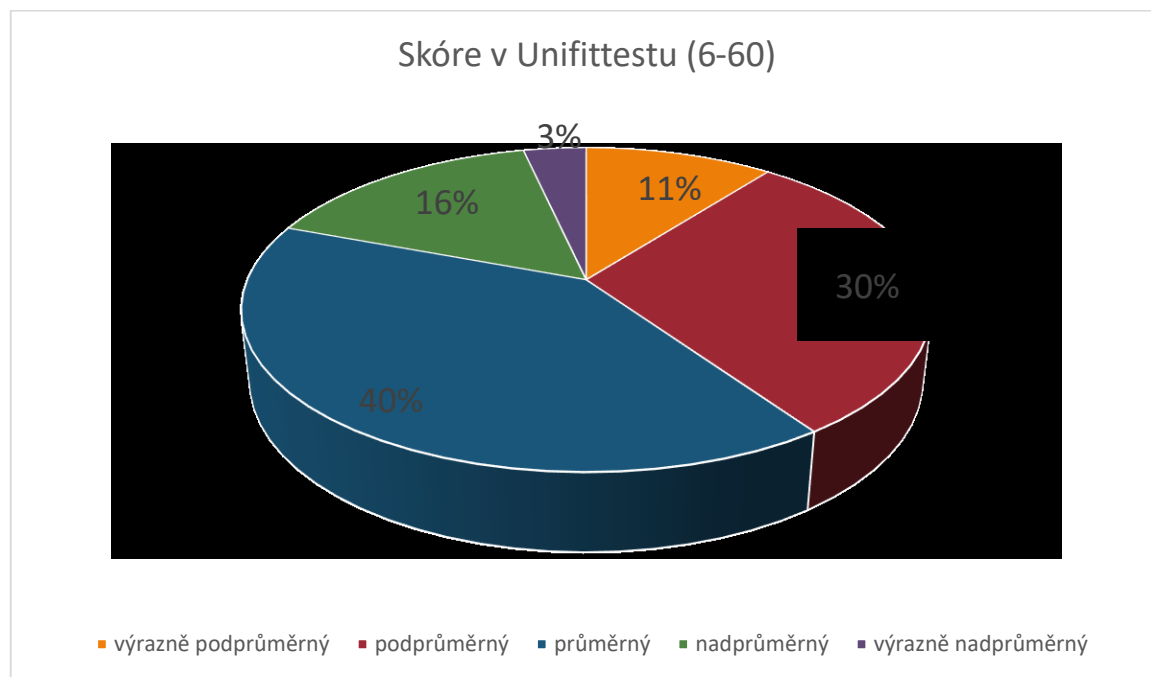
Dále jsme zjistili, že diferenciacní skóre je 2,8, tzn., že u našeho souboru je poměrně harmonický motorický vývoj (Měkota, a další, 2002).

Tabulka 22: Výsledky Unifittestu (6-60)

UNIFITTEST 6-60	VÝKON- \bar{x}	s	Me	Max	Min	BODY - \bar{x}	Shapiro – Wilk		
							Statistic	df	Signifikance
Skok daleký z místa (cm)	173,7	± 27,5	172	235	119	4,4	,976	57	.328
Sed – lehy za 60s	37	± 9	36	66	19	5,3	,926	57	.002
Člunkový běh - 4x10m (s)	11,6	± 0,7	11,6	13,4	10,2	5,5	,987	57	.841
12 minutový běh (m)	2127	± 318	2079	2690	1390	4,9	,961	57	.069
Skóre	20,1	±5,6	20	34	6		,989	57	.890

Dále jsme dle Měkkoty (2002) mohli určit tělesnou zdatnost jedinců, porovnáním s normou. V následující tabulce můžeme vidět, že v ZŠ Davle se nachází 6 dětí (11%), které dosáhly výrazně podprůměrného skóre, 17 (30%) z nich podprůměrného skóre. Největší skupina dle skóre spadá do průměru, 23 dětí (40%). 9 dětí (16%) je nadprůměrných a pouze 2 děti (3%) jsou výrazně nadprůměrné.

Obrázek 23: Výsledné hodnocení žáků bodového skóre dosaženého v Unifittestu (6-60) (Měkoto, a další, 2002)



V následující tabulce je uvedeno porovnání výsledku z motorických testů Unifittestu (6-60) dětí staršího školního věku dnes, dále z roku 2006 a 1987 (Rychtecký, a další, 2017). Současná generace dosahuje horších výsledků ve skoku dalekém z místa v porovnání s rokem 1987, kde dnešní děti dosahují výsledků 171,5cm, kdežto v roce 1987 dosahovaly 182,8 cm. S rokem 2006 nenacházíme podstatné rozdíly. U leh – sedu a člunkového běhu na 4 x 10m jsou rozdíly pouze minimální

Tabulka 23: Výsledky motorického testu z roku 2020 - 2006 - 1987 (Rychtecký, a další, 2017)

UNIFITTEST (6-60)		\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
		2020	2006	1987
	ch	183,0	181,4	193,1

		\bar{x}	s	Me	Max	Min	Statistic	df	Signifikance
Kroky / den	chlapci	10645	±2302	10500	14550	6040	,957	32	.223
	dívky	9554	±2720	9500	13850	3200	,969	25	.625
S-VV int. pohyb /den (min)	chlapci	55	±25,7	53	156	15	,863	32	.001*
	dívky	50	±26	45	120	10	,947	25	.210

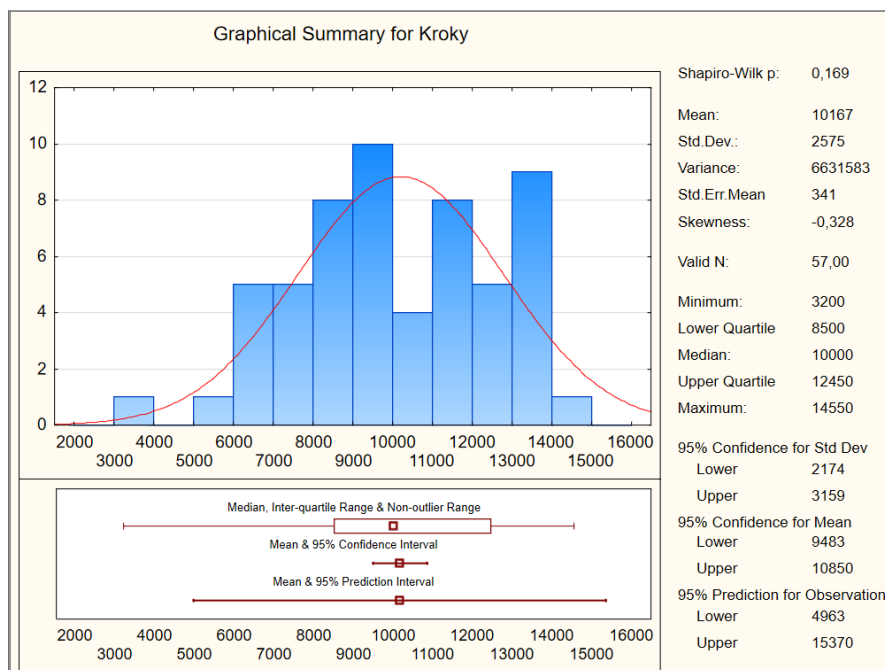
* $p < 0,05$; S-VV int. – střední až velmi vysoká intenzita

Zjistili jsme průměrný počet kroků během dne na základě týdenního monitoringu 10 166 ± 2552 kroků. Medián je 10000 kroků. Maximum je 14500 a minimum 3200 kroků. 95% interval spolehlivosti pro střední hodnotu počtu kroků je (9483; 10850).

Tabulka 258: Monitoring PA

PA	\bar{x}	s	Me	Max	Min	Shapiro – Wilk		
						Statistic	df	Signifikance
Kroky / den	10167	±2552	10000	14550	3200	,970	57	.169
S-VV int. pohyb /den	53	±26	50	160	10	,925	57	.001*

* $p < 0,05$



Obrázek 24: Graficky znázorněné základní statistiky kroků

5.6 Korelační analýza

V tabulce č. 26 je uvedena korelace a její statistická významnost mezi třemi základními tělesnými komponentami a jednotlivými částmi Unifittestu (6-60). U chlapců, střední korelace, statisticky významná ($p < 0.001$), vyšla mezi endomorfní komponentou a skokem dalekým, silná korelace mezi endomorfní komponentou a člunkovým během na 4x10m, 12ti minutovým během i u celkového skóre. Je zřejmé, že množství tukové složky u chlapců nejvíce ovlivňuje jejich rychlostní i vytrvalostní schopnosti, dále je ovlivněna i silová vytrvalost bedrokyčlostehenních flexorů. I u dívek je znát, že množství jejich tuku ovlivňuje aerobní zdatnost organismu, což potvrzuje významná hodnota korelačního koeficientu ($p < 0.001$). Další významná korelace vyšla mezi endomorfní komponentou a dvanáctiminutovým během.

U chlapců jsme dále našli významný vztah mezi svalovou složkou a aerobní vytrvalostí.

Tabulka 269: Korelace mezi tělesnými komponentami a jednotlivými částmi Unifittestu (6-60) zvláště pro chlapce a pro dívky

			skok daleký	leh- sed	4x10m	12 min	Skóre
	chlapci	r	-,567**	-,313	,678**	-,674**	-,631**
	n = 32	p	,001	,081	,000	,000	,000

endomorfie	dívky n = 25	r	-,253	-,069	,441*	-,107	-,137
		p	,232	,750	,031	,620	,524
mezomorfie	chlapci n = 32	r	-,135	-,068	,259	-,403*	-,242
		p	,461	,713	,153	,022	,182
	dívky n = 25	r	-,121	,167	,258	-,200	-,063
		p	,573	,435	,224	,348	,771
ektomorfie	chlapci n = 32	r	,330	,003	-,282	,371*	,261
		p	,065	,986	,118	,037	,150
	dívky n = 25	r	,124	-,119	-,280	,172	,073
		p	,565	,581	,185	,423	,736

** = $p < 0.001$, * = $p < 0.05$, n- počet probandů, p- hladina statistické významnosti, r-Pearsonův korelační koeficient

Při posuzování našeho testovaného souboru jsme zjistili významný vztah ($p < 0.001$) střední korelaci mezi endomorfí a celkovým skóre dosaženým v Unifittestu (6-60). Bližší analýzou jsme zjistili střední korelaci mezi endomorfní komponentou a člunkovým během na 4 x 10m, dvanáctiminutovým během s hladinou statistické významnosti ($p < 0.001$) a skokem dalekým ($p < 0.05$).

Tabulka 2710: Korelace mezi tělesnými komponentami a jednotlivými částmi Unifittestu (6-60) pro testovaný soubor

			skok daleký	leh- sed	4x10m	12 min	Skóre
endomorfie	n = 57	r	-,407*	-,210	,542**	-,415**	-,460**
		p	,002	,120	,000	,001	,000
mezomorfie	n = 57	r	,080	,109	,043	-,038	-,135
		p	,557	,424	,751	,778	,320
ektomorfie	n = 57	r	,110	-,090	-,144	,118	,173
		p	,421	,510	,290	,385	,202

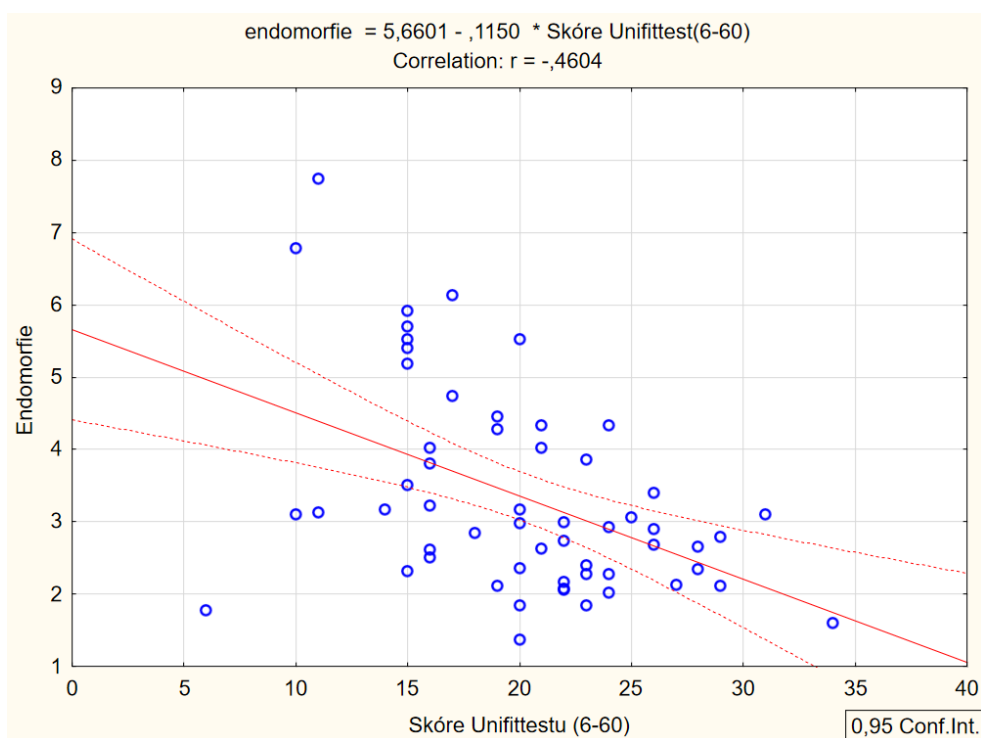
** = $p < 0.001$, * = $p < 0.05$, n- počet probandů, p- hladina statistické významnosti, r-Pearsonův korelační koeficient

U endomorfie a skóre Unifittestu (6-60) jsme vypočítali koeficient determinace $r^2 = 0,21$ a regresní rovnici ve tvaru T (Skóre Unifittest (6-60) = 26,28 - 1,84 · T (endomorfie).

a = 26,28 (průsečík regresní přímky s osou Y)

b = - 1,84 (směrnice regresní přímky)

Hodnoty blízké nule naznačují, že zvolená funkce není vhodná. Naopak, hodnoty blízké 1 naznačují, že rovnice je velmi vhodná pro extrapolaci. Malá hodnota ale nemusí znamenat nízký stupeň závislosti mezi proměnnými, ale může signalizovat špatně zvolenou regresní funkci.



Obrázek 25 Graf korelace endomorfie a skóre Unifittestu (6-60)

Při hledání vztahu mezi pohybovou aktivitou a komponentami jsme zjistili statisticky významnou ($p < 0.05$), středně silnou korelaci pouze u chlapců a to mezi endomorfní komponentou a oběma ukazateli PA, kde byl nalezen významný vztah mezi endomorfií a PA hodnocenou objemem kroků za den ($r = -0,52$) a s PA střední až vysokou intenzitou $r = -0,43$. Dále byl nalezen vztah mezi mezomorfní komponentou a průměrným počtem kroků za den ($r = -0,37$).

Tabulka 2811: Korelace mezi tělesnými komponentami a PA u chlapců a dívek

			kroky/den	S-VV int. průměr/den
endomorfie	chlapci n = 32	r	-,524*	-,431*
		p	,002	,014
	dívký n = 25	r	,034	-,120
		p	,873	,569
mezomorfie	chlapci n = 32	r	-,374*	-,243
		p	,035	,181
	dívký n = 25	r	,071	,094
		p	,737	,654
ektomorfie	chlapci n = 32	r	,245	,158
		p	,177	,388
	dívký n = 25	r	-,132	-,054
		p	,528	,799

** = $p < 0.001$, * = $p < 0.05$, n- počet probandů, p- hladina statistické významnosti, r-Pearsonův korelační koeficient, S-VV int. – střední až velmi vysoká intenzita

Při posouzení celkového souboru dětí jsme zjistili, že jejich pohybová aktivita je v úzkém vztahu s výsledným somatotypem, jelikož tyto dva ukazatele korelují a to endomorfie a kroky za den $r = -0,29$ a endomorfie s PA střední až vysokou intenzitou $r = -0,31$.

Tabulka 29: Korelace ukazatelů PA a somatotypu

			kroky průměr/den	S-VV int. průměr/den
endomorfie		r	-,292*	-,313*

	n = 57	p	,028	,018
mezomorfie	n = 57	r	-,057	-,052
		p	,674	,700
ektomorfie	n = 57	r	,024	,050
		p	,860	,710

** = $p < 0.001$, * = $p < 0.05$, n- počet probandů, p- hladina statistické významnosti, r-Pearsonův korelační koeficient, S-VV int. – střední až velmi vysoká intenzita

V následující tabulce můžeme vidět korelaci mezi testy motorické výkonnosti a ukazateli PA. Středně silná korelace byla nalezena u chlapců mezi průměrným množstvím kroků za den a dvanáctiminutovým během a průměrným množstvím kroků za den a člunkovým během. Zbylé dva testy korelovaly s ukazatelem PA jen slabě, stejně jako výsledné skóre Unifittestu (6-60). U dívek jsme našli korelaci pouze mezi kroky za den a dvanáctiminutovým během ($p < 0,05$).

U druhého parametru pohybové aktivity, průměrem PA středně vysoké a vysoké intenzity vykonané za den a subtesty, vyšla korelace pouze u chlapců, a to nízká, u skoku dalekého, a středně silná u zbylých testů. Mezi celkovým skóre dosaženým v Unifittestu (6-60) a S-VV int. průměr/den vyšla středně silná korelace.

Tabulka 30: Korelace mezi PA a Unifittestem (6-60) u chlapců a dívek

			skok daleký	leh-sed	4x10m	12 min	Skóre Unifittest 6-60
Kroky / den	chlapci n = 32	r	,299*	,285*	-,355*	,477**	,297*
		p	,025	,034	,007	,000	,026
	dívký n = 25	r	,140	,207	-,157	,418*	,272
		p	,515	,332	,465	,042	,199
	chlapci n = 32	r	,273*	,299*	-,371*	,330*	,348*
		p	,042	,025	,005	,013	,009

S-VV int. průměr/den	dívky	r	,085	,3853	-,241	,174	,292
	n = 25	p	,692	,063	,256	,418	,166

** = $p < 0.001$, * = $p < 0.05$, n- počet probandů, p- hladina statistické významnosti, r-Pearsonův korelační koeficient, S-VV int. – střední až velmi vysoká intenzita

V poslední řadě vidíme v tabulce č., statisticky významnou korelaci, nízkou či střední mezi jednotlivými parametry PA a skórem Unifittestu 6-60 i s jeho jednotlivými subtesty. Nejsilnější závislost nalezneme mezi dvanáctiminutovým během a kroky za den ($r = 0,48$). Dále průměrný počet kroků ovlivňuje rychlostně obratnostní schopnost ($r = -0,36$), slovou vytrvalost bedrokyčlostehenního svalstva, i dynamickou sílu dolních končetin ($r = 0,30$).

Dále nám koreluje PA vykonaná střední až vysokou intenzitou s celkovým skórem Unifittestu (6-60) $r = 0,35$ i jednotlivými subtesty. Nejvyšší korelaci jsme našli u 4 x 10m ($r = -0,37$), dále u dvanáctiminutového běhu ($r = 0,33$) a dále i u leh – sedů ($r = 0,3$) a skuku dalekého z místa ($r = 0,27$).

Tabulka 3112: Korelace mezi ukazateli PA a Unifittestem (6-60)

			skok daleký	leh- sed	4x10m	12 min	Skóre Unifittest 6- 60
Kroky / den	n = 57	r	,299*	,285*	-,355*	,477**	,296*
		p	,025	,034	,007	,000	,026
S-VV int. průměr/den	n = 57	r	,273*	,299*	-,371*	,330*	,348*
		p	,042	,025	,005	,013	,009

** = $p < 0.001$, * = $p < 0.05$, n- počet probandů, p- hladina statistické významnosti, r-Pearsonův korelační koeficient, S-VV int. – střední až velmi vysoká intenzita

6 Diskuze

Tato diskuzní část je zaměřena na zhodnocení naměřených výsledků a na jejich základě vyhodnocení hypotéz, které se zabývají pohybovým režim dětí staršího školního věku a jeho efektem na tělesnou zdatnost a somatotyp.

Na základě práce Rychteckého a Tilingera (2017), jsme mohli porovnat základní somatické ukazatele (tělesnou hmotnost, tělesnou výška, BMI) našeho výzkumného souboru, děti staršího školního věku ZŠ Davle z roku 2020 s plošným testováním z roku 2006 a 1966. U všech somatických charakteristik byl nalezen rostoucí trend. Porovnáním našeho souboru a testování z roku 1966 jsme zjistili, že průměrná tělesná hmotnost stoupla o 21% a oproti roku 2006 o 4,7%. U průměrné tělesné hmotnosti se stoupání dalo předpokládat na základě zhoršujícího se stravování dnešní mládeže, které je ovlivněno špatnými návyky a socioekonomickými faktory, jak uvádí ve své práci Cano – Ibanez a kol. (2020). Pro dnešní generaci je běžná nepravidelná a nekvalitní strava spojená s vyšším energetickým příjmem. Kvalita potravin může být ovlivněna finanční dostupností fast foodu a nejrůznějších pochutin, které jsou lákadlem na každém rohu, čemuž tak dříve nebylo (Lišková, 2006). Podle Trujillo (2007) můžeme očekávat rostoucí trend hmotnosti i nadále, pokud se výrazně nezmění životní styl. Tento zvyšující se trend je spojen i s přibývajícím BMI, které dosáhlo podle Bláhy (1994), u naší skupiny, nadprůměrných hodnot. Tento fakt může být jedním z ukazatelů zvyšující se obezity.

I u tělesné výšky došlo k nárůstu průměrných hodnot. V roce 1966 dosahovala tělesná výška 162 cm, v roce 2006 171cm a dnešní děti staršího školního věku dosahují 173cm. Hodnoty naznačují, že po přelomu století dochází již k jisté stagnaci, což může být způsobeno jak genetickým vlivem, tak vnějšími faktory, jako je výživa, zdravotní stav, psychosociální faktory.

Náš výzkumný soubor můžeme dle Heath - Carter (1967) označit jako vyrovnané mezomorfy, jelikož dominuje mezomorfní komponenta (3,3 – 4,1 – 3,0), přičemž průměrný somatotyp chlapců je 3,3 – 4,5 – 2,8 (endomorfní mezomorfové) a dívek 3,4 – 3,7 - 3,4 (střední somatotyp). Naše průměrné somatotypy můžeme porovnat se somatotypy, které naměřil Kopecký (2011) a uvádí, že dívky i chlapci v Olomouckém kraji spadají do středu sférického trojúhelníku, stejně jako naše dívky. Somatotyp chlapců sice není označen jako střední, ale pokud se podíváme do našeho somatografu, nápadně se blíží.

Podle Štěpničky (1977) můžeme skupinu zařadit do kategorie III., což odpovídá výkonnostně lepším jedincům. Pokud se podíváme na hodnocení dle Chytráčkové (Kouba, 1995), která charakterizuje somatotyp dle předpokladů k základní motorické výkonnosti, tak hodnoty, řadí, děti ZŠ Davle do skupiny A s průměrnou až podprůměrnou výkonností v rychlostních a obratnostních činnostech s možností vyniknutí v silových sportech. I Kopecký (2011) ve své studii uvádí, že nejpočetněji zastoupená skupina dětí staršího školního věku je zastoupena v kategorii A. Výsledky našeho testování pouze potvrzují dělení Chytráčkové (1990), že tato skupina dětí spadá do průměru se svými $20,1 \pm 5,6$ body, bohužel už ale nepotvrzuje skutečnost, že vynikají v silových disciplínách. Je však možné, že kdybychom zvolili jiný motorický test, testující sílu, tato skutečnost by se potvrdila. Dále se nám potvrdilo, že somatotyp má vliv na výkonnost a to nalezenou korelací mezi endomorfií a jednotlivými subtesty námi vybrané testové baterie (viz. vyhodnocení hypotézy č. 3).

Naše výsledky můžeme porovnat s prací, kterou provedl Tóth (2014), kde bylo zjištěno, že u chlapců staršího školního věku, v roce 1968 byla charakteristická nízká hodnota endomorfní komponenty (1,8), což je výrazně méně než u našich testovaných dětí (3,3). Tento rozdíl může být způsoben změnou životního stylu (změnou energetického příjmu a výdeje, což zahrnuje změnu stravovacích návyků a odlišností způsobu trávení volného času). Za to, pokud se podíváme na rok 2008, tak hodnoty endomorfní komponenty (4,8) se stávají dominantními. Další studie zabývající se tělesnou stavbou, kterou provedl Kolokoltsev a kol. (2018), provádí test na podobném testovaném souboru, jsme zjistili, že dochází ke zhoršení funkčních charakteristik těla spojené s vyšším stupněm endomorfie, což vede i ke snížení motorických kvalit žáků. I Lizána (2018) zkoumal děti školního věku v roce 2006, porovnával je s měřením z roku 1996, a uvádí, že s časem se u obou pohlaví zvyšuje množství podkožního tuku a naopak svalová složka se snižuje, zejména u dívek. Údaje naznačují, že tímto trendem přibývá kardiovaskulárních onemocnění, které si lidé pěstují od školního věku. Pro relevantní výsledky by bylo vhodné pravidelné testování a posuzování rozdílů mezi stoletím v závislosti na změně životního stylu. Celkové navýšení endomorfní komponenty si vysvětlujeme změnou životního stylu a s ním spojenou změnou stravovacích návyků, kvalitativní změny stravy, neznalostí o stravě a fyzickou nečinností.

Dále jsme zjistili, že mezomorfní komponenta chlapců dosahuje vyššího hodnot než u dívek, což pouze potvrzuje, že v tomto věku dochází u chlapců k výraznému přírůstu

svalové hmoty jakožto vývoj primárních, kvantitativních znaků (Riegrová, 1990), zatímco u dívek se zřetelně vyvíjí spíše sekundární pohlavní znaky, což je spojeno i s množением podkožního tuku. Celkově je velmi těžké porovnávat děti tohoto období, jelikož jeho strukturální specifičnost je velmi variabilní a i minimální věkové rozdíly způsobují velkou nevyrovnanost. Dále je třeba upozornit, že genetická determinovanost u somatotypu je dle některých autorů až 70%, což se vztahuje hlavně na hmotnostně výškovou komponentu.

V motorickém testování dosáhli žáci průměrných hodnot, což se dalo předpokládat na základě tvrzení Měkoty a kol. (2002), že lepších než průměrných výsledků dosahují spíše školy s rozšířenou tělesnou výchovou. Diferenciační skóre nám říká, že náš soubor testovaných má poměrně harmonický vývoj.

Z výše uvedených výzkumů jsme zjistili, že ektomorfní komponenta u chlapců ovlivňuje motorickou výkonnost ($r = 0,37$), respektive aerobní vytrvalost, hodnocenou dvanáctiminutovým během, což se shoduje s výzkumem Valdivia a kol. (2019), který ve své studii na peruánských žácích došel k závěru, že nejvhodnější převažující komponentou u dvanáctiminutového běhu je komponenta ektomorfní. Ke stejnému závěru se dopracoval i Marta a kol. (2013), který také testoval vliv somatotypu, respektive tělesného tuku na výkonnost a našel významný vztah mezi ektomorfní a kardiovaskulární zdatností. Naší práci je dále možné porovnat se studií Carlos a kol. (2013), který se zabýval vlivem somatotypu na výbušnou sílu a vytrvalost u prepubescentních dětí. Došel k závěrům, že endomorfie má negativní vliv na vertikální skoky, přičemž tento vztah se v naší práci potvrdil korelací $r = -0,56$. Carlos a kol. (2013) tvrdí, že mezomorfie může pozitivně ovlivňovat sprint. V našem případě se tento vztah nepotvrdil, což může být způsobeno odlišnou volbou testu na rychlostní předpoklady, jelikož náš test netestoval pouze rychlostní schopnosti ale i obratnost. Poslední podobností, která byla nalezena mezi naší prací a prací Carlos a kol. (2013), byl vztah mezi ektomorfní komponentou a aerobní zdatností.

Na základě zvyšující se endomorfní komponenty by se dalo předpokládat, že i tělesná zdatnost se s časem bude zhoršovat, což se nám ale při porovnávání výsledků jednotlivých testů Unifittestu (6 - 60), z roku 2020 - 2006 - 1987, nepotvrdilo (Rychtecký, 2017). Musíme vzít v potaz nepřesnost měření a rozdílnost podmínek, v kterých byly děti testovány.

Ač náš výzkumný soubor splnil námi stanovenou doporučenou hranici 10 000 kroků, bohužel diverzifikace žáků je velká, což nám ukazuje osmitisícový rozdíl mezi minimálním a maximálním počtem kroků, z čehož vyplývá, že nelze zobecňovat skupinu dle pohybového režimu. Závěrem této části je potřeba upozornit na genetickou determinovanost jednotlivých komponent. Dle některých autorů je somatotyp geneticky předurčen ze 70 %, u komponenty ektomorfní je popsána silná determinovanost. Nejvíce je možné ovlivnění endomorfní komponenty, dále i mezomorfní, až o 1,2 – 2,2 body. I toto je potřeba brát v potaz (Štěpnička, 1983).

Jako další činitele ovlivňující tělesnou zdatnost bychom mohli označit genetické dispozice, trénovanost a životní styl.

Limity studie, je pro zobecnění výsledků, malý zkoumaný soubor, celkem 57 dětí, proto jsou výsledky pouze orientační. Dále je nutné brát v potaz, že údaje o pohybové aktivitě žáků nemusí být úplně pravdivé a mohly být žáky nadhodnoceny. Což dokazuje i projevená nižší motivace k účasti ve výzkumu u určitých žáků.

6.1 Vyhodnocení Hypotézy 1

H1 Předpokládáme, že aktuální úroveň tělesné zdatnosti hodnocené Unifittestem (6-60) je determinována realizovaným pohybovým režimem.

Hypotéza byla přijata

Předpoklad byl potvrzen, jelikož mezi průměrným počtem kroků za den a skóre v Unifittestu byla nalezena slabá korelace ($r = 0,30$). Při bližším zkoumání jsme objevili vztah mezi všemi čtyřmi subtesty a průměrným počtem kroků za den.

I u druhého ukazatele pohybové aktivity, průměrné denní pohybové aktivity středně vysokou – vysokou intenzitou a skóre dosažené v Unifittestu (6-60) jsme objevili statisticky významnou ($p < 0,05$) korelaci ($r = 0,35$), která je dle Evanse (1996) kategorizována jako slabá.

Hypotéza byla stanovena na základě poznatků, že pohybová aktivita rozvíjí tělesnou zdatnost, tudíž jsme předpokládali, že jeden ukazatel bude ovlivňovat druhý (Sigmund, a další, 2011). Tento výsledek je důkazem, že úroveň pohybové aktivity a tělesné zdatnosti spolu souvisí. Korelace nám naznačuje, že pohybová aktivita není jediným faktorem ovlivňujícím tělesnou zdatnost. Bohužel je nutné konstatovat, že z celkového souboru

nedosáhlo doporučené PA 49% dětí a 41 % dosáhlo v motorickém testování horšího výsledku, než průměrného.

Myslím si, že pravidelné testování motorické výkonnosti dětí, by mělo být zařazeno do každého ročníku. Podrobné evidování a následné vyhodnocení a zaměření se na dané předpoklady v hodinách tělesné výchovy by mohlo vést ke zlepšení tělesné zdatnosti a sním spojeným zdravotním stavem.

Je nutné konstatovat, že v tomto případě regresní model vysvětluje pouze 9% variability. Je tedy zřejmé, že jako další činitele ovlivňující tělesnou zdatnost bychom mohli označit genetické dispozice, trénovanost a životní styl (Vingerová, a další, 2001).

6.2 Vyhodnocení Hypotézy 2

H2 Předpokládáme, že nadpoloviční většina dětí nedosáhne denní objem PA hodnocený pomocí počtu kroků.

Hypotéza byla zamítnuta.

Zjistili jsme průměrný počet kroků během dne na základě týdenního monitoringu 10 166 ± 2552 kroků. Medián je 10000 kroků. Maximum je 14500 a minimum 3200 kroků. Jelikož 95% interval spolehlivosti pro střední hodnotu počtu kroků je (9483; 10850) a zahrnuje naši hodnotu 10 000, tak musíme naši hypotézu vyvrátit.

V doporučení denního objemu kroků se liší řada autorů. Rozdílné doporučení je pro dospělé a pro děti, kde Sigmund, Sigmundová, Šnoblová, (2010) doporučují pro chlapce 14 000 kroků a pro dívky 12 000 kroků. Fromel, Novosad a Svozil (1999) doporučují u chlapců 13 000 a u dívek 11 000. Nejnížší nároky má Pangazi (2000), který doporučuje 10 000 kroků. Vycházeli jsme z doporučení vydaných pro dětskou populaci, která se shodují, že by děti a mládež měli denně vykonat 10 000–15 000 kroků (Department of Health and Ageing, 2004; Duncan, Schofield, & Duncan, 2007; Pangazi, 2000; Sigmund, 2007; Sigmundová, Sigmund, & Šnoblová, 2012; Tudor-Locke et al., 2011; Tudor-Locke & Bassett, 2004). My jsme zvolili tu nižší hranici 10 000 kroků. Jelikož je u dnešní populace včetně dětí prokázán negativní trend v postoji k tělesné aktivitě a pohybovým aktivitám celkově, nepředpokládali jsme, že by průměrný počet kroků za den dosahoval této hranice (Rubín, a další, 2014).

Naše tvrzení bylo vyvráceno, jelikož více jak nadpoloviční většina dětí ujde za den 10 000 a více. To může být ovlivněno tím, že byly testovány děti z vesnice, kde není tak dobře

vyvinutá dopravní infrastruktura a je nezbytné se přesouvat pěšky.

Jedním z činitelů ovlivňující množství kroků může být i tělesná výchova, která je na ZŠ Davle obsahově i didakticky na velmi dobré úrovni. Tělesná výchova je podle Sigmunda a Sigmundové (2011) jedním z hlavních a mnohdy jediným zdrojem pohybu.

6.3 Vyhodnocení Hypotézy 3

H3 Aktuální úroveň tělesné zdatnosti je determinována endomorfní komponentou.

Hypotéza byla potvrzena.

Byl nalezen statisticky významný vztah ($p < 0.001$), středně silná korelace ($r = -0,47$), tedy koeficient determinace 22%, mezi endomorfní komponentou a bodovým hodnocením v Unifittestu (6-60). Nalezená lineární nepřímá závislost značená zápornou hodnotou nám říká, čím vyšší je jeden parametr, tím nižší je druhý a naopak.

Při bližší analýze dat jsme zjistili, že významná korelace endomorfní komponenty se nachází u tří subtestů a to u skoku dalekého z místa, člunkového běhu na 4 x 10m a 12ti minutového běhu. Pouze u leh – sedů nebyl nalezen žádný významný vztah.

Jelikož aktivní životní styl významně ovlivňuje tělesné složení a celkovou tělesnou zdatnost jedinců, předpokládali jsme vztah mezi tukovou, nebo - li endomorfní složkou a motorickými testy (Rubín, a další, 2014). Naše výsledky se shodují s výzkumem Carlose a kol. (2013), kde bylo shodně zjištěn negativní vliv endomorfní komponenty na aerobní kapacitu, výbušnou sílu, či rychlostní schopnost. Je tedy zřejmé, že somatotyp má významný vliv na úroveň dětí staršího školního věku. I Bursová (1990) ve své studii potvrdila zápornou korelaci endomorfní na výkon v testech.

Naše tvrzení je platné pouze ve 22% variability. Zbýlých 72% charakterizuje chybovou proměnnou. Raudsepp a kol. (1996) ve své literatuře upozorňuje, že somatotyp je pouze jedním z faktorů ovlivňující tělesnou zdatnost.

6.4 Vyhodnocení Hypotézy 4

H4 Předpokládáme, že výzkumný soubor nebude homogenní dle somatotypu.

Hypotéza byla potvrzena.

Na základě práce Ross a kol. (1973) jsme zjistili, že jak chlapecká, tak dívčí skupina je velmi nehomogenní. SDI u dívek vyšlo 6,2 a u chlapců 5,1. Celkový soubor dosáhl SDI

5,7. Jelikož náš výzkumný soubor nebyl tvořen určitým typem sportovců, kde bychom předpokládali podobné somatotypy, nepředpokládali jsme, že děti navštěvující ZŠ Davle budou dle somatotypu heterogenní skupinou, jelikož v období staršího školního věku dochází ke značným vývojovým rozdílům. (Riegrová, 1990). SDI byl vypočítán pro celkový soubor chlapců a dívek v poměrně velkém věkovém rozmezí, tudíž u některých dochází k růstové akceleraci a někteří se stále pohybuje v pásmu průměrného vývoje.

7 Závěr

Úroveň tělesné zdatnosti jsme odvodili z výsledků Unifittestu (6-60). Bylo zjištěno, že největší skupina, 40% dětí dosahuje průměrné tělesné zdatnosti, 16% nadprůměrné zdatnosti a 2% výrazně nadprůměrné. Bohužel pod průměrem se nachází 41% dětí, z toho 30% je podprůměrných a 11% výrazně podprůměrných.

Zjistili jsme, že chlapci ujdou denně 10645 ± 2302 kroků a dívky jen o něco málo méně 9554 ± 2720 kroků. Výsledný průměr všech žáků se nachází na stanovené hranici a to 10167 ± 2552 kroků. Ani chlapci ani dívky nedosahují takového objemu pohybové aktivity střední až vysoké intenzity, aby splnili zdravotní normu 60 minut. Musíme ale konstatovat, že chlapci nedosáhli na šedesátí minutovou hranici pouze o 8%, jelikož tráví intenzivnější aktivitou 55 minut denně. U dívek je to dvakrát více než u chlapců, kdy nesplňují limit o 16% a tráví středně intenzivní až intenzivní PA 50 min denně.

Nalezením vztahu mezi objemem pohybové aktivity, a skóre v Unifittestu (6-60) ($r = 0,30$), a množstvím střední-intenzivní pohybové aktivity a Unifittestem (6-60) ($r = 0,35$) můžeme konstatovat, že pohybový režim ovlivňuje tělesnou zdatnost. Bohužel naším regresním modelem jsme dokázali vysvětlit v prvním případě pouhých 9% a ve druhém případě 12%. Jako další činitele ovlivňující tělesnou zdatnost bychom mohli označit genetické dispozice, trénovanost a životní styl.

Pohybová aktivita má vliv i na somatotyp, respektive na množství podkožního tuku. To potvrzuje významný vztah mezi endomorfní komponentou a objemem PA hodnoceným kroky za den ($r = - 0,29$) a endomorfní komponentou a objemem středně vysoké až vysoké intenzity pohybové aktivity za den ($r = - 0,31$). Výsledky naznačují, že náš regresní model nepokrývá 92% variability, tudíž u jedinců bez pravidelného pohybového tréninku, nebo v případě, že není objem dostatečný, neurčuje somatotyp pouze pohybová aktivita, ale i další činitele jako výživa a genetický determinovanost somatotypu.

Jako poslední významná korelace je uvedena mezi skórem Unifittestu (6-60) a endomorfní komponentou ($r = - 0,47$), což jen potvrzuje, že tělesná zdatnost je ovlivňována množstvím tělesného tuku. Tudíž ne jen dostatečnou pohybovou aktivitou, ale i pravidelnou kontrolou tělesné hmotnosti, tukové komponenty a jejím ovlivňováním stravovacími návyky, můžeme přispět v lepší tělesné zdatnosti.

Zbylé dvě komponenty dle našich výsledků nejsou stěžejním kritériem pro hodnocení

výkonnosti dětí.

Naše skupina testovaných není homogenní z hlediska somatotypu, a odráží odlišné morfologické parametry. Nejčastěji opakující se somatotyp naší skupiny je je endomorfní mezomorf (12x). Dále pak se opakují mezomorfní – ektomorfové – (9x), ektomorfní – mezomorfové (8x), vyrovnaný somatotyp (6x), endomorfní – ektomorfové (4x), endomorf – mezomorf (4x), vyrovnaný ektomorf (4x), mezomorfní – endomorfové (3x), vyrovnaný endomorf (3x), vyrovnaný somatotyp (1x), mezomorf – endomorf (1x), endomorf – ektomorf (1x).

Mnoho dětí provádí intenzivní fyzickou aktivitu, mnohdy jedinou, pouze v hodinách tělesné výchovy, proto je nezbytné zapojovat činnosti podporující rozvoj tělesné zdatnosti související se zdravým a aktivním životním stylem. Tělesná výchova by neměla být opomíjena, měla by vychovávat ke kladnému vztahu k pohybu, podporovat fyzické aktivity a zvyšování úrovně tělesné zdatnosti. Zvyšování aerobní kapacity, která je spojena s rizikovými faktory kardiovaskulárních chorob, by mělo být jedním ze stěžejních cílů školní tělesné výchovy. Ve školním prostředí bychom se měli zaměřit na propagaci pohybu, aby si získal přízeň dětí. V dnešní technologické době je také možnost využití mobilních telefonů k monitorování pohybu. Tímto způsobem je možné zavádět pravidelné individuální či týmové soutěže v nejrůznějších PA a tím motivovat k pohybu mimo školu.

Je tedy nutné zmínit, že ze 70% procent je somatotyp geneticky dán, ale právě těch zbylých 30%, vztahujících se z velké části k endomorfní komponentě, může každý z nás ovlivnit právě dostatečnou PA vykonávanou dostatečnou intenzitou a tím ovlivňovat i svou tělesnou zdatnost a přiblížit se k vedení zdravého životního stylu.

Výsledky této práce mohou posloužit jako validní zpětná informace týkající efektu PA na úroveň tělesné zdatnosti, pohybového režimu a somatotypu. Pravidelné testování těchto parametrů může dopomoci ke kontrole pedagogického procesu, k pozorování změn v průběhu času zejména ke zdravotnímu stavu.

Seznam použité literatury

- Department of Health Ageing, 2004.** Australia's Physical Activity Recommendations. *World Wide Web*. [Online] 2004. [Citace: 10. 5 2020.] <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/content/404ref.htm>.
- Alter, M. 1999.** *Strečink*. Praha : Můj Antikvariát , 1999.
- Baechle, T. Earle, R. 2008.** *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Hardback : autor neznámý, 2008. 9780736058032.
- Baunen, G. 2001.** *Physical growth. Maturation and performance*. London and New York : Routledge, 2001. 0 - 203- 86873-0.
- Belej, M. a Junger, J. 2006.** *Motorické testy koordinačních schopností*. Prešov : Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta športu, 2006.
- Špinlerová, M. 2017.** Bioelektrická impedanční analýza v praxi nutriční ambulance. [Online] 1. 2 2017. : https://is.muni.cz/th/394092/lf_m/diplomka_definitivni_pdf.pdf.
- Bláha, P. 1985.** *Antropometrie české populace od 6 do 55 let. Čs. spartakiády*. Praha : Ústav sportovní medicíny, 1985.
- Bláha, P., a další. 1994.** *Percentilové grafy BMI a Roherova indexu* . místo neznámé : Československá pediatrie , 1994.
- Blahuš, P. 1976.** *K teorii testování pohybových schopností*. Praha : Univerzita Karlova , 1976.
- Blahušová, E. 2005.** *Wellness a fitness*. Praha : Karolinum, 2005.
- Borová, Blanka. 1998.** *Cvičíme s malými dětmi*. Praha : Portál, 1998.
- Bunc, V. 1989.** *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha : VUT FTVS UK, 1989.
- Bunc, V. 2009.** *Diagnostika ve sportu*. Praha : UK FTVS , 2009.
- Bunc, V. a Štílec, M. 2007.** *Tělesné složení jako indikátor aktivního životního stylu seniorek*. místo neznámé : Česká kinantropologie, 2007. 13 (3), 11-17.
- Bunc, V. 2010.** *Aktivní životní styl jako prostředek ovlivnění nadváhy a obezity dětí - chlapců* . místo neznámé : Česká kinantropologie, 2010. 1211-9261.

Bunc, V. 1998. *Zdravotně orientovaná zdatnost a možnosti její kultivace na základní škole.* Praha : FTVS , 1998.

American Dietetic Association; Dietitians of Canada. *Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets.* J Am Diet Assoc. 2003;103(6):748-765. doi:10.1053/jada.2003.50142.

Cano-Ibanez, N., a další. 2020. *Diet quality and nutrient density in subjects with metabolic syndrome: Influence of socioeconomic status and lifestyle factors. A cross-sectional assessment in the PREDIMED-Plus study.* [online] 2020. 1161-1173 pg .
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.04.032>

Carlos, M. a Marinho, D. Barbosa, Tiago. 2013. *Effect of body fat and dominant somatotype on explosive strength and aerobic capacity trainability in prepubescent children.* *Web of science.*[Online]12.2013.[Citace:1.42020.]27(12):3233-3244
https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=F2J6Ggp1q4nyWM7HW3P&page=3&doc=21.

Carter, E. a Heath, B. 1990. *Somatotyping Development and Applications.* Cambridge : University Press, 1990.

Carter, J. E. L. 2002. *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype : Instruction Manual* Retrieved. [Online] 2002. [Citace: 4. 4 2020.] <http://www.somatotype.org/Heath-CarterManual.pdf>.

Coden, Nuhoq. 2016. *Nutrición Hospitalaria. Bajos niveles de rendimiento físico, VO2MAX y elevada prevalencia de obesidad en escolares de 9 a 14 años de edad.* [Online] 2016. [Citace: 30. 12 2019.]
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=5ca53fb7-edaf-46ac-bc20-37d9f6417bb8%40sdc-v-sessmgr03.0212-1611>.

Cuberek, R. 2002. *Stav a vývoj antropomotoriky v České a Slovenské republice: sborník příspěvků ze semináře .* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomou, 2002. 8024404559.

Čáp, Jan a Mareš, Jiří. 2001. *Psychologie pro učitele .* Praha : Portál, 2001. 80-7178-463-X.

Čelíkovský, S., Blahuš, P., 1979. *Antropomotorika .* Praha : Státní pedagogické nakladatelství , 1979. 80-04-23248-5.

- Čelíkovský, Stanislav. 1990.** *Antropomotorika* . Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1990.
- Dichhuth, H. 2004.** *Genetik und Grenzen der menschlichen leistungsfähigkeit.* Leistungsport : autor neznámý, 2004.
- Dobry, L., a další. 2009.** *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století.* Brno : Masarykova Universita, 2009. 978-802-1048-584.
- Dobry, Lubomír. 1998.** *Zdatnost, Tělesná zdatnost, Zdravotně orientovaná zdatnost, Těl. Vých.* místo neznámé : Těl. vých a sport mládež. , 1998.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. 2009.** *Výkon a trénink ve sportu.* Praha : Olympia , 2009. 978-80-7376-130-1.
- Drablik, J. 1996.** *Children and sports training.* Island Point : VT: Stadion Publishing Company, 1996.
- Duffková, J., Urban, L. a Dubský, J. 2008.** *Sociologie životního stylu.* Příbram : Aleš Čeněk s.r.o, 2008.
- Duncan, J. S. a Schofield, G., & Duncan, E. K. 2007.** *Step count recommendations for.* místo neznámé : Preventive Medicine, , 2007.
- Evans, J. 1996.** *Straightforward statistics for the behavioral sciences.* Pacific Grove, CA: : Brooks/Cole Publishing, 1996.
- Fialová, L. 2006.** *Moderní body image: Jak se vyrovnat s kultem štíhlého těla.* Praha : Grada, 2006. 80-247-1350-0.
- Frömel, K., Novosad, J. a Svozil, Z. 1999.** *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže.* Olomouc : Univerzita Palackého, 1999.
- Gába, A., Baďura, P a Hamřík, Z. 2018.** Národní zpráva o pohybové aktivitě. *Univerzita Palackého v Olomouci.* [Online] 2018. [Citace: 3. 2 2020.] <https://www.activehealthykids.org/wp-content/uploads/2018/11/czech-republic-report-card-long-form-2018.pdf>. 17-12579S.
- Gawrilow C., Stadler G., Langguth N., Naumann A., Boeck A. 2016.** Physical Activity, Affect, and Cognition. *The educational value of physical activity at school age.* [Online] 20. Feb 2016.

- Hainer, V. 2011.** *Základy klinické obezitologie*. Praha : Grada, 2011. 978-80-247-3252-7.
- Hainer, V. 1990.** *Redukční klub*. Praha : Mona, 1990.
- Hájek, J. 2001.** *Antropomotorika*. Praha : UK, 2001.
- Hájek, Jiří. 2001.** *Antropomotorika*. Praha : Univerzita Karlova , 2001.
- Havlíčková, L. 1998.** *Biologie dítěte : rané fáze lidské ontogeneze*. Praha : UK , 1998.
- Heath, B. a Carter, J. 1967.** *A modified somatotype method*. místo neznámé : American Journal of Physical, 1967.
- Hendl, Jan. 2011.** *Zdravotní benefity pohybových aktivit: monitorování, intervence, evaluace*. Praha : Karolinum, 2011. 78-80-246-2000-8.
- Heyward, V. 2001.** *ASEP Methods Recommendation: Body Composition Assessment*. [Journal of exercise physiology] 2001. 4(4):1-12
- Heyward, V., H a & Wagner, D., R. 2004.** *Applied body composition assessment*. Champaign : Human Kinetics, 2004. 31 (1): 86
- Hodaň, B. 2000.** *Úvod do teorie tělesné kultury*. Brno : Univerzita Palackého , 2000.
- Hodaň, Bohuslav. 1997.** *Úvod do teorie tělesné kultury*. Olomouc : Universita Palackého, 1997. 80-7067-782-1.
- Horáková, P. 2017.** Body mass index (BMI) – má vždy pravdu. [Online] 12. 03 2017. [Citace: 1. 2 2020.] <https://www.lekarna.cz/clanek/body-mass-index-bmi-ma-vzdy-pravdu/>.
- Hosák, L., Hrdločka, M., Libiger, J. 2015.** *Psychiatrie a pedopsychiatrie*. Praha : Karolinum, 2015. 978-80-246-2998-8.
- Chytráčková, J. 2002.** *Unifittest (6-60)*. Praha : Fakulta tělesné výchovy a sportu v Praze, 2002. 80-86317-18-8.
- Chytráčková, J. 1990.** *Physical presupposition of motorical performance in 8–9 years old children*. Praha : Antropologická společnost, 1990.
- IPAQ. 2010.** IPAQ. *Oficiální stránky dotazníku*. [Online] 4. 10 2010. [Citace: 20. 1 2020.] www.ipaq.ki.se/ipaq.

- Jama. 2001.** Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *PubMed*. [Online] 16. 5 2001. [Citace: 1. 5 2020.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11368702>. 2486–2497.
- Jánošková, H. 2018.** *Zdravotně preventivní pohybové aktivity*. Brno : Fakulta informatiky Masarykovy univerzity , 2018.
- Jansa, P. 2012.** *Pedagogika sportu*. Praha : Karolinum , 2012. 978–80–246–2026–8.
- Kasa, J. 2006.** *Športová antropomotorika*. Bratislava : UK, 2006. 80-968252-3-2.
- Kokaisl, P. 2007.** *Antropomotorika*. Praha : ČZU, 2007. 978-80-213-1722-2.
- Kolkostev, M. a Iermakov, S., Jagiello, M. 2018.** *Comparative analysis of the functional characteristics and motor qualities of students of different generations and body types*. [article] místo neznámé : Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, Vol. 22, No 6. 2018. 23087269..
- Kopecký, M. 2011.** *Somatotyp a motorická výkonnost 7-15letých chlapců a dívek*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2011.
- Kouba, V. 1995.** *Mototrika dítěte*. České Budějovice : Pedagogická fakulta UJ , 1995.
- Kouba, Václav. 1995.** *Motorika dítěte*. České Budějovice : Pedagogická Fakulta, 1995. 8070401370.
- Kovář, R. 2001.** *Tělesná aktivita, tělesná zdatnost a zdraví*. Praha : Česká kinantropologie , 2001.
- Krejčí, Milada. 1997.** *Tělesná výchova a zdraví: zdravotně orientované pojetí tělesné výchovy pro I. stupeň ZŠ*. Olomouc : Hanex, 1997. ISBN 80-85783-17-7..
- Kretschmer, E. 1925.** *Physique and character: an investigation of the nature of constitution and of the theory of temperament*. New York : HARCOURT, BRACE & COMPANY., 1925.
- Kučera, M., Kolář, P., Dylevský, I. 2011.** *Dítě, sport a zdraví*. Praha : Galén, 2011. 978-80-7262-712-7.
- Kutáč, P. 2009.** *Základy kinantropometrie: (pro studující obor Tv a sport)*. Ostrava : Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, 2009.

- Kytnarová, Jitka. 2002.** Doporučené postupy pro praktické lékaře. (<http://www.cls.cz/dp>. [Online] 2002. [Citace: 17. Listopad 2019.]
- Lišková, M. 2006.** Specifika dětské výživy . [Online] 20. 3 2006. [Citace: 1. 4 2020.] www.jidelny.cz .
- Lizana, P., Simpson, M. a P., Farías. 2018.** *Somatotypes of schoolchildren from Chile: higher endomorphic components among adolescent girls.* [article] *Chilr : Nutricion Hospitalaria*, 2018 Oct 5;35(5):1033-1041. doi: 10.20960/nh.1749.
- Lukaski, H. Ch. 2017.** *Body composition: health and performance in exercise and sport.* místo neznámé : Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2017 , pp.3-12, 9781498731676,
- Máček, M. a al, Radvanský J. et. 2011.** *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity.* . Praga : Galén, 2011. 978-80-7262-695-3.
- Machová, J. 2006.** *Výchove ke zdraví pro učitele.* Ústí nad Labem : PF UJEP, 2006.
- Maleňáková, Š. 2012.** *Didaktika tělesné výchovy .* [Online] 2012. [Citace: 30. 12 2019.] <http://www.fsps.muni.cz/impact/didaktika-telesne-vychovy/autori/>.
- Malina, R. a Bouchard, M. 1991.** *Growth, maturation, and physical activity.* Champaign : Human Kinetics, 1991. 0873223217.
- Marádová, Eva. 2000.** *Rodiná výchova: Zdravý životní styl.* Praha : Fortuna, 2000.
- Matějček, Z. Pokorná, M. 1998.** *Radosti a strasti: předškolní věk.* Jinočany , 1998. 80-860-2221-8.
- Měkota, K. a Kovář, R. 2002.** *UNIFITTEST (6 – 60). Příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice.* Praha : Univerzita Karlova , 2002. 80-86317-18-8.
- Měkota, Karel. 1973.** *Měření a testy v antropomotorice.* Olomouc : Univerzita Palackého , 1973.
- Měkota, Karel, Blahuš, Petr. 1983.** *Motorické testy v tělesné výchově.* Praha : SPN, 1983.
- Měkota, Karel, Cuberek, Roman. 2007.** *Pohybové dovednosti, činnosti a výkony .*

Olomouc : Univerzita Palackého , 2007. 9788024417288.

Měkota, Karel, Novosad, Jiří. 2005. *Motorické schopnosti* . Olomouc : Univerzita Palackého , 2005. 802440981X.

Moodle. Kinantropometrie. *Moodle UK pro výuku 1.* [Online] https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/333847/mod_resource/content/2/Analyza_rozlozeni_somatotypu.pdf.

Moravec, R., Kampmiller, T., & Sedláček, J. 2002. *Eurofit: Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku.* Bratislava : SVSTVŠ, 2002.

Mužik, M a Krejčí, V. 1997. *Tělesná výchova a zdraví.* Olomouc : Hanex, 1997. 80-85783-17-7.

Neuman, J. 2003. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly.* Praha : Portál, 2003. 80-7178-730-2.

Orgonomie. 2016. Bioenergetik im alltäglichen medizinbetrieb. [Online] 2016. [Citace: 3. 2 2020.] [https://nachrichtenbrief.wordpress.com/tag/korperbau/..](https://nachrichtenbrief.wordpress.com/tag/korperbau/)

Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M. et al. *Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health.* Int J Obes 32, 1–11 (2008). <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>.

Pangrazi, R. 2000. *Promoting physical activity for youth.* místo neznámé : Journal of Science and Medicine in Sport, Volume 3, Issue 3, September 2000, Pages 280-286.

Pařízková, J. 1998. *Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi.* místo neznámé : Med. Sport. Boh. Slov., 1998.

Pařízková, J. 1962. *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže.* Praha : Státní zdravotnické zařízení, 1962.

Pavlík, J. 2003. *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce.* Brno : MU, 2003. 80-210-2130-6.

Perič, T. a Dovalil, J. 2010. *Sportovní trénink.* Praha : Grada , 2010. 978-80-247-2118-7.

Perič, T., Březina, J. 2019. *Jak nalézt a rozvíjet sportovní talent.* Praha : Grada Publishing, 2019. 978-80-271-0527-4.

- Perič, T., Dovalil, J., 2010.** *Sportovní trénink*. Praha : Grada, 2010. 978-80-247-2118-7.
- Perič, Tomáš a Levitová, A, Petr., 2012.** *Sportovní příprava dětí*. Praha : Grada, 2012. 978-80-247-7142-7.
- Priputen, R. 2012.** Somatický a motorický rozvoj dětí školního věku se zaměřením na jedince s nízkou úrovní tělesné zdatnosti. Liberec : Technická fakulta v Liberci , 2012.
- Priputen, R., Kupr, J. a Rubín L.** *Somatic and motor development of school-aged children concerning low-fitness individuals*. místo neznámé : ACC Journal.
- Purenović-Ivanović, T., Popović, R., & Moskovljević, L. 2017.** *The contribution of pubertal development*. místo neznámé : Acta Gymnasia, vol. 47, no. 3, 2017, 122–129. doi: 10.5507/ag.2017.015
- Raudsepp, L. a Jurimae, T. 1996.** *Somatotype and physical fitness od prepubertal children* .: Colegium Antropologicum , 1996 .20 (1) 53 – 59.
- Rehabilitace, Tým. 2013.** Rehabilitace. nfo. *Magazín o zdraví*. [Online] 16. 10 2013. [Citace: 20. 1 2020.] <https://www.rehabilitace.info/zajimavosti/vypocet-bmi-body-mass-index/>.
- Riegerová, J. a Přidalová, M. 1995.** *Evaluation of the body fat in the view of anthropometrical methodologies and Bodysta*. Olomouc : Univerzita Palackého , 1995.
- Riegerová, J., Přidalová, M. a Ulbrichová, M. 2006.** *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc : Hanex, 2006.
- Riegrová, J. 1990.** *Hodnocení biologické zralosti dětí na základě věku proporcionálního a kostního*. praha : Teor. praxe těl. Výchovy, 1990.
- Ross, WD. a Willson, B.D. 1973.** *A Somatotype Dispersion Index*. *Research Quarterly*. 1973.
- Ross, WD. 1977.** *Somatotype fo Canadian figur scaters*.: J. Sports Med, 1977.
- Rowlands, AV, Eston, RG a Ingledeu, DK. 1999.** Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. místo neznámé : Appl Physiol, 1999.
- Rubín, L, Suchomel, A a Kupr, J. 2014.** *Current options of the physical fitness*

assessment in school - aged children. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci , 2014.

Rychtecký, A. a Tilinger, P. 2017. *Životní styl české mládeže*. Praha : UK FTVS Karolinum , 2017. 978-80-246-3746-4.

Sadler, T. W. 2011. *Langmanova lékařská embryologie*. Praha : Grada, 2011.

Shephard, R.J. a Bouchard, C. 1998. *Physical activity, fitness and health. The model od key koncepts*. Champaign : Human Kinetics, 1998.

Sigmund, E. a Sigmundová, D. 2011. *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže* . Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. 978-80-244-2811-6.

Silbernagl, S., Despopoulos, A.. 2004 *Atlas fyziologie člověka*. Praha : Grada Publishing, 2004.

Smékal, V. 2004. *Pozvání do psychologie osobnosti: člověk v zrcadle vědomí a jednání*. Brno : Barrister, 2004.

Soumar, L. 1996. *Kondice a zdraví*. Praha : Casri, 1996.

Stackeová, D. 2010. *Zdravotní benefity pohybové aktivity*. Praha : autor neznámý, 2010. 1802 – 6281.

Statistica Statistica. [Online] [Citace: 1. 4 2020.] <http://ulb.upol.cz/praktikum/statistika3.pdf>.

Stewart, A. D., & Sutton, L. 2012. *Body composition in sport, exercise and health*. Routledge 2012.

Stewart, A., Marfell-Jones, M. a Olds, T., & Riddin, H. 2011. *International Standards for anthropometric assessment*. New Zealand : Lower Hutt, 2011.

Suchomel, A. 2006. *Tělesně nezdatné děti školního věku* . Liberec : Technická Univerzita , 2006. -7372-140-6.

Svatoň, T, Tupý, V., 1997. *Program zdravotně orientované zdatnosti*. Praha : NS Svoboda , 1997.

Szopa, J. 1995. *Antropomotorika : Uvarunkowania, przejawy i struktura motoryczności czlowieka w świtełe pgladów „szkoły Krakowskiej“*. 1995.

SZŮ.Copyright.*JO*. [Online][Citace:17.32020.]

http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/6.CAV_5_Rustove_grafy.pdf.

Šelingerová, M a Šelinger, P. 2005. *Význam a určovanie biologického veku v športe.* Bratislava : Univerzita Komenského, 2005.

Špaček, O. 2009. *Pohybové aktivity a sportování veřejnosti před rokem 1989 a v současnosti.* místo neznámé : Česká kinantropologie, 2009. 1211-9261.

Špinlerová, M. 2017. *Bioelektrická impedanční analýza v praxi nutriční ambulance.* [Diplomová práce] Brno : Masarikova Univerzita , 19. 2 2017. https://is.muni.cz/th/394092/lf_m/diplomka_definitivni_pdf.pdf.

Štěpnička, J. 1983. *Návod na odhad přibližného somatotypu.* místo neznámé : Tělesná výchova mládeže, 1983.

Antal, Tóth & Németh, Jenő & Molnar, Peter & Suskovics, Csilla. (2014). *The Körmend growth study 1968 and 2008: Somatotypes of the boys. Papers on Anthropology.* 23. 10.12697/poa.2014.23.2.11.

Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). *Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. Medicine and Science in Sports and Exercise,* 37(Supplement 11), S531-S543.

Trujillo, T. 2007. Childhood Obesity in Colorado: A Growing Problem--The Impact of the Epidemic and Recommendations for Solutions. *Web science.* [Online] 2007. (20).

TryStom. Anthropometric Instruments. [Online] Try Stom. [Citace: 10. 3 2020.] <https://www.anthropometricinstruments.com/antropometr-a-226/>.

Tudor-Locke C, Craig CL, Beets MW, et al. *How many steps/day are enough? for children and adolescents.* *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:78. Published 2011 Jul 28. doi:10.1186/1479-5868-8-78

Tupý, J. 2005. Pojmy ve vzdělávacím oboru Tělesná výchova. [Online] 9. 1 2005. [Citace: 12. 12 2020.] <http://www.rvp.cz/clanek/376> .

Vágnerová, Markéta. 2000. *Vývojová psychologie: Dětství, dospělost, stáří.* Praha : Portál, 2000. 80-7178-308-0.

Bustamante Valdivia A, Maia J, Nevill A. *Identifying the ideal body size and shape characteristics associated with children's physical performance tests in Peru.* *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(2):e155-e165. doi:10.1111/sms.12231

- Valenta, Milan. 2012.** *Mentální postižení: v pedagogickém, psychologickém a.* Praha : Grada , 2012. 9788024738291.
- Valjent, Z. 2010.** *Aktivní životní styl vysokoškoláků.* Praha : ČVUT, 2010. 978-80-01-04669-2.
- Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., 2006.** *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Souhrné výsledky.* Praha : Př F UK, 2006.
- Vilikus, Z. 2004.** *Tělovýchovné lékařství.* Praha : Karolinum, 2004. 80-246-0821-9.
- Vilimová, V. 2009.** *Didaktika tělesné výchovy.* Brno : Masarykova univerzita - Fakulta sportovních studií, 2009. 978-80-2104-936-9.
- Vilimová, Vlasta. 2002.** *Didaktika tělesné výchovy.* Brno : Paido, 2002. 8073150336..
- Vingerová, J. a Bláha, P. 2001.** *Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Norma, vyhublost, obezita.* Praha : Státní zdravotní ústav a Univerzita Karlova, 2001. 80-7071-173-6.
- Vítek, L. 2002.** *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu.* Praha : Grada, 2002. 978-80-247-2247-4.
- Vokurka, M a J, Hugo. 2009.** *Velký lékařský slovník.* Praha : Maxdrf, 2009.
- Vondruška, V., Barták, K. 1999.** *Pohybová aktivita ve zdraví a v nemoci:* LF UK Hradec Králové , 1999. 80-238-4536-5.
- Vrbas, J. 2010.** *Manuál pro učitele na 1. stupni ZŠ Zdravotně orientovaná zdatnost, pohybová aktivita, nadměrná tělesná hmotnost a správné držení těla u žáků na ZŠ.* Brno : PdF MU, 2010.
- WHO. 2006.** *Copenhagen Promoting physical activity for health: a framework for action in the WHO EuropeanRegion.:* World Health Organization Regional Office for Europe, 2006. 5 -18 (39)
- Williams, J. a Kendall, L., 2007.** *A profile of sport science research.* místo neznámé : J.Sci.Med in Sport, 2007. 193 -200
- Yamamoto N, Miyazaki H, Shimada M, et al. 2018.** *Daily step count and all-cause mortality in a sample of Japanese elderly people: a cohort study.* BMC Public Health.

2018;18(1):540. doi:10.1186/s12889-018-5434-5

Zahradník, David a Korvas, Pavel. 2012. Rozvoj pohyblivosti. *Základy sportovního tréninku*. [Online] Masarykova univerzita, 2012. [Citace: 04. 1 2020.] <http://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-5/Impresum.html>. 78-80-210-5890-3.

Zapala, M. 2019. *Porovnání somatotypů současných studentů UK FTVS a studentů UK FTVS před čtyřiceti lety*, <http://www.antropomotorika.cz/index.php/somatotyp>. Praha : Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2019.

Wang, Z. M. 2006. Human Body Composition Models And Methodology. *Theory and experiment*. [Online] 2006. [Citace: 7. 2 2020.] (220) <http://edepot.wur.nl/206155>. 17(1):527-58

Zvonař, M. a Duvač, I. 2011. *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. Brno : muni press, 2011. 978-80-210-5380-9.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pětikomponentový model tělesného složení (Riegerová, a další, 2006)	18
Obrázek 2: Hierarchické uspořádání motorických schopností (Měkota, 2005)	29
Obrázek 3: Schéma diagnostického procesu (Čelikovský, 1979)	32
Obrázek 4: Kožní řasy dle Pařízkové (Vilikus, 2004)	41
Obrázek 5: Krestchmerovy somatotypy –Pyknik, Leptosom, Atletik (Orgonomie, 2016)	43
Obrázek 6: Grafické rozdělení somatotypů podle Heath - Carter	45
Obrázek 7: Kategorie somatotypu podle (Chytráčková, 1990)	46
Obrázek 8: Senzitivní období podle (Perič, a další, 2012)	50
Obrázek 9: Antropometr (TryStom)	59
Obrázek 10: Tricipitální kožní řasa (Zapala, 2019)	60
Obrázek 11: Subscapulární kožní řasa (Zapala, 2019)	60
Obrázek 12: - Suprascapulární kožní řasa (Zapala, 2019)	61
Obrázek 13: Střední lýtková kožní řasa (Zapala, 2019)	61
Obrázek 14: Měření biepipikondylárního rozměru kosti pažní	62
Obrázek 15: Měření biepipikondylárního rozměru kosti stehenní (Zapala, 2019)	62
Obrázek 17: Měření obvodu paže ve flexi (Zapala, 2019)	63
Obrázek 18: Měření obvodu lýtky (Zapala, 2019)	63
Obrázek 18: Graf naměřených somatických hodnot 2020 - 2006 – 1966 (Rychtecký, a další, 2017)	69
Obrázek 19 Zastoupení jednotlivých somatotypů	72
Obrázek 20: Graf zachycující somatické rozložení chlapců podle věku	73
Obrázek 21: Graf zachycující somatické rozložení dívek podle věku	73
Obrázek 22: Graf průměrného somatotypu zkoumaného souboru	74
Obrázek 23: Výsledné hodnocení žáků bodového skóre dosaženého v Unifittestu (6-60) (Měkota, a další, 2002)	76
Obrázek 24: Graficky znázorněné základní statistiky kroků	79
Obrázek 25 Graf korelace endomorfie a skóre Unifittestu (6-60)	81

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Žádost Etické komisi

Příloha č. 2 – Informovaný souhlas

Příloha č. 3 – Percentilový graf tělesné výšky – chlapci 0 - 18 let

Příloha č. 4 - Percentilový graf tělesné výšky – dívky 0 - 18 let

Příloha č. 5 – Percentilový graf tělesné hmotnosti – chlapci 0 - 18 let

Příloha č. 6 - Percentilový graf tělesné hmotnosti – dívky 0 - 18 let

Příloha č. 7 – Percentilový graf BMI – chlapci 0 - 18 let

Příloha č. 8 - Percentilový graf BMI – dívky 0 - 18 let

Příloha č. 9 - Individuální záznam výsledků měření a testování v Unifittestu (6-60)

Příloha č. 10 – Vyhodnocovací tabulky

Příloha č. 11 – Dotazník PA

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Vztah mezi tělesnou zdatností a úrovní pohybové aktivity u dětí staršího školního věku

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: březen 2020 – duben 2020

Předkladatel: Bc. Lucie Hrušková

Hlavní řešitel: Bc. Lucie Hrušková

Místo výzkumu (pracoviště): ZŠ Davle

Vedoucí práce (v případě studentské práce): prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Popis projektu: Cílem projektu je zjistit vztah mezi aktuální úrovní tělesné zdatnosti, somatotypem a pohybovou aktivitou u dětí staršího školního věku. Pro zjištění zmíněných tělesných parametrů bude použit Unifittest (6-60), který zahrnuje skok do dálky z místa, člunkový běh, sed-lehy v době jedné minuty a běh na 12 minut. Dále bude měřen somatotyp podle metody Heath-Carter (1967) a základní tělesné charakteristiky (měření 4 kožních řas, tělesná hmotnost a výška). Pohybová aktivita účastníků bude zjišťována v době jednoho týdne pomocí krokoměru a dotazníku o pohybových aktivitách testovaného žáka.

Charakteristika účastníků výzkumu: Testování bude realizováno na ZŠ Davle. Předpokládaný počet účastníků je 40. Testovány budou děti ve věku 11-15 let. Účastníci budou vybráni na základě platné zdravotní prohlídky autorem diplomové práce. Do testování nebudou zapojeny děti, které jsou osvobozeny z TV s akutním onemocněním či úrazem a v rekonvalescenci po onemocnění či úraze.

Zajištění bezpečnosti: Testování proběhne zcela neinvazivně. Celé testování zajistí dostatečně proškolený autor diplomové práce. Testy budou prováděny v rámci hodin školní tělesné výchovy za přítomnosti pedagoga a asistenta pedagoga. Před testováním bude provedena důkladná rozsvička. Žáci budou seznámeni s jednotlivými částmi testu. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

Etické aspekty výzkumu: Testování bude provedeno pouze u osob, jejichž zákonný zástupce podepsal „Informovaný souhlas“. Výsledky výzkumu přispějí k získání informací o vztahu mezi tělesnou zdatností, somatotypem a pohybovou aktivitou pro danou věkovou skupinu.

Střet zájmů: Základní škola Davle, jejímž jsem zaměstnancem v pozici učitele, poskytuje vzdělávací služby ve veřejném sektoru a z povahy její hlavní činnosti nevyplyvají žádné situace ani okolnosti, které by mohly vést ke střetu zájmu či osobnímu prospěchu z tohoto výzkumu. Organizace nemá soukromý zájem na výsledku výzkumu. ve výzkumu se budu řídit Etickým kodexem UK i Základní školy Davle - Etický kodex zaměstnanců vylučuje realizovat aktivity, které by byly ve střetu zájmů s výsledky mé výzkumné činnosti.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje jméno, věk, pohlaví, emailová adresa a antropometrické charakteristiky – váha, výška, šířkové charakteristiky epikondylů, obvody končetin, množství podkožního tuku a výsledky Unifittestu 6-60, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel. Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií/video/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznam.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu (IS): přiložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 28. 2. 2020

Podpis předkladatele:

Boušková

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: **Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem:

066/2020

dne:

3.3.2020

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6
Etická komise UK FTVS

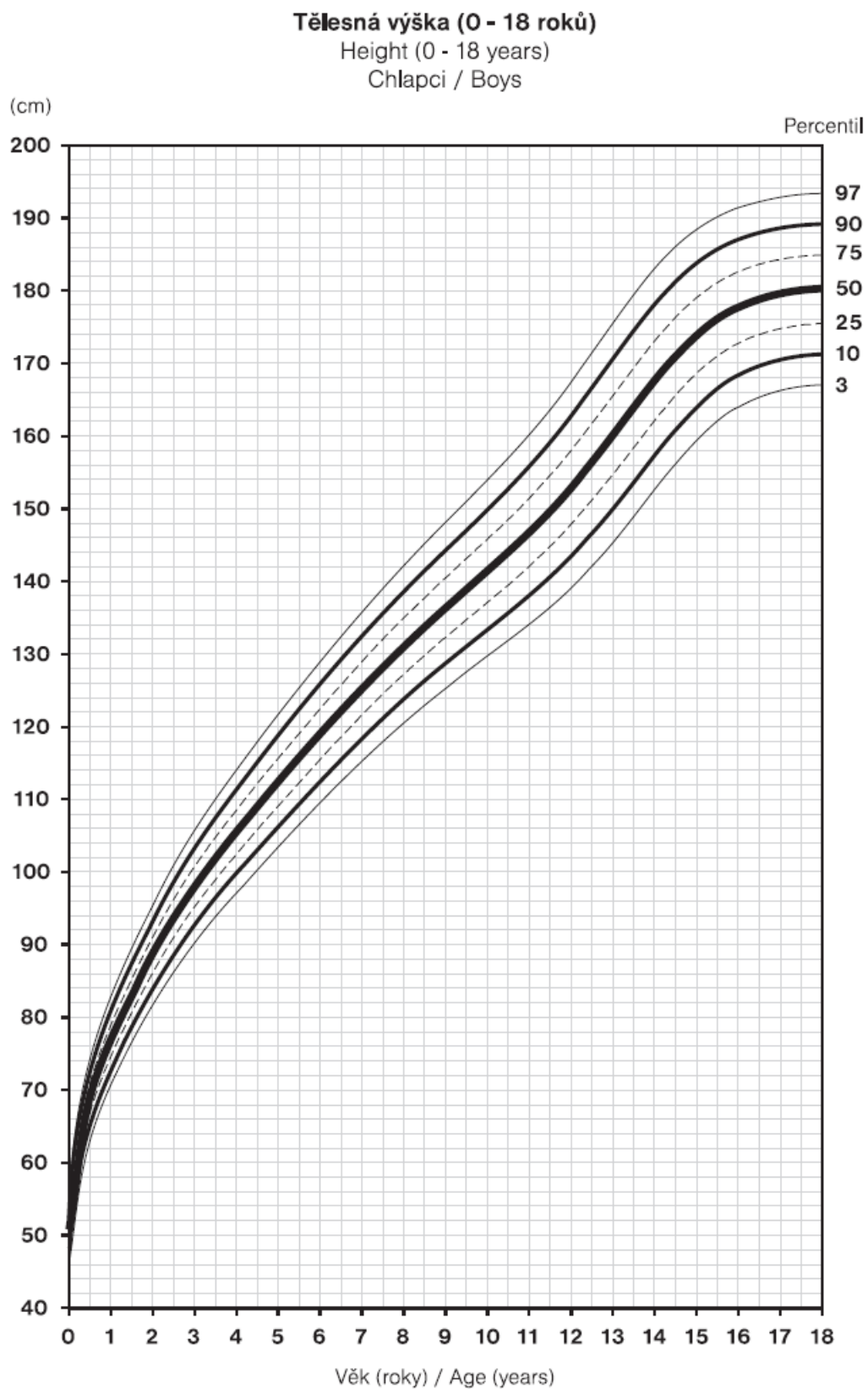
IPa

podpis předsedkyně EK UK FTVS

- 20 -

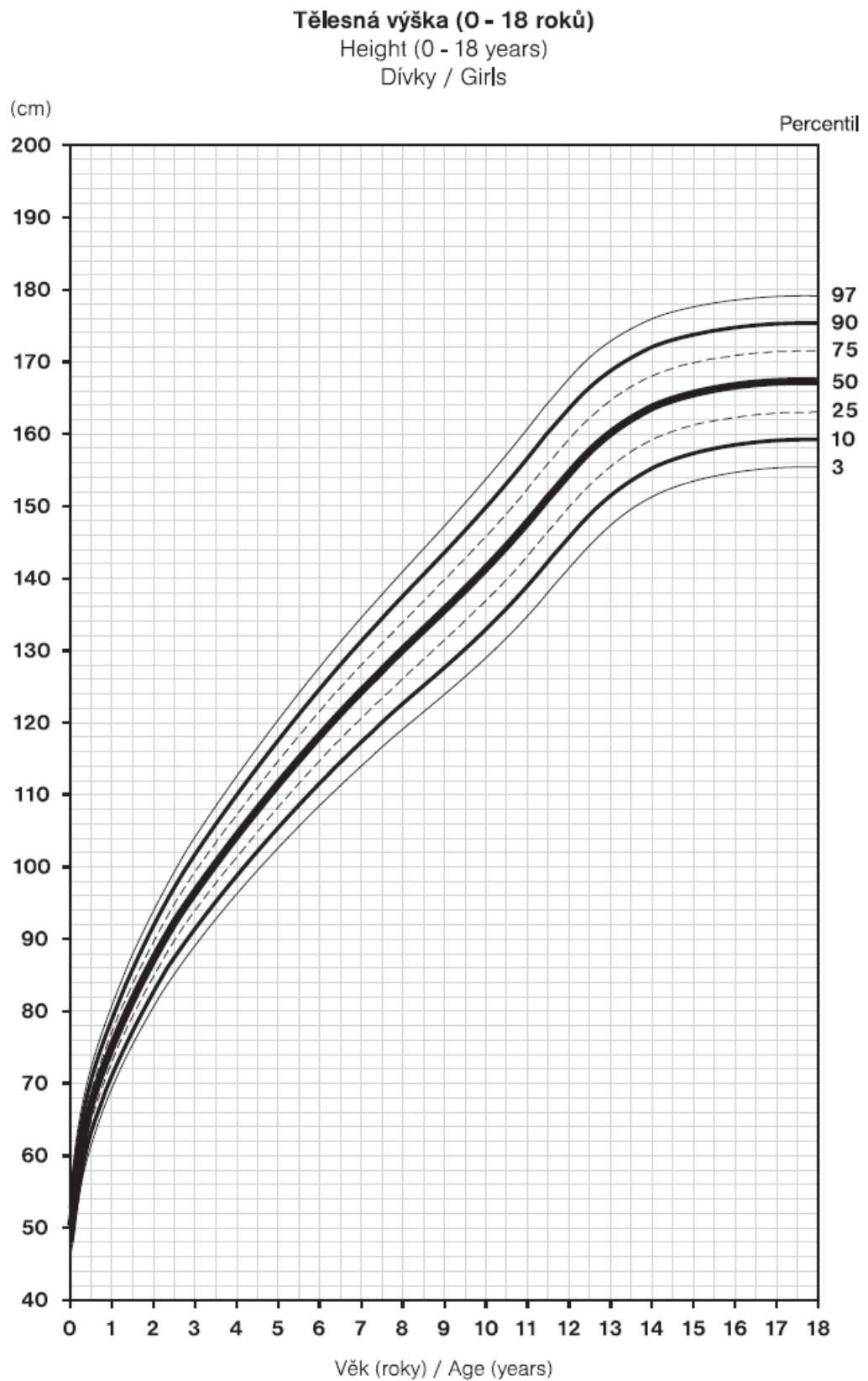
Příloha č. 3 – Percentilový graf tělesné výšky – chlapci 0 - 18 let

Graf 5.8. – 2a



Příloha č. 4 - Percentilový graf tělesné výšky – dívky 0 - 18 let

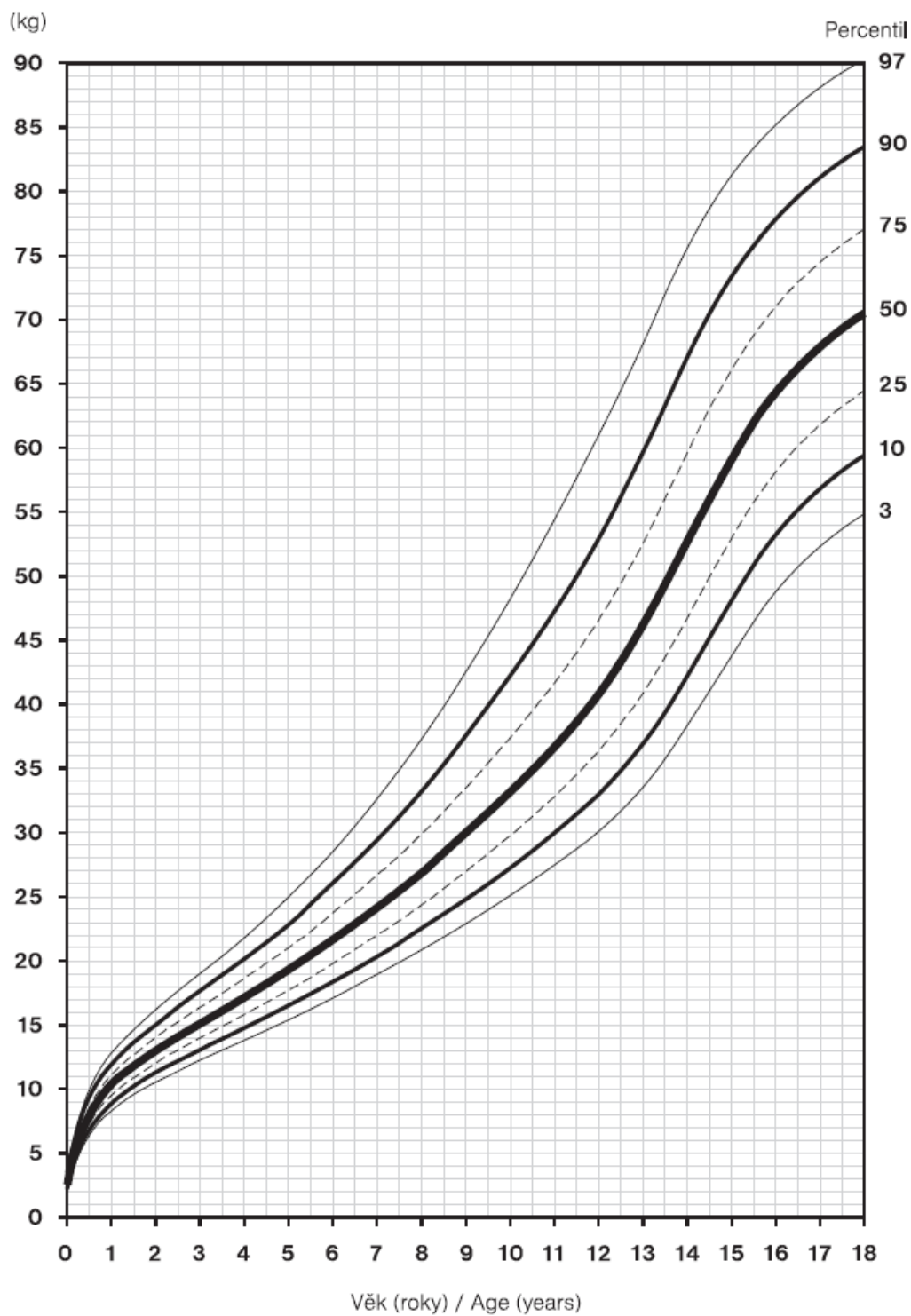
Graf 5.8. - 2b



Příloha č. 5 – Percentilový graf tělesné hmotnosti – chlapci 0 - 18 let

Graf 5.8. – 3a

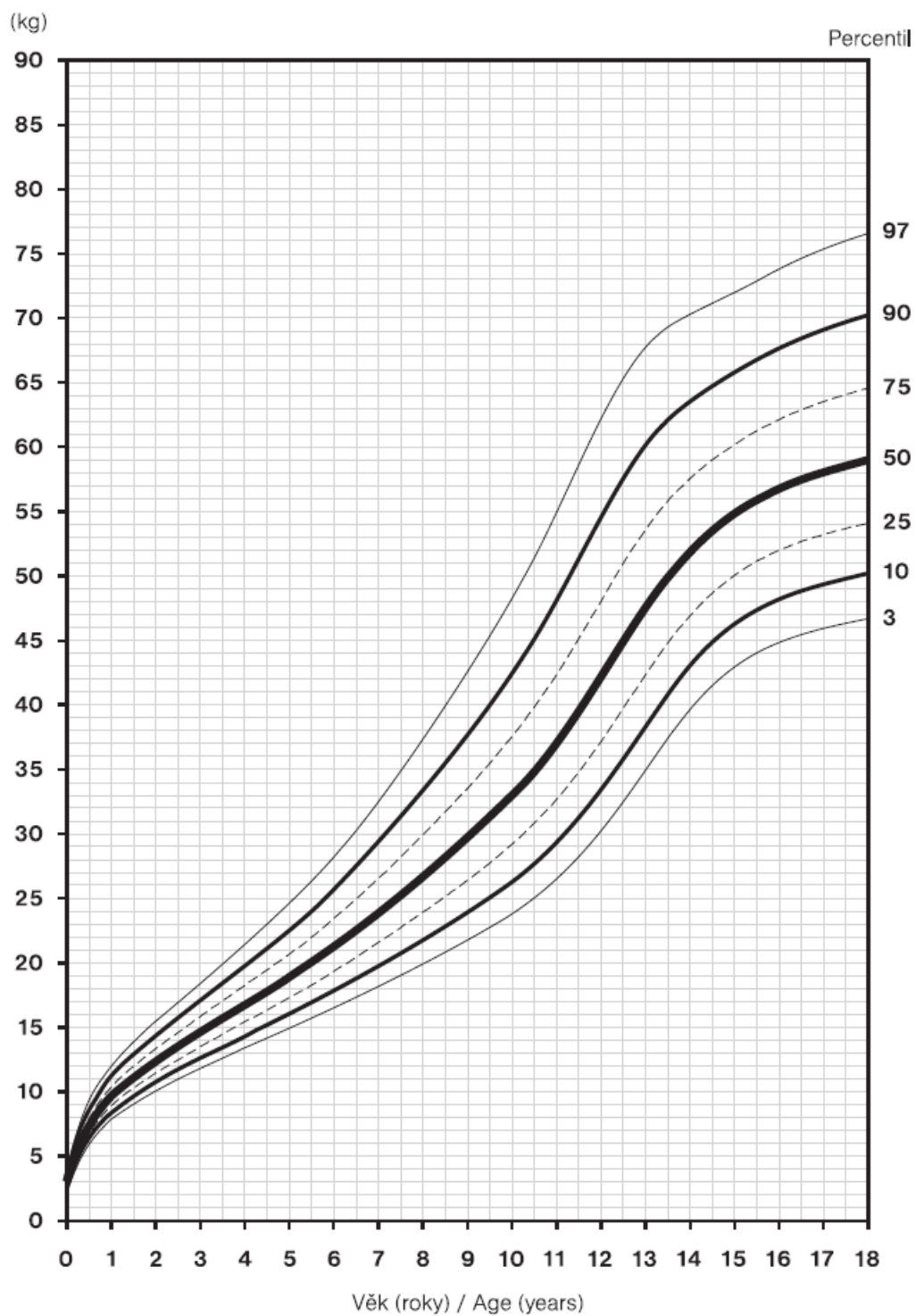
Hmotnost (0 - 18 roků)
Body weight (0 - 18 years)
Chlapci / Boys



Příloha č. 6 - Percentilový graf tělesné hmotnosti – dívky 0 - 18 let

Graf 5.8. – 3b

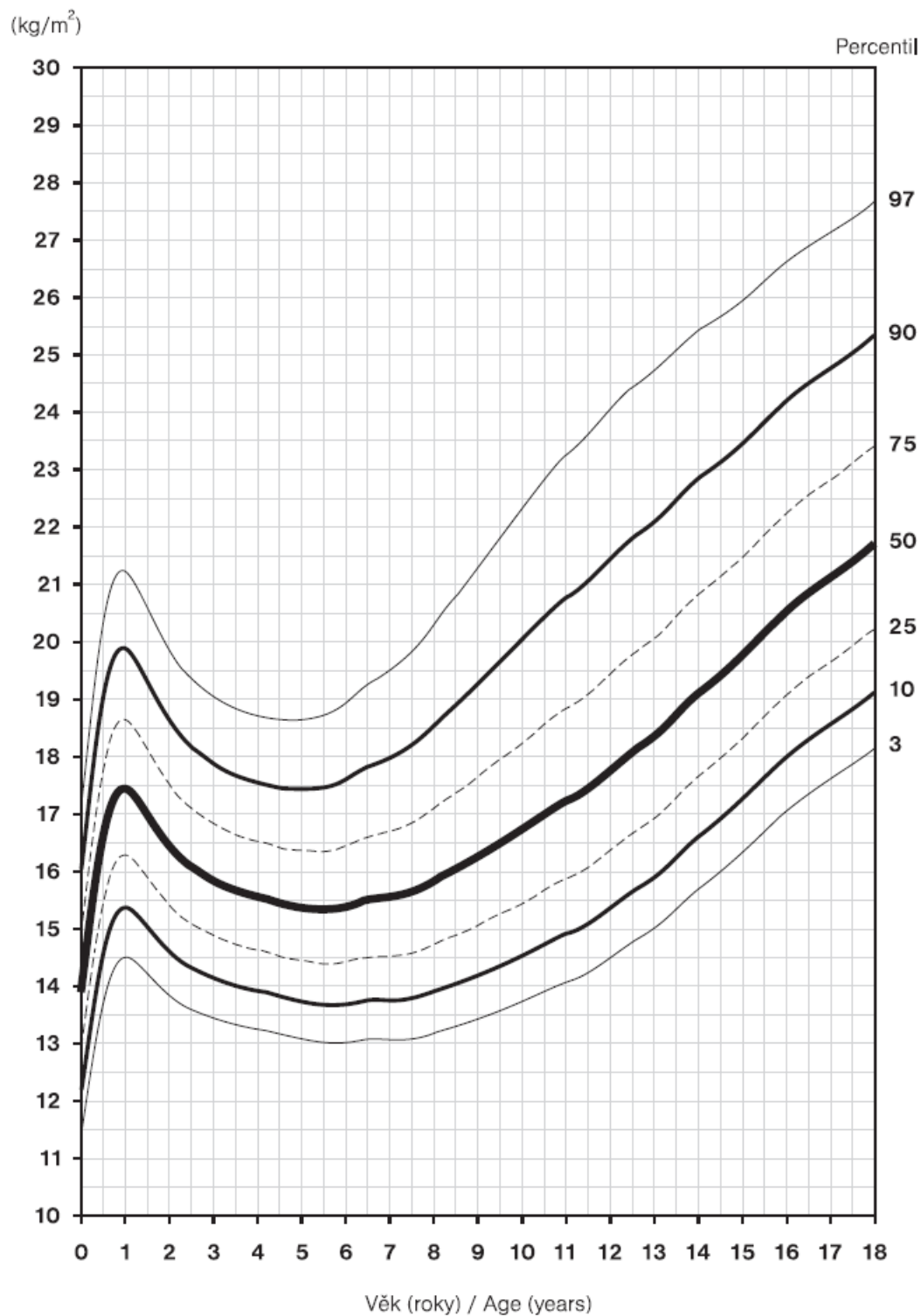
Hmotnost (0 - 18 roků)
Body weight (0 - 18 years)
Dívky / Girls



Příloha č. 7 – Percentilový graf BMI – chlapci 0 - 18 let

Graf 5.8. – 10a

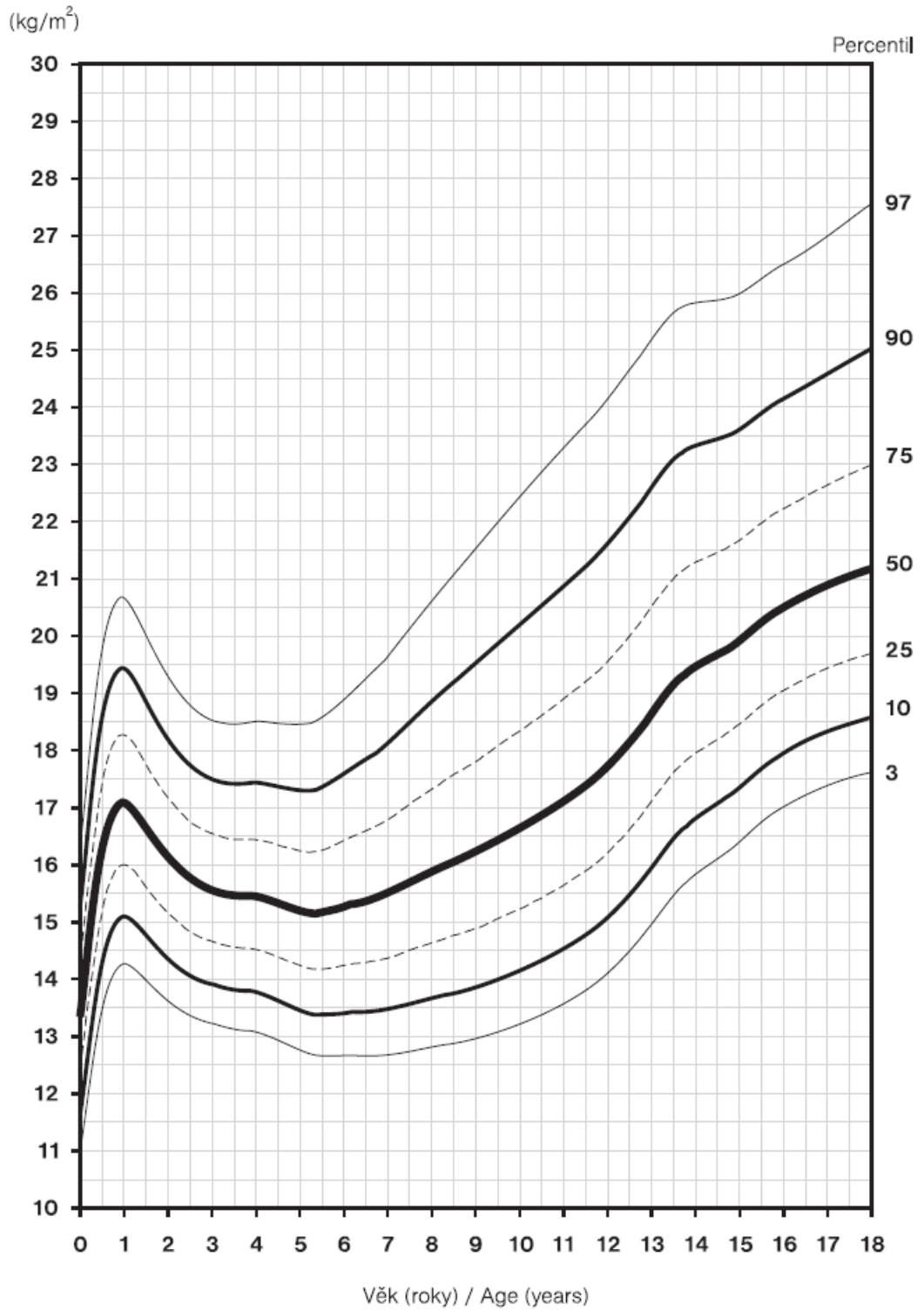
Body Mass Index (BMI) (0 - 18 roků)
Body Mass Index (BMI) (0 -18 years)
Chlapci / Boys



Příloha č. 8 - Percentilový graf BMI – dívky 0 - 18 let

Graf 5.8. – 10b

Body Mass Index (BMI) (0 - 18 roků)
Body Mass Index (BMI) (0 - 18 years)
Dívky / Girls



Příloha č. 7 – Percentilový graf BMI – chlapci 0 - 18 let

Příloha č. 9 - Individuální záznam výsledků měření a testování v Unifittestu (6-60)

PŘÍLOHA 2 INDIVIDUÁLNÍ ZÁZNAM VÝSLEDKŮ TESTOVÁNÍ A MĚŘENÍ

UNIFITTEST 6 – 60							
Příjmení a jméno		Ident. číslo	Rok	Měs.	Den	Věk	M/Ž
Soubor:		Datum měření:					
TEST – MĚŘENÍ		VÝSLEDEK			NORMA		
Společný základ	T 1	Skok daleký z místa (cm)					
	T 2	Leh-seď opakovaně (počet)					
	T 3 (a)	Běh po dobu 12 min (m)					
	T 3 (b)	Vytrval. člunkový běh (min)					
	T 3 (c)	Chůze na 2 km (min, s, tepů/min)					
Volba dle věku	T 4-1	Člunkový běh 4x10 m (s)					
	T 4-2	Shyby – chlapci (počet)					
	T 4-2	Výdrž ve shybu – děvčata (s)					
	T 4-3	Hluboký předklon v sedu (cm)					
	SM 1	Tělesná výška (cm)					
	SM 2	Hmotnost (kg)					
	SM 3	Podkožní tuk – součet 3 Fas (mm)					
Poznámky:							

Příloha č. 10 – Vyhodnocovací tabulky

Tab. 4 Diferenční skóre

Diferenční skóre D pětibodové hodnocení	Diferenční skóre D desetibodové hodnocení	Výskyt v populaci* (%)	Hodnocení vyrovnanosti výsledků
0	0 – 1	9	Velmi vyrovnaný
1	2	21	Vyrovnaný
2	3	23	Poněkud nevyrovnaný
3	4	21	Nevyrovnaný
4	5 – 9	26	Velmi nevyrovnaný

* empiricky odhadnutá hodnota

Tab. 3 Skóre testové baterie

Skóre baterie B pětibodové hodnocení	Skóre baterie B desetibodové hodnocení	Výskyt v populaci* (%)	Hodnocení
4 – 7	4 – 14	7	Výrazně podprůměrný
8 – 10	15 – 19	24	Podprůměrný
11 – 14	20 – 24	38	Průměrný
15 – 17	25 – 29	24	Nadprůměrný
18 – 20	30 – 40	7	Výrazně nadprůměrný

* teoretická hodnota

Formulář pro stanovení somatotypu metodou Heath-Carter																								
Jméno:	Skupina:										Měří:													
Datum narození:	Druh sportu:										Datum měření:													
Pohlaví: M Ž	Sportovní úroveň: REKREAČNÍ - VÝKONNOSTNÍ - VRCHOLOVÁ										Poznámka:													
Podkožní tuk (mm):																								
Tlouška =	10,9	14,0	18,9	22,0	28,9	31,2	35,8	40,7	46,2	52,2	58,7	65,7	73,2	81,2	89,7	98,9	108,9	119,7	131,2	143,7	157,2	171,9	187,9	204,0
Subscapular =	9,0	13,0	17,0	21,0	25,0	29,0	33,5	38,0	43,5	49,0	55,5	62,0	69,5	77,0	85,5	94,0	104,0	114,0	125,5	137,0	150,5	164,0	180,0	196,0
Suprailiac =	7,0	11,0	15,0	19,0	23,0	27,0	31,3	35,8	40,8	46,3	52,3	58,8	65,8	73,3	81,3	89,8	99,0	109,0	119,8	131,3	143,8	157,3	172,0	188,0
Čelkem =																								
Lýsko =																								
Endomorfní komp.:	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
Výška =	129,7	143,5	147,3	151,1	154,9	158,8	162,6	166,4	170,2	174	177,2	181,4	185,4	189,2	193	196,7	200,7	204,5	208,3	212,1	215,9	220	224	227
Ep. ramenu =	5,19	5,34	5,49	5,64	5,78	5,93	6,07	6,22	6,37	6,51	6,65	6,80	6,95	7,09	7,24	7,38	7,53	7,67	7,82	7,97	8,11	8,25	8,40	8,55
Ep. ramenu =	7,41	7,62	7,83	8,04	8,24	8,45	8,66	8,87	9,08	9,28	9,49	9,70	9,91	10,12	10,33	10,53	10,74	10,95	11,16	11,37	11,58	11,79	12,00	12,21
Paže - tuk =	23,7	24,4	25,0	25,7	26,3	27,0	27,7	28,3	29,0	29,7	30,3	31,0	31,6	32,2	33,0	33,6	34,3	35,0	35,6	36,3	37,1	37,8	38,5	39,3
Lýsko - tuk =	27,7	28,5	29,3	30,1	30,8	31,6	32,4	33,2	33,9	34,7	35,5	36,3	37,1	37,8	38,6	39,4	40,2	41,0	41,8	42,6	43,4	44,2	45,0	45,8
Mezomorfní komp.:	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9						
Hmotnost =	35,05	40,74	41,43	42,13	42,82	43,48	44,16	44,94	45,53	46,23	46,92	47,56	48,25	48,94	49,63	50,33	50,99	51,08						
Výška =	40,29	41,08	41,79	42,44	43,14	43,84	44,50	45,20	45,90	46,52	47,24	47,94	48,60	49,29	49,99	50,66	51,24							
√Hmotnosti =	39,66	40,75	41,44	42,14	42,83	43,49	44,19	44,95	45,54	46,24	46,93	47,59	48,26	48,95	49,64	50,34	51,00							
Ektomorfní komp.:	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td><td>END</td><td>MEZ</td><td>EKT</td></tr> <tr> <td>SOMATOTYP:</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> </table>																		END	MEZ	EKT	SOMATOTYP:	-	-	-
	END	MEZ	EKT																					
SOMATOTYP:	-	-	-																					
Rovnice pro zakreslení do grafu: X = EKT - END Y = 2 x MEZ - (END + EKT)																								

Příloha č. 11 – Dotazník PA

Dotazník pohybové aktivity

Jméno:

Věk :

	Počet kroků :	PA střední – vysokou intenzitou (min)	VYSVĚTLIVKY
den 1.			
den 2.			
den 3.			
den 4.			
den 5.			
den 6.			
den 7.			

Pohybové aktivity střední - vysokou intenzitou uváděj v minutách rychlá chůze, sportovní trénink či tělesná výchova, jízda na kole.

Do vysvětlivek vypiš, zda jsi měl/a krokoměr u sebe během pohybové aktivity + popiš aktivitu. Dopiš jakékoli poznámky, které uznáš za vhodné. Děkuji

Odešli na mail hruškova@zs-davle.cz