

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra antropologie a zdravotní vědy

Diplomová práce

Bc. Jiří Kopecký

Učitelství přírodopisu a výchovy ke zdraví pro 2. stupeň základních škol

Motorická výkonnost u chlapců ve věku 7–15 let

Olomouc 2015

Vedoucí práce: PhDr. Tereza Sofková

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne 17. 11. 2015

.....

Děkuji PhDr. Tereze Sofkové, za odborné vedení a kontrolu diplomové práce, za vstřícnost a ochotu při poskytování cenných rad.

OBSAH

ÚVOD.....	6
1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE.....	8
2 TEORETICKÉ POZNATKY.....	9
2.1 Periodizace vývoje jedince.....	9
2.2 Mladší školní věk.....	11
2.3 Starší školní věk.....	13
2.4 Dynamika růstu.....	15
2.5 Hodnocení růstu a vývoje dětí.....	16
2.6 Proporcionalita.....	17
2.7 Sekulární akcelerace.....	18
2.8 Faktory ovlivňující růst.....	19
2.9 Motorická výkonnost.....	20
2.10 Motorické schopnosti.....	21
2.10.1 Rychlostní schopnosti.....	22
2.10.2 Vytrvalostní schopnosti.....	23
2.10.3 Obratnostní schopnosti.....	24
2.10.4 Silové schopnosti.....	26
2.11 Motorické dovednosti.....	28
2.12 Motorické testování.....	29
2.12.1 Vlastnosti a klasifikace motorických testů.....	31
2.12.2 Testové systémy.....	32
2.13 Přehled antropologických výzkumů.....	33
2.13.1 Antropologické výzkumy zaměřené na somatický vývoj.....	33
2.13.2 Antropologické výzkumy zaměřené na motorický vývoj.....	35
3 METODIKA VÝZKUMU.....	37
3.1 Charakteristika souboru.....	37
3.2 Organizace výzkumu.....	38
3.3 Antropometrie.....	39
3.4 Hodnocení motorické výkonnosti.....	40
3.4.1 Popis a způsob provedení motorických testů.....	41
3.5 Zpracování a vyhodnocení výsledků.....	46

4 VÝSLEDKY A DISKUSE	47
4.1 Porovnání somatických parametrů 7–15letých chlapců s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika.....	47
4.1.1 Tělesná výška	47
4.1.2 Tělesná hmotnost	48
4.1.3 Index tělesné hmotnosti (BMI)	50
4.2 Porovnání somatického a motorického vývoje 7–15letých chlapců v Olomouckém kraji v roce 2002 a 2013.....	51
4.2.1 Porovnání somatických parametrů souboru Chlapci 2013 s referenčními hodnotami antropologického výzkumu z roku 2002.....	51
4.2.1.1. Tělesná výška.....	49
4.2.1.2. Tělesná hmotnost.....	52
4.2.2. Porovnání motorické výkonnosti souboru Chlapci 2013 s referenčními hodnotami antropologického výzkumu z roku 2002.....	54
4.2.2.1. Rychlostní schopnosti.....	54
4.2.2.2. Silové schopnosti.....	57
4.2.2.3. Vytrvalostní schopnosti.....	60
ZÁVĚR	62
SOUHRN	64
SUMMARY	65
REFERENČNÍ SEZNAM	66
SEZNAM OBRÁZKŮ	72
SEZNAM GRAFŮ	73
SEZNAM TABULEK	74
PŘÍLOHY	75

ÚVOD

Znalost vývojových změn organismu člověka, zejména v oblasti somatické, motorické, funkční a psychické, má zásadní význam pro určení pohybových předpokladů daného jedince. Problém je o to složitější, že při výběru jedinců na základě jejich konstitučních znaků se ne vždy dostatečně přihlíží k jejich biologické zralosti, která nemusí odpovídat chronologickému věku a může příslušného jedince např. upřednostňovat před vrstevníky stejného věku. V celkové predikci možné motorické výkonnosti dítěte je nutné také přihlídnout ke struktuře osobnosti dítěte. Optimální somatický vývoj a vývoj motorické výkonnosti závisí nejen na vlivu genetických faktorů, ale také na působení vnějších podmínek. Je tedy zřejmé, že se jedná o působení velice široké škály faktorů, ke kterým je při využití somatodiagnostiky motorické výkonnosti jedince nutno přihlížet.

Předkládaná diplomová práce se zabývá somatickým vývojem a motorickou výkonností u chlapců ve věkové kategorii 7–15 let. Jde o velmi diskutovanou problematiku v současné době, a proto jsem si ji zvolil jako téma práce. Dnešní děti nemají dostatek pohybu, jsou méně motoricky zdatné a narůstá riziko obezity. Proto jsem se rozhodl porovnat výsledky měření dnešní populace chlapců s výsledky minulých výzkumů. V práci jsou vzájemně porovnávány výsledky motorických testů z roku 2002 a z roku 2013, které byly získány při řešení projektu „Epidemie obezity – společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence“. Práce dále porovnává naměřené hodnoty tělesné výšky, hmotnosti a BMI s 6. Celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže v roce 2001. Záměrem práce bylo zjistit případné změny v somatickém stavu úrovni motorické výkonnosti chlapců za uvedené období.

Práce je rozdělena do čtyř hlavních částí. První část formuluje cíle a úkoly, teoretická část se věnuje současným vědeckým poznatkům, které se týkají celkové charakteristiky období mladšího a staršího školního věku po stránce somatické, motorické a psychické. Dále se zabývá vývojem motoriky, sekulárním trendem, motorickým testováním a antropologickými výzkumy, které byly zaměřeny na somatické a motorické parametry.

V metodické části je popsán zkoumaný soubor, antropometrie a motorické testy, které byly využity pro výzkum.

Výsledková část analyzuje a vyhodnocuje získané výsledky, které jsou prezentovány textovou částí a formou tabulek a grafů s následnou diskusí. V závěrečné části práce se nachází celkové zhodnocení výsledků.

1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním cílem práce je porovnání základních somatických parametrů chlapců ve věkových skupinách od 7–15 let z Olomouckého kraje z roku 2013 s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (Česká republika) a dále porovnání somatických a motorických parametrů sedmiletých až patnáctiletých chlapců v Olomouckém kraji z roku 2013 s referenčními hodnotami výzkumu z let 2002.

K dosažení hlavního cíle byly vymezeny tyto dílčí úkoly:

1. Změřit tělesnou výšku a hmotnost u sledované skupiny chlapců a následně určit BMI.
2. Provést diagnostiku motorické výkonnosti sledovaného souboru chlapců pomocí baterie motorických testů: běh na 50 m, člunkový běh 4×10 m, skok daleký z místa odrazem snožmo, leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty a hod těžkým míčem obouruč.
3. Porovnat tělesnou výšku, hmotnost a BMI sledovaného souboru chlapců s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (Česká republika).
4. Porovnat tělesnou výšku a hmotnost sledovaného souboru chlapců se stejně starými chlapci z roku 2002 v Olomouckém kraji.
5. Porovnat motorickou výkonnost současných chlapců s motorickou výkonností chlapců z roku 2002 v běhu na 50 m, v člunkovém běhu 4×10 m, ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo, v hodu těžkým míčem obouruč a v testu leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty.
6. Na základě porovnání somatických a motorických parametrů u sledovaného souboru chlapců zjistit změny v tělesném vývoji a motorické výkonnosti u současných chlapců od roku 2002 do roku 2013.

2 TEORETICKÉ POZNATKY

V teoretické části jsou zahrnuty poznatky, které se vztahují k somatickému a motorickému vývoji chlapců v období mladšího a staršího školního roku. Kapitoly jsou zaměřeny na periodizaci vývoje jedince, charakteristiku motorických schopností a dovedností, motorické testování a pozornost je věnována antropologickým výzkumům.

2.1 Periodizace vývoje jedince

O členění vývoje života hovoří například Měkota, Kovář a Štěpnička (1988), Riegerová, Přidalová a Ulbrichová (2006) a Hájek (2001).

Dělení vývoje jedince dle Riegerové, Přidalové a Ulbrichové (2006):

<u>PRVNÍ DĚTSTVÍ (Infans I):</u>	Konvenční hranice – končí v 7 letech Biologické vymezení – po prořezání M1
• <i>NOVOROZENEC:</i>	Konvenční hranice – 28 dní Biologické vymezení – od přestřížení pupečního provazce do zahojení pupeční jizvy
• <i>KOJENEC:</i>	Konvenční hranice – 12 měsíců Biologické vymezení – jen několik měsíců od prořezání prvního zubu, asi 6 měsíců
• <i>BATOLE:</i>	Konvenční hranice – od 1. roku do 3 let Biologické vymezení – růst mléčného chrupu, motorický vývoj, ovládnutí chůze
• <i>PŘEDŠKOLNÍ VĚK:</i>	Konvenční hranice – od 4 do 6 až 7 let Biologické vymezení – změna postavy, první vytáhlost

DRUHÉ DĚTSTVÍ (Infans II):

Konvenční hranice – končí ve 14–15 letech
Biologické vymezení – do prořezání M2

- *MLADŠÍ ŠKOLNÍ VĚK:*

Konvenční hranice – od 6–7 do 11 let

Biologické vymezení – růst trvalého chrupu, první známky sekundárních pohlavních znaků

- *STARŠÍ ŠKOLNÍ VĚK:*

Konvenční hranice – od 11 do 15 let

Biologické vymezení – dospívání – puberta (menarche, poluce), druhá změna postavy

DOSPĚLOST:

- *DOROSTENECKÝ VĚK:*

Konvenční hranice – od 15 do 18 let

Biologické vymezení – od dosažení pohlavní dospělosti

- *PLNÁ DOSPĚLOST:*

Konvenční hranice – do 30 let

Biologické vymezení – zakládání rodiny

- *ZRALOST:*

Konvenční hranice – do 45 let

Biologické vymezení – psychické zrání, počátek regrese morfologických znaků

- *STŘEDNÍ VĚK:*

Konvenční hranice – do 60 let

Biologické vymezení – vrchol psychické výkonnosti, pokles tělesné výkonnosti

- *STÁRNUTÍ:*

Konvenční hranice – do 75 let

Biologické vymezení – involuční změny, biologické „předpolí“ stáří

- *STÁŘÍ:*

Konvenční hranice – do 90 let

Biologické vymezení – stařecké změny fyzické i psychické

- *KMETSÝ VĚK:*

Konvenční hranice – nad 90 let

2.2 Mladší školní věk

Označuje se též jako „období střízlivého realismu“, v němž dochází k intenzivním biologickým, psychologickým a sociálním změnám.

Mladší školní věk, který se také označuje jako období středního dětství od 6–12 let, se dělí na dvě období. Podle Thorové (2015), Allena a Marotze (2008) se dělí na první období, období raného středního dětství (od 6 do 9 let) a druhé období, které se označuje jako pozdní střední dětství, prepubescence a trvá od 10 do 12 let.

Podle Allena a Marotze (2008) dochází v **psychickém vývoji** k rozvoji paměti a představivosti a také výrazně přibývá nových vědomostí. Jedinec se při myšlení a poznávání spíše koncentruje na jednotlivosti než na souvislosti, které mu poté unikají. Úroveň abstraktního chápání je pořád ještě malá oproti konkrétnímu chápání. Proto se v této etapě vývoje hovoří o období reálného nazírání, jež se opírá o názorné vlastnosti předmětů a jevů. Rysy osobnosti ještě nejsou zcela stabilizovány, proto děti bývají často impulzivní a dochází k rychlým změnám nálady. Každou činnost, kterou jedinec vykonává, silně emocionálně prožívá (Čížková a kol., 1999).

V **sociálním vývoji** se vyskytují dvě význačná období. Prvním obdobím je nástup do školy a druhé období se nazývá fáze kritičnosti.

V prvním období dochází u dítěte k největším změnám v souvislosti se zahájením školní docházky a plněním školních povinností. U dítěte se formuje sebepojetí, genderová identita (uvědomování si vlastního pohlaví) a postoje ke vzdělávání (Thorová, 2015). Kolektiv dětí, jenž vzniká při nástupu do školy, klade nároky na socializaci jedince a schopnost podřídit se jeho pravidlům. Dítě začíná více inklinovat k vrstevnickým vztahům. Jedinci si mezi sebou vytváří mezilidské vztahy, stoupají u nich v oblíbenosti skupinové hry a mají radost z týmové spolupráce. Současně se objevuje autorita vůči učitelům a dospělým lidem. Čížková a kol. (1999) uvádí, že v tomto období děti velmi rády mezi sebou soutěží, vytváří si mezi sebou malé skupiny se stejnými zájmy a vznikají kamarádské vztahy.

Koncem tohoto období se objevuje fáze kritičnosti v hodnocení podnětů a jevů ze sociálního prostředí a sklon k negativismu. Díky tomuto dochází ke snižování úrovně přirozené autority vůči ostatním lidem. Dále se u jedince vyvíjí sebekontrola frustrační tolerance vůči konfliktům s učiteli, spolužáky a přebírání zodpovědnosti za svoji práci (Čelíkovský a kol., 1990; Hájek, 2001; Perič, 2008). Thorová (2015) současně uvádí, že

děti na konci tohoto období výrazně podléhají tlaku vrstevníků (např. nevybíravě komentují chování, zjev, oblečení).

Biologický vývoj je charakteristický rovnoměrným růstem tělesné výšky a přibýváním hmotnosti (Rubín a kol., 1988). Kučera a kol. (2011) uvádí, že souběžně dochází k vývoji orgánových soustav, zpevňování kostry a k růstu svalové hmoty, přibývá podkožního tuku a zvyšuje se tělesná síla. V porovnání s předškolní vytáhlostí se tělesné tvary stávají plnějšími. Z uvedeného důvodu se období mladšího školního věku označuje jako 2. období plnosti (Kopecký, Kikalová, Tomanová, 2014). V tomto období postupuje výměna dočasného chrupu a postupně se prořezávají zuby trvalého chrupu (Bláha et al., 2007).

Ve druhém období, prepubescence, se organismus dětí začíná připravovat na hormonálně podmíněný proces, pubertu. Bláha et al. (2007), Lebl a Krásničanová (1997) uvádí, že dochází u dívek mezi 9.–10. rokem a u chlapců mezi 11.–12. rokem k růstovému urychlení, k tzv. preadolescentnímu tělesnému spurtu, který může svědčit o počátku pubertálního růstového výšvihů.

Vývoj mozku je ukončen již před tímto obdobím. Nervové struktury, především v kůře mozkové, dozrávají a vytvářejí se dobré podmínky pro rozvoj nových podmíněných reflexů. Koncem šestého roku života je nervová soustava natolik zralá, že je schopna zvládnout náročné koordinované pohyby (Měkota, Novosad, 2005).

Motorický vývoj je typický vysokou a spontánní pohybovou aktivitou. Galloway (2007) upřesňuje, že jedinec lehce zvládá nové pohybové dovednosti, které musí neustále opakovat, aby došlo k jejímu osvojení. K efektivnějšímu učení pohybové činnosti pomáhá rozvoj rovnováhy a rozlišení rytmu v pohybu. Dětská motorika je charakteristická tím, že postrádá úspornost pohybu, jež se v dospělosti vyskytuje. Nejvíce příznivé období pro rozvoj motoriky je kolem 10.–12. roku. Tuto fázi označujeme jako „zlatý věk motoriky“ pro rychlé osvojení pohybové dovednosti (Kučera a kol., 2011; Měkota, Kovář, Štěpnička, 1988; Thorová, 2015).

2.3 Starší školní věk

Pro starší školní věk neboli pubescenci, jsou typické velké změny v biologickém vývoji a psychosociálním zrání. Období fyzického dospívání neboli puberta probíhá mezi 12.–15. rokem a jedná se o důležitý vývojový přechod v životě jedince, kdy se z dítěte stává dospělý jedinec (Thorová, 2015). Na vysokém tempu těchto změn má především zásluhu endokrinní systém (Lebl, Krásničanová, 1999). U dívek začíná nástup puberty dříve než u chlapců (Bláha et al., 2007; Matejovičová a kol., 2014).

Jedním z klíčových období v **psychickém vývoji** jedince je puberta. Projevy a emocionální vztahy dětí jsou ovlivňovány hormonální aktivitou (Rubín a kol., 1988). Působení produkce hormonů může pozitivně či negativně ovlivnit sportovní aktivity. Také dochází k rozvoji abstraktního a logického myšlení. Jedinec se umí lépe a déle soustředit a disponuje předpoklady pro rozvoj duševní aktivity (Čížková a kol., 1999; Liba, 2010).

Kuric (2001) konstatuje, že v období puberty se prohlubuje citový život, který se u dětí projevuje změnou nálad. Jedinci si začínají ve vyšší míře prosazovat své názory a být samostatní.

V období pubescence dochází k velmi intenzivnímu rozvoji paměti a po dvacátém roku života dochází k jeho ukončení. V první řadě se rozvíjí logická paměť, protože dítě už disponuje větší slovní zásobou a dokáže svými slovy vyjádřit svůj názor. Jedinci si nejvíce zapamatují poznatky, ke kterým mají blízký vztah, protože zde hraje roli celkový psychický vývoj s úzkou spojitostí zájmů (Kuric, 2001).

Na **sociální vývoj** jedince mají velký vliv změny odehrávající se v organismu. Například, dítě si více všímá sebe samotného, pocítuje rozdíly od ostatních dětí nebo se vyhýbá mezilidským vztahům a komunikaci. Než jedinec vstoupí do období puberty, často bývá extrovertní typ, který je charakteristický touhou po moci, agresivnějším chováním či bezohledností vůči ostatním dětem. Po vstupu do pubescentního období dojde zpravidla ke změně, kdy extrovertní chování střídá introvertně myslící typ. Dochází k prohloubení sféry citové a emocionální, děti se častěji urážejí a jsou více vnímavé vůči okolí. Navazují více mezilidské vztahy a roste větší zájem o opačné pohlaví. Mají potřebu se zařazovat do různých skupin stejných zájmů a vyjadřovat své názory navenek (Perič, 2008; Thorová, 2015).

Bláha et al. (2007) uvádí, že charakteristickým znakem pro období staršího školního věku je rychlejší **tempo růstu s většími změnami hmotnosti organismu**. Růst není rovnoměrný, horní a dolní končetiny rostou rychleji a více roste výška než šířka těla. Jedná se o období zrychleného tělesného růstu, tzv. **spurtu** neboli **pubertálního růstového výšvihu**. Kopecký, Kikalová a Tomanová (2014), Lebl a Krásničanová (1997) upřesňují, že tento proces zrychleného růstu začíná u dívek kolem 10. roku a u chlapců o dva roky později, mezi 12,5–13 lety. V tomto období dochází k výrazným morfologickým změnám, které jsou spojeny s pubertální akcelerací, a proto se toto období nazývá obdobím druhé vytáhlosti neboli obdobím druhé změny postavy.

Liba (2010) a Kolísko (2003) uvádějí, že menší intenzitou rostou orgánové soustavy než právě pohybový aparát, a proto dochází k častějším poruchám držení těla jako například ke zvětšené hrudní kyfóze, zvětšené bederní lordóze (hyperlordóza), skoliotickému držení těla apod. Závěrem uvádějí, že jedinec by měl v období zrychleného růstu více dbát na správné držení těla.

Podle Bláhy et al. (2007) a Otové a Kaprase (1997) se období puberty projevuje **tvarováním postavy** podle pohlaví jedince a tak dochází k výrazné pohlavní diferenciaci tělesné struktury. Dochází k rozšíření horních a dolních končetin, boků a snižuje se množství ukládání tělesného tuku, který se po ukončení tohoto období začne znovu ukládat, ale rozdílně u chlapců a dívek (Pařízková, Lisá et al., 2007). U obou pohlaví se zvětšují orgánové soustavy, krevní obraz spolu s metabolismem a příjmem kyslíku je ovlivněn endokrinní soustavou. Pohlavní žlázy začínají produkovat pohlavní hormony, které řídí pohlavní zrání a dochází k rozvoji sekundárních pohlavních znaků (Matejovičová a kol., 2014). Ganong (1999) upřesňuje, že puberta je období, ve kterém žlázy s vnitřní sekrecí a gametogenní funkce pohlavních žláz poprvé dosahují vývojového stupně, v němž je možná reprodukce.

V období staršího školního věku se dokončuje výměna trvalého chrupu. Třetí stoličky („zuby moudrosti“) se prořezávají až po 15. roku. Čihák (2002) uvádí, že prořezávání třetí stoličky (M_3) se více opožděje až do doby dospělosti nebo se případně neprořezou vůbec.

Kučera a kol. (2011) uvádí, že **motorický potenciál** jedince v pubescentním období je výrazně ovlivněn nerovnoměrným vývojem. Zrychlený tělesný růst zhoršuje motorickou koordinaci, oslabuje dynamiku a snižuje ekonomii pohybu a projevuje se i zvýšená únavnost. Pokud je organismus schopen dobře se přizpůsobovat, tak to značí, že má dobrý motorický základ pro trénink, protože výkonnost není stále ještě na úrovni

maxima. Omezujícím faktorem pro výkonnost a pohybový potenciál je osifikace kostí (Perič, 2008).

Podle Dovalila a kol. (2002) dochází v období pubescence k obtížím v oblasti koordinace, které vedou k tomu, že děti mají problémy zvládat náročnější pohyby. Časové období do 13. roku života je typické pro velmi efektivní a rychlý proces motorického učení, ve kterém se dítě učí novým pohybům a zdokonaluje si motorické schopnosti. Lze tvrdit, že pohyby, které si jedinec osvojil v období nejefektivnějšího pohybového učení, jsou pevněji naučeny, než motorické dovednosti naučené v dospělém věku.

2.4 Dynamika růstu

Mezi nejdůležitější ukazatele vývoje jedince patří tělesná výška a hmotnost (Bláha et al., 2007). Nejrychleji roste plod do délky mezi čtvrtým a šestým měsícem těhotenství. Výrazně se zvyšuje hmotnost plodu až od sedmého do devátého nitroděložního měsíce a může být až trojnásobná. Organismus už je v této době schopen vytvářet zásoby proteinu, lipidů a minerálních látek (Sadler, 2001). Sadler (2001) dále uvádí, že chlapci oproti dívkám rostou rychleji v poslední fázi nitroděložního života, protože jsou schopni si sami vytvářet určité množství pohlavních hormonů.

Allen a Marotz (2008) uvádějí, že během prvních měsíců dítě roste velmi rychle, zvyšuje se tělesná délka a hmotnost, a tělesný systém se stabilizuje.

V prvním roce postnatálního vývoje je tělesný růst největší. Roční přírůstek může dosahovat kolem 25 cm (Kopecký, Tomanová, Kikalová, 2014). Do šestého roku se růst ročního přírůstku zpomaluje na 5–7 cm a po nástupu puberty se růst opět zrychluje (Bláha et al., 2007; Kopecký, Tomanová, Kikalová, 2014; Lipková, 1980).

Tělesná hmotnost se současně zvyšuje s tělesnou délkou/výškou a váhový přírůstek je velký v prvním a druhém období urychleného růstu. Váhové přírůstky jsou rovněž pravidelné v období rovnoměrného růstu (Otová, Mihalová, Vymlátil, 2006).

2.5 Hodnocení růstu a vývoje dětí

Bláha et al. (2007), Kuchyňková (2002) a Lebl a Krásničanová (1997) uvádí, že mezi ukazatele zdraví jedince patří růstové a vývojové změny. Proto k základní prevenci zdraví jedince patří pravidelné měření a hodnocení jeho tělesného růstu. Pro posouzení tělesného stavu jedince se zkoumá mnoho kvantitativních a kvalitativních znaků. Tyto znaky dokáže vyhodnotit fyzická antropologie (Bláha et al., 2007; Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

Výsledky antropologických výzkumů představují údaje o změně tělesných rozměrů, typické pro určitý věk a pohlaví, které jsou obsaženy v různě obsáhlých souborech. Jde o soubory normativů pro posouzení vývoje jedince, jež vznikly díky rozsáhlým antropologickým výzkumům s velkým počtem měřených probandů, např. při celostátních antropologických výzkumech (Bláha a kol., 2005; Lhotská a kol., 1993; Vígnerová a kol., 2006).

U každého jedince probíhá růst individuálně, a proto je nutné stanovit v určitých případech (např. při hodnocení jeho zdravotního stavu, sportovní specializaci) jeho biologický věk. **Biologický věk** (Bláha et al., 2007; Hermanussen et al., 2013; Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006; Perič, 2006) je věk, který odpovídá celkovému stavu růstu a vývoje jedince, který se ale nemusí vždy shodovat s věkem chronologickým, kalendářním.

Podle těchto požadavků byly stanoveny k hodnocení biologického věku jedince metody, které hodnotí určité růstové a vývojové změny (Kuchyňková, 2002; Matejovičová a kol., 2014; Perič, 2006; Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

Jedná se o následující metody:

a) **Stav skeletální zralosti** – na základě posouzení rentgenogramu levé ruky a distální části předloktí se určuje stav osifikace sekundárních center vybraných kostí a stanovuje se tzv. kostní věk.

b) **Zubní (dentální) věk** – můžeme označit jako stav vývinu chrupu, který odpovídá normám pro určité věkové období. Tato metoda je nepřesná, vzhledem k dokázané disproporcii s kostním věkem a má nízkou validitu.

c) **Růstový (výškový) věk** – rozumíme tím stupeň tělesného růstu jedince. Tělesná délka/výška je základní antropometrickou charakteristikou. K hodnocení se používají percentilové růstové grafy.

d) **Vývinový (sexuální) věk** – hodnotí stav pohlavní zralosti jedince na základě různých stupnic. Stanovuje se na základě rozvoje sekundárních pohlavních znaků. U chlapců se jedná o vývoj penisu, pubického a axilárního ochlupení. U dívek se zjišťuje stupeň rozvoje prsou, pubického ochlupení a věk první menstruace.

e) **Proporcionální věk** – hodnotí proporcionalitu tělesných znaků, která se od narození do dospělosti mění, tzn., že určitému vývojovému stupni odpovídá určitý poměr jednotlivých částí těla. Proporcionální věk hodnotí biologický věk jedince podle změn proporcí různých částí těla (např. tělesná výška/délka dolních končetin).

2.6 Proporcionalita

Velikost hlavy je v poměru k tělu velmi dominantní. Hlava je přibližně stejně velká jako celé tělo ve druhém měsíci postnatálního období. Velikost hlavy lze číselně vyjádřit k tělu v poměru 1:4. Hlava kojence tvoří 1/4 délky těla, ale u dospělého tvoří 1/8 délky těla. Bláha a kol. (2010) uvádí, že u novorozence je obvod hlavy přibližně 35 cm (chlapci 35,1 cm, dívky 34,3 cm) a hrudníku v rozmezí 30–35 cm (chlapci 33,4 cm, dívky 32,8 cm). Až v pubertální akceleraci dochází k prodloužení dolních končetin (Otová, Mihalová, Vymlátil, 2006).

Studie prokázaly, že vývoj člověka je nerovnoměrný (Bláha et al., 2007). Orgánové soustavy se vyvíjejí nestejnou rychlostí, proto se zde prosazuje pravidlo **alternace a periodicity**. Akcelerace platí pro periodicitu a pro změnu proporcí platí alternace. Fáze, kdy růst prochází růstovou akcelerací, se nazývá růstové vlny, které podléhají periodicitě, což znamená, že se střídá pomalejší a rychlejší fáze. Jestli je jedna část těla ve fázi intenzivního rozvoje, pak druhá část těla je v klidové fázi, ve které dochází k diferenciaci tkání a jejich dotváření, a také se rozvíjí funkce orgánových soustav. Dochází k tomu, že se mění vzájemný poměr velikostí části těla ve vývoji jedince. Období štíhlosti a tělesné plnosti se střídají od narození do dospělosti. Zuby se nejčastěji prořezávají ve fázi tělesné plnosti, avšak ve fázi akceleračního růstu do výšky je vývoj chrupu v klidové fázi (Klementa, Machová, Malá, 1981).

2.7 Sekulární akcelerace

Tempo růstu, zrání a dosahované hodnoty dospělé tělesné výšky se během uplynulých dvou staletí zásadně změnilo. Ještě v 19. století bylo normou, že jedinci mužského pohlaví přibližně kolem 30–32 let dosahovali už konečné tělesné výšky (Matiegka, 1927). Naopak v dnešní době dosahují muži dospělé výšky mezi 17.–18. rokem a dívky mezi 16.–17. rokem (Vignerová a kol., 2006).

Během 100 let se průměrná konečná tělesná výška zvýšila přibližně o 10 cm. České dívky měří v dnešní době průměrně 167,32 cm a čeští chlapci dosahují v průměru 180,23 cm v 18 letech (Bláha a kol., 2005).

Nejnápadnějším projevem sekulárního trendu je **sekulární akcelerace růstu** a vývoje dětí a mládeže – urychlení celého vývoje. Bláha et al. (2007) a Wolf (2004) hovoří o všeobecném generalizovaném růstu a vývoji celé generace a to ve srovnání s generacemi předcházejícími. Projevem generalizované akcelerace je, že současná populace dětí dosahuje stejných růstových hodnot a dospívají dříve než v minulých desetiletích. Např. Matiegka (1927) uvádí, že v roce 1895 byla průměrná tělesná výška a hmotnost 14letého chlapce 148,8 cm a 40,70 kg a 14leté dívky 148,5 cm a 44,70 kg. Zatímco Bláha a kol. (2005) na základě antropologického výzkumu v roce 2001 uvádí průměrnou tělesnou výšku a hmotnost u 14letého chlapce 171,03 cm a 58,82 kg a u 14leté dívky 164,63 cm a 54,63 kg.

Dalším významným projevem generalizované akcelerace je také posun pohlavního dozrání do nižších věkových skupin, který dokumentuje nástup menarche u dívek. U evropských dívek klesl věk menarché během minulých 100 let. Vignerová a kol. (2006) konstatuje, že v roce 1895 byl střední věk nástupu menarché u dívek 15,6 roku, a v roce 2001 to bylo 13 let. Výsledky z doložené studie prokazují, že v roce 1897 jen 42 % dívek mělo menarché před věkovou hranicí 15 let. V roce 1938 již to bylo 83 % a 93 % dívek v roce 1961. U 50 % českých dívek v roce 1961, které byly dotázány, byl nástup menarche před 13. rokem života (Hajniš, Brůžek, Blažek, 1989).

Podle řady odborníků (Bláha et al., 2007; Hermanussen et al., 2013; Vignerová a kol., 2006) patří, kromě dědičného základu, mezi hlavní faktory generalizované akcelerace: zlepšení úrovně výživy, zavedení očkování a eliminace závažných dětských onemocnění, zlepšení zdravotní a sociální péče, přiměřená tělesná práce a pohyb, úroveň vzdělání, dále pak psychosociální faktory a sociálně-ekonomické podmínky. Uvedené změny, ke kterým docházelo v průběhu minulého století, vedly k celkovému zlepšení a

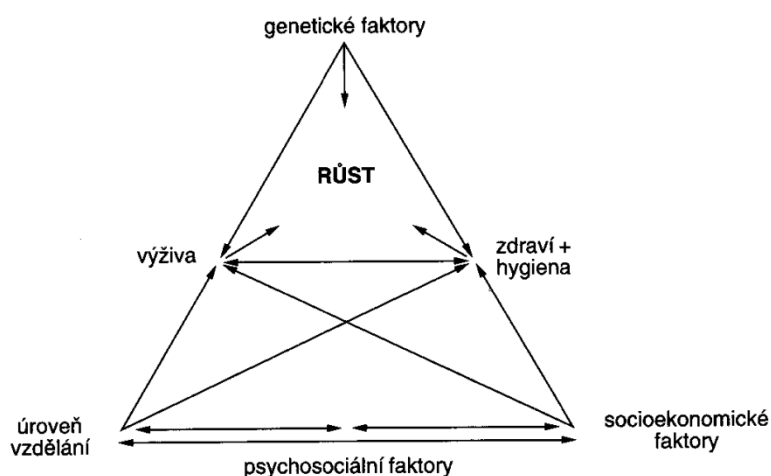
zvýšení životní úrovně a následkem toho mohou současné generace realizovat svůj dědičný růstový potenciál (Bláha, Vignerová a kol. 1999).

2.8 Faktory ovlivňující růst

V průběhu dlouhodobých prováděných výzkumů byla zavedena některá pravidla, podle kterých vývoj jedince probíhá, a která z těchto pravidel mají na vývoj pozitivní či negativní vliv. Významný podíl na tom, do jaké tělesné výšky člověk vyroste nebo jak rychle se vyvíjí, má zejména dědičnost, která je založena v genetické výbavě člověka (Hermannusen et al, 2013; Lebl, Krásničanová, 1996; Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

Nejen genetika má podíl na vývoji jedince. Dalším faktorem jsou lidské hormony, zejména růstový hormon somatotropin a tyreoidální hormony, ale i jeho celkový zdravotní stav jedince (Havlíčková, 1998).

Dalšími neméně důležitými faktory jsou podmínky, ve kterých jedinec se vyvíjí, Bláha et al. (2007) uvádí, že dětský růst je výsledkem genetických dispozic a environmentálních faktorů (Obrázek 1). Zejména jde o sociální a ekonomické podmínky, výživa, úroveň vzdělání rodičů, psychologické faktory, zdraví a hygieny (Bláha et al., 2007; Lebl, Krásničanová, 1997). Malina, Bouchard a Bar-Or (2004) doplňují i další faktory ovlivňující růst: místo bydliště, zásady zdravé hygieny, zdravé bydlení, dobrá finanční situace rodičů atd.



Obrázek 1. Faktory ovlivňující růst jedince (Lebl, Krásničanová, 1996)

2.9 Motorická výkonnost

Podle Čelikovského a kol. (1990) se motorická výkonnost realizuje jednotlivými projevy – výkony. Pokud se jedinec zatěžuje pohybem, dochází k tzv. nespecifické adaptaci, jejímž výsledkem je **zdatnost**. Lze ji chápat, jako určitý souhrn předpokladů pro ideální reakci organismu na určitou činnost bez ohledu o jaký typ práce jde. Je to schopnost regulovat organismus na nároky prostředí a odolávat vlivům okolí (Kučera a kol., 1999). Zdatnost je brána jako významný ukazatel kvality zdraví. Na základě kardiovaskulárních a dýchacích ukazatelů při činnosti submaximální intenzity ve vzájemném vztahu s antropomotorickými parametry se posuzuje stupeň zdatnosti (Blahušová, 2005).

Mužík a kol. (2007) konstatuje, že z hlediska tělesné výchovy se zdatnost vztahuje převážně k fyzickému stavu člověka. V této souvislosti chápe tělesnou zdatnost jako nezbytný předpoklad pro účelné fungování lidského organismu. Čelikovský a kol. (1990) a Hájek (2001) upřesňují, že za součást obecné zdatnosti se považuje tělesná zdatnost, kterou lze chápat jako schopnost pohybovou činností efektivně a účelně reagovat na podněty vnějšího prostředí. Je výslednou hodnotou nespecifické adaptace člověka vlivem různých pohybových podnětů.

Podle Mužíka a kol. (2007) se v současné době rozlišuje zdravotně orientovaná zdatnost (vztahující se ke zdravotnímu stavu člověka) a výkonově orientovaná zdatnost (vztahující se k pohybovému výkonu ve sportovní specializaci). Mužík a kol. (2007) následně charakterizuje zdravotně orientovanou zdatnost, jako individuální úroveň zdatnosti potřebnou pro zdravý a aktivní způsob života určitého jedince a není dána výkonnostními normami, ale bere v úvahu individuální specifika.

Účinnost a hospodárnost organismu je rozhodujícím kritériem, které se projevuje fyziologickou adaptací jedince. Autoři Kučera a kol. (2011) potvrzují, že tělesná zdatnost je velmi úzce spjata s motorickou zdatností. Jedinec, který je motoricky zdatný, disponuje dobře rozvinutými motorickými schopnostmi a dovednostmi, které získal motorickým učením. Specifičtější pojem než motorická zdatnost je motorická výkonnost. Představuje způsobilost vykonávat opakovaně určité výkony stabilně v daném časovém období.

Autoři Měkota a Blahuš (1983) upřesňují, že motorický výkon je výsledkem dané činnosti v určitých podmínkách a čase. Souvisí tedy se splněním pohybového úkolu prostřednictvím pohybové činnosti. Motorický výkon je ovlivněn několika

faktory, mezi které patří motivace, intervenující proměnné (věk, čas atd.), motorické schopnosti a motorické dovednosti.

2.10 Motorické schopnosti

V podkapitole 2.10 Motorické schopnosti prezentuji základní informace o motorických schopnostech a metodách jejich testování. Důvodem je skutečnost, že testování motorických schopností sledovaného souboru chlapců je jedním z dílčích úkolů výsledkové části. Jsem si vědom, že uvedená část by mohla být zpracována daleko podrobněji, ale vzhledem k možnostem rozsahu diplomové práce jsem se zaměřil na hlavní poznatky z oblasti antropomotoriky, která se týká uvedené problematiky.

Jak uvádí Čelikovský a kol. (1990), je velké množství oblastí lidské činnosti, které jsou podmiňovány pohybovými schopnostmi. Tyto schopnosti jsou předpokladem pro zdokonalení tělovýchovné aktivity.

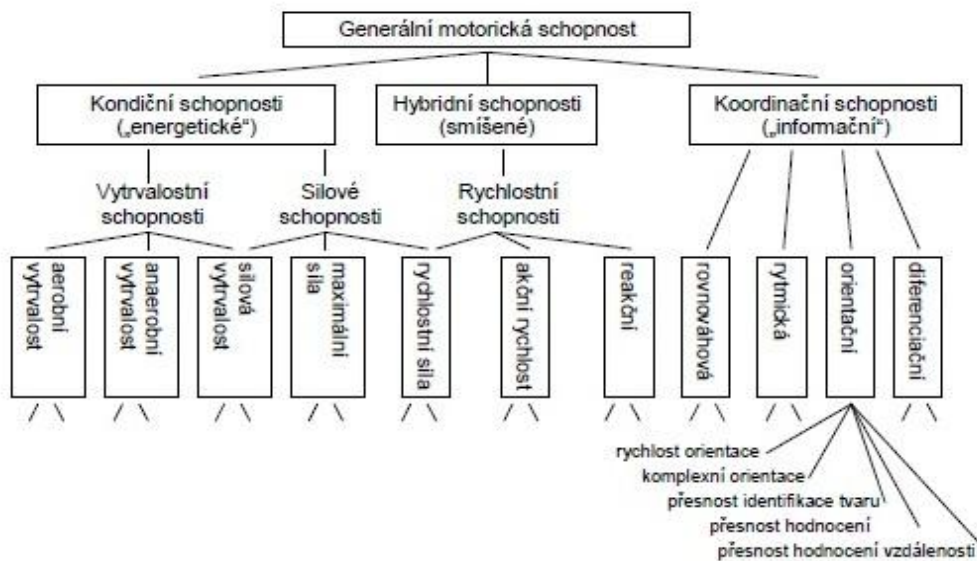
Motorické schopnosti můžeme definovat následovně:

Hájek (2001, s. 37) uvádí „*Motorická schopnost je jednota (integrace) vnitřních biologických vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů*“.

Obsáhlejší definici motorických schopností podává Měkkota a Novosad (2005, s. 13): „*Motorické schopnosti jsou komplexy predispozic zintegrovaných dominujícím základem (podložím) biologickým i pohybovým, zformované činiteli genetickými i činiteli prostředí, zároveň spočívající ve vzájemných interakcích*“.

Vnitřními vlastnostmi tedy rozumíme různé funkce orgánových soustav a tkáňové vlastnosti, jež mají vždy jiný stupeň aktivity (metabolické, oběhové apod.). Představují systémové prvky na jednotlivých diferenčních stupních pro materiální základ motorických schopností (Čelikovský a kol., 1990; Měkkota, Novosad, 2005).

Motorické schopnosti dělíme podle Dovalila a kol. (2002), Hájka (2001) a Měkkoty a Novosada (2005) na základní schopnosti: síla, rychlost, vytrvalost, obratnost (koordinace) a pohyblivost (flexibilita). Jak uvádí Měkkota a Novosad (2005) uvedené členění je velmi obecné a široké a proto je adekvátnější dělení motorických schopností podle hierarchické struktury (Obrázek 2).



Obrázek 2. Rozdělení motorických schopností (Měkota, Novosad, 2005)

2.10.1 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti se podílí se na většině pohybových činností ve sportovní oblasti. Grasgruber a Cacek (2008) uvádí, že rychlostní schopnosti jsou velkou měrou zastoupeny ve sportech založených na sprinterských soubojích o míč, ve vrhačských a skokanských disciplínách. Nemělo by dojít k omezení maximálního výkonu únavou, omezující kvalitní úroveň rychlostních schopností. Předpokladem pro dosažení opakovaného rychlostního výkonu je zaměřit se na regeneraci zotavovacích funkcí ATP-CP (ATP – adenosintrifosfát, CP – kreatinfosfát) (Grasgruber, Cacek, 2008; Perič, Dovalil, 2010).

Rychlostní schopnosti definuje Perič a Dovalil (2010, s. 93) následovně:

„Rychlostní schopnosti jsou definovány jako schopnost vyvíjet činnost s maximální intenzitou. Chápeme je jako schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost (do 20 s), a to bez odporu nebo jen s malým odporem (přibližně 20–25 % maxima). Je charakteristická převážným zapojením ATP-CP zóny“.

Podle Dovalila a kol. (2002) a Grasgrubera a Caceka (2008) jsou všeobecné pochybnosti o tom, jestli rychlostní schopnosti jsou ovlivnitelné tréninkem nebo jsou jejich úrovně vrozené. Podle dosavadních průzkumů není velká pravděpodobně jejich ovlivnitelnost tréninkem. Největší podíl dědičnosti u pohybových schopností byl právě objeven u rychlostních schopností. Sportovci, kteří dosahují vysoké úrovně rychlostních schopností, mají až 80–90% podíl rychlých svalových vláken (Grasgruber, Cacek, 2008; Wilmore, Costil, Kenney, 2008).

Rychlostní reakce se dělí do dvou skupin. První skupinou je akční schopnost a druhou skupinou je reakční schopnost. **Akční schopnost** probíhá v určitém čase a místě. Je dána funkcí nervosvalového systému a rychlostí svalové koncentrace. Je to schopnost provést pohyb v co nejkratším čase od jeho zahájení. **Reakční schopnost** je schopnost reagovat na určitý podnět pohybem. Podněty mohou být taktilní (dotekem), optické (světelný signál) a akustické. Znamená to dobu reakce, od začátku působení impulsu a po zahájení pohybové činnosti. Rychlost reakce se klasifikuje podle tohoto časového úseku. Reakční dobu ovlivňuje několik faktorů (věk, teplota prostředí, druh impulsu, kvalita dráhového nervstva apod.). Časový interval procesu, ve kterém je zahrnuto vnímání podnětu, přenos vzruchů nervovými drahami do svalů a následné zahájení pohybové aktivity, je v rozmezí 0,05–0,30 sekund. Ovlivnitelnost reakční rychlosti je procesem dlouhodobým a pro každý sport je jiná (Grasgruber, Cacek, 2008; Dovalil a kol., 2002; Wilmore, Costil, Kenney, 2008).

2.10.2 Vytrvalostní schopnosti

Jsou schopnosti, při kterých jedinec může konat dlouhodobou činnost bez poklesu její intenzity nebo v co nejvyšší míře intenzity. Platí pravidlo, že čím vyšší je intenzita prováděného pohybu, tím kratší čas probíhá pohybová činnost a naopak (Čelíkovský a kol., 1990).

Dle Měkoty a Novosada (2005, s. 143) je vytrvalost definována „*Jako schopnost dlouhodobě provádět pohybové činnosti a charakteristika vytrvalosti jako schopnost překonávat únavu*“. Dále zmiňují, podobně jako Grasgruber a Cacek (2008), že vytrvalost je ovlivňována několika faktory jako například: schopnosti přijímat kyslík, tělesnou hmotností, srdeční frekvencí, vitální kapacitou plic, poměrem svalových vláken I. a II. typu, způsobem krytí energetických zásob.

Dělení vytrvalostních schopností dle Hájka (2001):

1. Podle počtu zapojených svalů: a) lokální vytrvalostní schopnost,
b) globální vytrvalostní schopnost.
2. Podle doby trvání pohybové aktivity: a) rychlostní: od 0–20 s,
b) krátkodobá: 20 s –2 minuty,
c) střednědobá: 2–10 minut,
d) dlouhodobá: více jak 10 minut.
3. Podle vnějšího projevu: a) statická vytrvalostní schopnost,
b) dynamická vytrvalostní schopnost.
4. Podle podílu ostatních schopností: a) obecná vytrvalost,
b) speciální vytrvalost.

2.10.3 Obratnostní schopnosti

Čelikovský a kol. (1990) charakterizují obratnost jako schopnost vykonat přesně složité časoprostorové struktury pohybu. Hodnocení obratnosti se provádí podle několika kritérií: koordinační složitost, přesnost provedení pohybu a doba trvání pohybové aktivity. Nejedná se o izolovanou schopnost, protože na provedení pohybové činnosti má velký vliv i vytrvalost, rychlost a neuromuskulární koordinace. Jak uvádí Měkota a Novosad (2005), obratnost byla a je definována různě a je velmi komplexní. Z uvedených důvodů autoři upřesňují, že pojem obratnost se dnes nadále používá a označuje globální koordinační schopnost, koordinaci.

Struktura obratnostních schopností dle Hájka (2001):

1. Oblast regulační:

- a) kinesteticko-diferenciační schopnost: schopnost vnímat a rozlišovat vlastní pohyb. Rozvíjí se především v technicko-estetických sportech (skoky do vody, moderní gymnastika atd.).
- b) rovnováhová schopnost: schopnost udržet stabilitu těla v nerovnostních podmínkách. Rozlišuje se rovnováha statická (stoj na rukou) a rovnováha dynamická (sjezdové lyžování).
- c) rytmická schopnost: schopnost provést pohyb v rytmickém tempu. Je důležitá v technicko-estetických sportech (moderní gymnastika).
- d) orientační schopnost: schopnost provést pohybovou činnost v daném prostoru. Umožňuje přesné a rychle zachycení důležité informace a následné vyhodnocení vzhledem k okolnímu prostředí (především rozvoj v kolektivních hrách).

2. Oblast vlastností regulované soustavy:

- a) svalová síla: důležitá pro provedení pohybové činnosti,
- b) kloubní pohyblivost: optimální rozsah pohybu v kloubních spojeních,
- c) svalový tonus: přitahovače a natahovače jsou řízeny gama inervací, zabezpečuje napětí a uvolnění svalů,
- d) optimální aktivita reflexního systému: je řízena na základě svalových receptorů,
- e) silové schopnosti agonistů: uplatňuje se při aktivním rozvoji pohyblivosti,
- f) ochranný útlum: vzniká při velké kontrakci agonistů nebo mohutnějším výdechu z plic,
- g) napínací reflex: vzniká při náhlém pohybu natahující sval.

3. Oblast regulovaného pohybu:

- a) schopnost řešit časovou strukturu pohybu,
- b) schopnost řešit prostorovou strukturu pohybu.

2.10.4 Silové schopnosti

Grasgruber a Cacek (2008) a Čelikovský a kol. (1990) uvádí, že silová schopnost patří mezi základní a rozhodující schopnost bez které by bylo nemožné provést pohybovou činnost. Je to schopnost překonat nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí při dynamickém nebo statickém režimu svalové činnosti.

Měkota a Novosad (2005, s. 113) definují silovou schopnost následovně: „*Síla, jako pohybová schopnost jedince, je souhrnem vnitřních předpokladů pro vyvinutí síly ve smyslu fyzikálním, je spjata s činností svalů (velikostí svalového stahu), kterou lze označit jako svalovou sílu*“.

Existuje mnoho projevů síly různé rychlosti, intenzity a délky trvání, proto se silové schopnosti dělí do několika skupin (Čelikovský a kol., 1990).

Dělení silových schopností dle Čelikovského a kol. (1990):

1. Staticko-silové schopnosti:

- a) jednorázová silová schopnost: využívá izometrické kontrakce (dynamometrie),
- b) vytrvalostně silová schopnost: schopnost udržet intenzitu svalové kontrakce po určitou dobu.

2. Dynamicko-silové schopnosti:

- a) výbušná (explozivní) silová schopnost: maximální zrychlení při nízkém odporu,
- b) rychlostně silová schopnost: schopnost překonat submaximální odpor vysokou rychlostí se středně velkým zrychlením (atletika),
- c) vytrvalostně silová schopnost: schopnost překonat odpor mnohonásobným opakováním se stejnou intenzitou rychlosti (veslování).

Velikost svalové kontrakce je určena zejména stažlivostí svalu a příčným průměrem svalu, který je částečně určen geneticky, ale lze ho ovlivnit tréninkem. Nejpriznivější období pro rozvoj silové schopnosti je hned po dokončení růstového sprintu, tedy přibližně se jedná o období adolescence.

Další vliv na výkon má také podíl převládajícího svalového subsystému, proto se rozlišují tři typy svalových vláken: vlákna typu I, vlákna typu IIa a IIx (Grasgruber, Cacek, 2008; Lehnert, 2005; Wilmore, Costil, Kenney, 2008).

Druhy svalových vláken (Grasgruber, Cacek, 2008; Lehnert, 2005; Wilmore, Costil, Kenney, 2008):

1. pomalá oxidativní vlákna typu I nezbytná pro vytrvalostní, aerobní svalovou práci, s vysokým aerobním výkonem, tmavě zbarvená s velkou hustotou prokrvení, s pomalou reakcí na podnět (70–140 milisekund), s malou velikostí neuronů, které ovládají 10–180 svalových vláken, využívají energii ATP efektivněji.

2. rychlá vlákna typu II: vlákna II typu se dělí na pomalejší typy IIa (oxidativně-glykolitický) a rychlejší typ IIx (IIb) (glykolytický). Wilmore, Costil a Kenney (2008) upřesňují, že svalová vlákna typu II a představují přechod mezi vlákny pomalými typu I a vlákny rychlými typu IIx. Uvedené svalová vlákna II typu můžeme charakterizovat jako vlákna s vysokým anaerobním výkonem, zbarvená světle–glykolytická nebo šedě–oxidativní s rychlou reakcí na podnět (50 milisekund), s velkými neurony, které ovládají 300–800 vláken.

Grasgruber a Cacek (2008) uvádí, že svalová vlákna typu I a IIa se označují jako vlákna červená a vlákna typu IIx se označují jako vlákna bílá. Zabarvení vláken je dáno množstvím myoglobinu.

2.11 Motorické dovednosti

Dle Měkoty (2007) jsou motorické dovednosti definovány následovně: „*Motorickým učením a opakováním získaná pohotovost (způsobilost, připravenost) k pohybové činnosti, k řešení pohybového úkolu a dosažení úspěšného výsledku*“.

Čelikovský a kol. (1990) popisuje motorické dovednosti takto: „*Učením získaný předpoklad správně, rychle a úsporně řešit určitý pohybový úkol*“.

Hájek (2001) uvádí, že motorická dovednost je osvojována motorickým učením způsobilosti k provedení pohybové aktivity. Motorické dovednosti jsou získávány v procesu motorického učení a výsledkem je osvojená dispozice pro provedení správného, rychlého a úsporného vykonání pohybového úkolu. Osvojování motorické dovednosti probíhá následovně: nejprve nácvik jednotlivých pohybů, poté spojení do celku a nakonec odstranění nadbytečných pohybů a navíc vynaloženého úsilí. **Dovednosti představují vyšší úroveň než motorické schopnosti**, nicméně jsou mezi sebou blízce spjaty.

Struktura motorických dovedností dle Hájka (2001):

1. Podle druhu pohybové činnosti: základní, pracovní, sportovní atd.
2. Podle prostorového rozsahu pohybu: a) jemné (zajišťují malé svalové skupiny),
b) hrubé (zajišťují velké svalové skupiny).
3. Podle jednotlivých sportovních odvětví: herní, plavecké, gymnastické aj.

Hájek (2001), Měkota a Novosad (2005) konstatuje, že senzorio-motorický systém je základním prvkem pro osvojování a zdokonalování nových pohybových dovedností. Tvoří ho 3 centrální mechanismy:

- a) percepční (příjem informací z vnějších a vnitřních senzorů),
- b) translační (výběr pohybové odpovědi),
- c) efektorní (realizace programové odpovědi pohybovým systémem).

2.12 Motorické testování

Diagnostický proces, který se hodnocením motoriky zabývá, je **motodiagnostika**. Vychází z určitého problému a následně formuluje záměr (Měkota, Blahuš, 1983). Pomocí diagnostických technik zjišťuje konkrétní motorické projevy, poté je proveden výklad s vyhodnocením a nakonec je zformulován závěr s vhodným doporučením (Hájek, 2001; Měkota, Blahuš, 1983).

Mezi základní techniky motodiagnostiky patří:

- a) grafické techniky,
- b) škálování,
- c) pozorování,
- d) rozhovory a dotazníky,
- e) motorické testy.

Výrazem „test“ (slovo pocházející z anglického jazyka, zkouška), většinou zaměňujeme něco od slova „zkusit“. Obohacuje slovní vyjádření v různých pedagogických, lékařských a technických oborech apod. Testem označujeme vyjádření výsledků pomocí kvantitativní metody (Měkota, 1983).

Čelikovský a kol. (1990) uvádí, že motorický test je standardizovaným postupem s obsahem zaměřeným na pohybovou činnost. Úkolem testované osoby (proband) je provést standardizovaný pohybový cvik. Test obsahuje stupnice hodnocení testované osoby a pohybový cvik, který cvičící vykonává. Při testování přiřazujeme pro hodnocení pohybového úkolu číselnou hodnotu.

Podle Bence a Rozima (2010) a Hájka (2001) se standardizací a statistickým přístupem odlišují testy od ostatních zkoušek, u kterých vyjádření a vyhodnocení výsledků označujeme jako testové skóre.

Měkota a Blahuš (1983) a Hájek (2001) zahrnují do standardizace motorických testů:

1. Zaručenou reprodukovatelnost testu: opakovatelnou testovou situaci utváří testové zadání, examinátor a prostředí (pomůcky a přístroje pro testování). Důležité je eliminovat examinátorovy a místní vlivy, které ovlivňují výsledky. Je třeba důkladně informovat testovanou osobu o provedení pohybové činnosti.
2. Zjištěnou autentičnost testu: o vlastnostech testu, které autor při jeho sestavování objevil, by měl být uživatel informován.
3. Vypracovaný systém skórování a hodnocení testových skóre dle testových norem.

Normy

Hájek (2001) označuje normy jako standardy kvantitativních hodnot, jež jsou apriorně dané a reprezentují normální výsledek u určité populace. Normy jsou vyvozeny z rozsáhlejších výzkumů.

Měkota a kol. (1988) uvádí, že pro vyjádření normy může být jedno číslo, několik čísel nebo do tabulky seřazené různé hodnoty, které srovnáváme.

Skóre

Hrubým skóre se nazývají výsledky při měření, které jsou vyjádřeny ve fyzikálních či technických hodnotách a jednotkách. Nevýhodou hrubého skóre je malá informativní hodnota a není možné provádět matematické operace a vzájemné porovnávání, protože se odlišují od jiných testů a jednotek (Měkota a kol., 1988).

Naměřené hodnoty, které se mohou již sčítat či porovnávat a jsou prostřednictvím matematicko-statických vztahů převedeny na hodnoty, se nazývají odvozené skóre (Hájek, 2001).

2.12.1 Vlastnosti a klasifikace motorických testů

Za základní vlastnosti testu patří validita, realibilita a objektivita, mezi kterými je vzájemný vztah a určují autentičnost motorického testu.

Čelikovský a kol. (1990), Měkota a Blahuš (1983) a Hájek (2001) charakterizují uvedené základní vlastnosti motorického testu následovně:

Validita: vypovídá o hodnotě testu, jejímž předpokladem je míra přesnosti hodnocení určité motorické vlastnosti. Je považována za jednu z nejdůležitějších vlastností, protože poskytuje informace pro test, který byl určen.

Reliabilita vyjadřuje spolehlivost motorického testu a přesnost měření. Reliabilita udává závislost na náhodných chybách a její míru při měření. Uplatňuje se při jakýchkoliv testech měření.

Objektivita: je určena stupněm shody testových výsledků, které byly zajištěny současně různými examinátory testování. K vyjádření objektivity se užívá koeficient objektivity r_{obj} .

Motorické testy lze dělit z různých hledisek. Měkota a Blahuš (1983) rozdělují motorické testy následovně:

1. testy maximální výkonnosti: požadavkem je dosáhnout největšího maxima (např. zvednutí břemena s nejvyšší hmotnosti).

2. testy typického pohybového projevu: jsou zaměřeny na kvantifikaci a vystižení typického projevu (např. motorické tempo).

Dále se testy rozlišují dle délky jejich trvání:

1. transverzální – průřezové (jednorázově naměřené hodnoty),
2. longitudinální – dlouhodobé (časově náročné, sledované v pravidelných intervalech),
3. semilongitudinální – střednědobé (kombinace předchozích dvou, v průběhu 2 až 3 let).

Výzkumy dle počtu změřených jedinců:

1. výzkum zaměřený na vybrané jedince,
2. výzkum na základě reprezentativního vzorku,
3. výzkum vyčerpávající.

2.12.2 Testové systémy

Bence a Rozim (2010), Čelikovský a kol. (1990) a Hájek (2001) uvádí, že testové systémy, které utváří celek, jsou tvořeny minimálně dvěma, jednotlivě skórovanými testy. Do testových systémů zařazujeme testové baterie a testové profily.

a) testová baterie: charakteristickým znakem testové baterie je, že jednotlivé testy jsou standardizovány dohromady a výsledky, které se skládají a představují výsledkové skóre. Cílem testové baterie je získání jedné výsledné kvantitativní hodnoty. Testové baterie dělíme na homogenní a heterogenní.

Homogenní testové baterie se vytvářejí se za účelem měření určité, úzce vymezené motorické schopnosti (např. zjištění skokanské výkonnosti). Heterogenní testové baterie se tvoří z dílčích subtestů, které se snaží identifikovat všeobecný komplexní projev testované osoby (např. zjištění všeobecné motorické výkonnosti).

b) testový profil: je založen na volnějším seskupení motorických standardizovaných a skórovaných testů, u nichž se neuvádí společný výsledek. Testy, které jsou samostatně skórovány a validizovány, jsou zařazeny do testového profilu. Testový profil pak představuje grafické vyjádření získaných výsledků, skóre, které si zachovávají značnou míru samostatnosti.

Mezi nejznámější testové baterie patří:

1. EUROFITTEST – byl vytvořen v rámci Evropské unie pro měření motorických schopností jedinců ve věku 6–18 let. Je složen z 9 motorických testů, měření tělesné výšky, hmotnosti a změření 5 kožních řas (Eurofit, 1988).
2. UNIFITTEST (6-60) – je určen pro posouzení, diagnostiku, vyjádření úrovně motorické výkonnosti a tělesného stavu jedince věkové kategorie 6–60 let. Je složen ze 4 testů pohybových schopností (skok daleký z místa, běh na 12 minut, člunkový běh 4 × 10 m, leh–sed/min.) a somatických měření (tělesná výška, hmotnost, množství podkožního tuku). Byl vytvořen Kovářem a Měkotou (Měkota, Kovář, 1996). Výsledky testu se hodnotí podle normových tabulek vzhledem k věku a pohlaví testované osoby.
3. FLEISCHMAN – testy na dynamickou flexibilitu (přeskok drženého lanka, opakované přednožování, rovnováha na kladince) (Měkota, Cuberek, 2007).
4. OZERECKÉHO TEST – k zjištění motorické vyspělosti dětí a mládeže (nervosvalová koordinace, zručnost, rovnováha) (Měkota, Cuberek, 2007).
5. IOWA BRACE TEST – testuje schopnost učenlivosti dítěte (Měkota, Cuberek, 2007).

2.13 Přehled antropologických výzkumů

Tato kapitola je rozdělena na dvě podkapitoly. První podkapitola se zaměřuje na přehled výzkumů v oblasti somatického vývoje a ve druhé podkapitole je prezentován přehled výzkumů, kde kromě somatických parametrů je také sledována motorická výkonnost populace.

2.13.1 Antropologické výzkumy zaměřené na somatický vývoj

Mezi země, v nichž mají antropologické výzkumy dlouhodobou tradici, patří i Česká republika. V roce 1895 byl uskutečněn první antropologický výzkum populace transverzálního charakteru pro Národopisnou výstavu českým lékařem a antropologem Jindřichem Matiegkou (Matiegka, 1927). Výzkum čítal 100 tisíc změřených dětí ve věkové hranici od šesti do čtrnácti let a byl proveden na území bývalého Rakouska-Uherska, Moravy a Čech. Naměřené hodnoty byly základem pro srovnání růstu dětské populace pro další antropologické výzkumy (Hajniš a kol., 1989).

V roce 1925 byl proveden Františkem Štampachem další antropologický výzkum. Bylo změřeno přibližně 3 tisíce dětí v okrese Kralupy. Výzkum zahrnoval zjištění tělesné výšky a hmotnosti, věku, stav výživy, zdravotní stav rodičů atd. Závěrem Štampachova výzkumu bylo zjištění, že nejen genetické faktory, ale například i stav výživy má vliv na celkový vývoj jedince (Štampach, 1925).

Spolupráce Fettera, Prokopce, Suchého a Šobové byla základem pro další antropologické studie. V roce 1951 provedli I. Celostátní antropologický výzkum (CAV), který byl zaměřen na děti od kojenců až po věkovou hranici 18 let. Na tento výzkum navázal v roce 1961 II. Celostátní antropologický výzkum. Sesbíraná data z obou výzkumů byla shodná stejným počtem jedinců i zvoleným územím, aby se dala co nejlépe srovnat. Dohromady bylo změřeno na českém a slovenském území přes 250 000 dětí (Suchý, 1967).

V roce 1971 byl proveden III. Celostátní antropologický výzkum ve spolupráci Prokopce, Suchého a Titlbachové (1973). Počet změřených dětí byl přibližně 120 000. Roku 1981 byl uskutečněn IV. Celostátní antropologický výzkum pod vedením Prokopce a kolektivu (Prokopec, Titlbachová, Dufková, Zlámalová, 1986).

Dalším v řadě byl V. Celostátní antropologický výzkum v roce 1991 (České země), který uskutečnila Lhotská, Bláha, Vignerová, Roth a Prokopec (1973). Somatické parametry byly změřeny u dětí ve věkové hranici od 0 do 18 let. Prozatím posledním výzkumem byl 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže, který byl proveden v roce 2001 v České republice, a jeho organizátory byli Bláha, Vignerová, Riedlová, Kobzová, Krejčovský a Brabec (2005). Všechna data z těchto šesti celostátních antropologických výzkumů byla základem pro referenční hodnoty somatických parametrů pro českou a slovenskou populaci (Kopecký, 2006).

Při příležitosti československých spartakiád v Praze, kdy se využilo rozsáhlé koncentrace populace z různých částí země, byla provedena auxologická měření. Tato měření proběhla v letech 1955, 1960 a 1965, a vedl je Fetter a Suchý (Fetter, Suchý, 1966). Další výzkum, organizovaný Klementou, Machovou a Menzelovou, byl v roce 1975 (Klementa, Machová, Menzelová, 1976). Poté na tradici navázal Bláha a kolektiv se svým výzkumem při československé spartakiádě v letech 1980 a 1985 (Bláha a kol., 1982, 1986).

V rozmezí let 1995–1996 byl uskutečněn velmi rozsáhlý transversální výzkum, který organizovali Bláha, Vignerová, Paulová, Riedlová, Kobzová a Krejčovský (Bláha kol., 1999a, 1999b). Studie byla zaměřena na velké množství měřených somatických parametrů a změřeno bylo přibližně 29 000 českých jedinců ve věku 0–16 let.

Poslední výzkumy, které byly uskutečněny od roku 1991 naznačují, že pozitivní sekulární trend dosáhl maxima u vyšších věkových kategorií a nyní dochází k postupnému zpomalení až zastavení sekulárního trendu (Kopecký, 2006; Vignerová a kol., 2006).

2.13.2 Antropologické výzkumy zaměřené na motorický vývoj

Diagnostika motorické výkonnosti pomocí standardizovaných motorických testů odráží nejen aktuální stav tělesné zdatnosti u současné populace, ale současně může podávat i důležité informace o změnách v oblasti pohybové aktivity vlivem sociálně-ekonomických faktorů (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004; Moravec a kol., 1990).

Prvním výzkum zaměřený na tělesnou zdatnost a výkonnost, byl proveden v roce 1923 bratry Roubaly (Roubal, EM., J.Roubal, 1925). Naměřená data představili při příležitosti Mezinárodní federace středoškolských profesorů. Studie byla zaměřena na tělesný vývoj žáků na středních školách. Zjišťovanými parametry byly: tělesná hmotnost, tělesná výška a výška vsedě. Motorickými ukazateli byly: skok do dálky z místa, rychlá chůze, hod míčkem atd.

První transverzální výzkum byl nazván „Tělesná výkonnost mládeže v českých a slovenských krajích a v Praze roku 1966“. Studie byla zaměřena na somatický a motorický vývoj jedince, při které byla využita sestavená testová baterie. Organizátorem tohoto výzkumu byl F. Pávek a počet změřených jedinců byl přibližně 65 tisíc ve věkové hranici 7–19 let (Pávek, 1970).

V rozmezí let 1966 až 1968 byl výzkum zaměřen na tělesnou výkonnost branců. Počet branců byl zhruba 10 tisíc ve věku 19 let. Organizátorem této studie byl Žára (1969) a výsledky prokázaly, že tělesná zdatnost se nezvyšuje. Naopak se zvyšuje tělesná výška a hmotnost, zatímco fyzická vytrvalost se snižuje (Žára, 1969).

V rámci Mezinárodního biologického programu (IBP) začal šestiletý výzkum v roce 1968 na monitorování somatického stavu a fyzické zdatnosti populace. Byl zaměřen na věkové kategorie 12, 15, 18, 25, 35, 45 a 55 let a každý rok byla změřena jedna věková kategorie. Sledovalo se 30 tělesných znaků. Výsledky výzkumu představují referenční hodnoty somatického stavu a fyzické zdatnosti běžné populace a sportovců (Seliger, Bartůnek, 1977).

Poslední provedený výzkum v oblasti motorické výkonnosti je z roku 1987 a organizoval jej Moravec s kolektivem. Počet změřených chlapců a dívek byl přibližně 10 700 ve věku 7–18 let. Získaná data porovnal s výsledky výzkumu Pávka z roku 1966 a porovnal také sportující a nesportující jedince (Moravec a kol., 1990).

Uvedené výzkumy, které se zabývají problematikou motorické výkonnosti chlapců a dívek ukazují na stagnaci či klesající sekulární trend motorické výkonnosti u současné populace dětí a mládeže u nás, např. jak prezentují výsledky motorického testování Moravec a kol. (1990) a Kopecký (2006) a jejich porovnání s výsledky výzkumu Pávka z roku 1966 (Pávek, 1970). Podobné závěry také dokládají zahraniční výzkumy v této oblasti (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004).

Jedním z faktorů, který způsobuje stagnaci či pokles motorické výkonnosti současné populace, je nárůst pohybové inaktivity u dětí mladšího a staršího věku u nás i ve světě, jak uvádí Kalman a kol. (2011) na základě mezinárodního výzkumu, který se uskutečnil v roce 2010 v rámci mezinárodního projektu „*Health Behaviour in School-aged Children: WHO Collaborative Cross-National study (HBCS)*“.

Závěrem je možno konstatovat, že tělesný vývoj a tělesná zdatnost je ukazatelem zdravotního stavu dítěte, kritériem pro posuzování normálního růstu a formování organismu v příslušném věku a též citlivým ukazatelem úrovně sociálních a hygienických podmínek obyvatelstva.

3 METODIKA VÝZKUMU

3.1 Charakteristika souboru

Měření somatického a motorického vývoje probandů od 7 do 15 let v Olomouckém kraji se uskutečnilo na základě transversálního výzkumu v roce 2013. Výzkumný soubor zahrnuje celkem 1003 probandů (Tabulka 1). Základní školy, na kterých se výzkum uskutečnil, byly vybrány tak, aby zahrnovaly školy vesnického a městského typu. Mezi vesnické školy patří ZŠ Senice na Hané, ZŠ Plumlov a ZŠ Náměšť na Hané. Do kategorie městských škol byly zahrnuty základní školy Mozartova Olomouc, Terera Olomouc, Litovel, Mohelnice, Šumperk, Zábřeh (Tabulka 2). Žádná z uvedených škol neměla sportovní specializaci.

Chlapci byli rozděleni do věkových skupin (Tabulka 1) na základě určení chronologického věku žáka, který se stanovil k datu měření v decimální soustavě v desetinách roku podle zásad IBP (Weiner, Lourie, 1969). Věkové kategorie byly stanoveny podle WHO (Vignerová a kol., 2006), kdy věková kategorie je vymezena ročním rozpětím (např. 9letí = 9,00–9,99 let).

Tabulka 1. Četnostní zastoupení chlapců v jednotlivých věkových kategoriích

Věk (WHO)	Chlapci	
	n	%
7,00 – 7,99	117	11,67
8,00 – 8,99	132	13,16
9,00 – 9,99	134	13,36
10,00 – 10,99	106	10,57
11,00 – 11,99	104	10,37
12,00 – 12,99	116	11,57
13,00 – 13,99	120	11,96
14,00 – 14,99	112	11,17
15,00 – 15,99	62	6,18
Celkem	1003	100

Tabulka 2. Počet změřených chlapců na jednotlivých základních školách

Základní školy	Chlapci	
	n	%
Mozartova Olomouc	132	13,16
Terera Olomouc	113	11,27
Plumlov	95	9,47
Senice na Hané	61	6,08
Náměšť na Hané	66	6,58
Litovel	162	16,15
Mohelnice	159	15,85
Šumperk	79	7,88
Zábřeh	136	13,56
Celkem	1003	100

3.2 Organizace výzkumu

Výchozími údaji této práce jsou antropometrické parametry a výsledky motorických testů probandů, které byly naměřeny na uvedených základních školách v Olomouckém kraji v roce 2013 v rámci projektu „Epidemie obezity – společný problém: předávání znalostí, vzdělávání prevence“.

Antropometrické měření probandů na základních školách bylo provedeno na základě písemného souhlasu rodičů (Příloha 1).

Výzkumný tým, který prováděl sběr antropometrických dat, se skládal z pracovníků Katedry antropologie a zdravotní vědy a studentů Pedagogické fakulty UP Olomouc. Osobně jsem se podílel na výzkumu, jako člen výzkumného týmu studentů (vědeckého kroužku), který se aktivně účastnil somatického a částečně i motorického měření probandů. Studentům vědeckého kroužku bylo vedoucím výzkumného týmu doc. PaedDr. M. Kopeckým, Ph.D. přislíbeno poskytnutí dat a pomoc při zpracování naměřených parametrů za účelem zpracování bakalářské a diplomové práce.

Měření somatických a motorických parametrů probíhalo ve školních tělocvičnách nebo venkovních hřištích v době výuky tělesné výchovy. Všechny hodnoty motorického testování byly zaznamenávány do připravených protokolů (Příloha 2).

3.3 Antropometrie

Měření tělesné výšky a hmotnosti bylo realizováno podle standardizovaných antropometrických metod (Bláha a kol., 2005). Chlapci byli měřeni ve sportovním oblečení.

- **M 1. Tělesná výška** - je vertikální vzdálenost vertexu (v) od země. Měří se antropometrem. Při měření výškových rozměrů stojí proband zády u svislé stěny, které se dotýká patami, hýžděmi, a lopatkami (hlavou jen výjimečně), špičky nohou jsou u sebe. Hlava je v rovnovážné poloze. Proband se dívá před sebe, v žádném případě se nesmí naklánět, pohybovat se nebo dívat, jak měříme (Obrázek 3). Při měření musí být antropometr držén vždy kolmo k zemi. Antropometr postavíme před špičky nohou, aniž bychom jej vyklonili ze svislé polohy. Levou rukou uchopíme za objímku a pravou suneme jezdec dolů, až se jehla dotkne temene hlavy měřené osoby. Povinností zapisovatele je kontrolovat, zda antropometr je ve svislé poloze (Bláha a kol., 2005; Vignerová a kol., 2006).



Obrázek 3. Měření tělesné výšky (Vignerová a kol., 2006)

- **M 71. Tělesná hmotnost** – byla měřena na diagnostickém přístroji InBody 230 (InBody 230) s přesností 0,1 kg (InBody 230, 2012).

- **Body Mass Index (BMI)** – z naměřené tělesné výšky a hmotnosti byl u každého jedince vypočítán pomocí diagnostického přístroje body mass index ($BMI = \text{hmotnost (kg)} / \text{tělesná výška (m}^2\text{)}$; $BMI = \text{kg/m}^2$), který je v současné době nejčastěji používán pro hodnocení nadměrné hmotnosti a obezity a také jako ukazatel relativního rizika zdravotních problémů (Pařízková, Lisá a kol., 2007; Pastucha a kol. 2011).

3.4 Hodnocení motorické výkonnosti

Motorická výkonnost chlapců byla měřena na příslušné základní škole v hodinách tělesné výchovy pomocí komplexní baterie motorických testů (Měkota, Blahuš, 1983). Heterogenní baterii motorických testů sestavil doc. PaedDr. M. Kopecký, Ph.D., který také osobně proškolil učitele tělesné výchovy a členy výzkumného týmu, kteří se podíleli na hodnocení motorické výkonnosti chlapců. Měření pohybových schopností žáků bylo prakticky realizováno přibližně v průběhu dvou měsíců v době, kdy probíhal na škole antropometrický výzkum.

Při testování byly dodržovány následující standardní podmínky měření: pořadí provádění jednotlivých testů bylo libovolné, dbáno bylo na přesné dodržování metodiky testování a hodnocení testů, jak je uvedeno v popisu. Při realizaci testování rychlostních schopností v běhu na 50 m venku bylo stanoveno dolní teplotní minimum pro provádění testu 10 stupňů.

Heterogenní baterie motorických testů obsahovala:

- a) běh na 50 m s pevným startem
- b) skok daleký z místa odrazem snožmo
- c) leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty
- d) člunkový běh 4×10 m
- e) hod těžkým míčem obouruč.

3.4.1 Popis a způsob provedení motorických testů

Testování chlapců bylo prováděno podle metodiky motorických testů, které uvádí Měkota a Blahuš (1983) a Kopecký (2006).

Jednotlivé motorické testy byly prováděny následujícím způsobem:

a) Běh na 50 m s pevným startem

Charakteristika: Testování rychlostních schopností.

Kategorie: Bez rozdílu věku.

Provedení: Na signál „Připravte se, pozor, vpřed“ se provede start osob z polovysokého atletického startu tak, že jednou nohou se dotýkají startovní čáry. Na poslední povel osoby vyběhnou a proběhnou celou vzdálenost 50 m co největší rychlostí v co nejkratším čase bez snížení úsilí v závěru běhu. Test se provádí ve všech věkových skupinách.



Obrázek 4. Běh na 50 m

Pravidla: Testu předchází rozcvičení a stručný výklad pohybového úkolu. Běhá se v lehkém cvičebním úboru (bez tepláků) a v teniskách, hřebové tretry nejsou dovoleny. Startovní znamení pažemi nebo startovací pistolí. Nízký start z bloků není dovolen (Obrázek 4). Každá testovaná osoba má dva pokusy, lepší čas se zaznamenává. Běhá se ve dvoučlenných skupinách. Běžecká dráha musí být rovná, přímá, dobře upravená, celkově v dobrém stavu. Počasí má umožňovat porovnatelné výsledky, tj. poměrné bezvětří a bez zvláštních výkyvů teplot.

Hodnocení: Zaznamenává se dosažený čas s přesností na 0,01 sekundy (např. 9:53 s).

Zařízení: Jedny stopky pro každého časoměřiče.

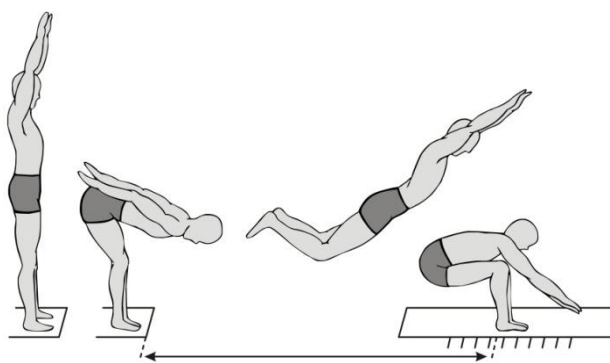
Příprava: Změření a vyznačení 50metrové dráhy s vytyčenou rovinou cíle.

b) Skok daleký z místa odrazem snožmo

Charakteristika: Testování dynamické, explozivní síly dolních končetin.

Kategorie: Bez rozdílu věku.

Provedení: Testovaná osoba se postaví těsně za odrazovou čáru. Ze stoje mírně rozkročného, podřep, zapažit, předklon – odrazem snožmo skok daleký vpřed se současným švihem paží vpřed a zhoupnutím v kolenou se odrazí dopředu (Obrázek 5). Úkolem je skočit co nejdále, skáče se od zřetelně vyznačené odrazové čáry.



Obrázek 5. Skok daleký z místa odrazem snožmo

Pravidla: Pohybový úkol je vysvětlen, skok demonstrován. Skok je opakován 3krát, nezdařený pokus, při němž testovaná osoba při doskoku přepadne vzad, se zruší a nařídí se nový skok. V základním postoji stojí testovaná osoba špičkami těsně u odrazové čáry, chodidla jsou rovnoběžně, odraz je z rovné, pevné, neklouzavé plochy, není dovolena opora (např. okraj doskočiště) ani použití jakýchkoliv treter. Není dovoleno poskočení před odrazem. Délka se měří od odrazové čáry k místu dotyku pat s podložkou při doskoku (směrodatná je stopa bližší, a to její zadní okraj). Doskok je na rovnou, neklouzavou plochu tělocvičny, do pískoviště nebo na žíněnku. Při provádění testu v tělocvičně mohou být podrážky cvičební obuvi potřeny křídovým prachem, aby stopa byla znatelná.

Hodnocení: Zaznamenáme délku nejúspěšnějšího ze tří provedených skoků. Délka skoku je v celých centimetrech (např. 123 cm).

Zařízení: Pásmo na měření, žíněnka pro doskok, podložka s křídovým prachem.

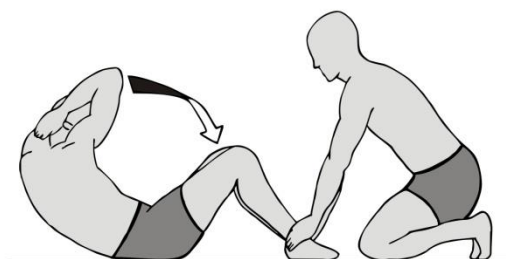
Příprava: Doskočiště, v tělocvičně žíněnka, natažení pásma, vyznačení odrazové čáry.

c) Leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty

Charakteristika: Testování dynamické, vytrvalostně–silové schopnosti břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů.

Kategorie: Bez rozdílu věku.

Provedení: Testovaná osoba zaujme základní polohu leh na zádech pokrčmo, paže skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl, sepnout prsty, lokty se dotýkají podložky. Nohy jsou pokrčeny v kolenou v úhlu 90 stupňů, chodidla od sebe ve vzdálenosti 20–30 cm. Pomocník drží a přitlačuje kotníky testované osoby k podložce. V sedu se testovaná osoba dotýká levého kolena pravým loktem, pak se vrací do výchozí polohy (leh). Při druhém sedu se otáčí trup vpravo a dotkne se levým loktem pravého kolena (Obrázek 6). Bez přerušení opakuje toto cvičení tolikrát, kolikrát je nejvíce schopna. Pomocník nahlas počítá úplný a správně vykonaný leh–sed.



Obrázek 6. Leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty

Hodnocení: Počet sedů za 2 minuty (jako jeden sed se počítá celkové provedení pohybu s dotknutím kolena).

Pravidla pro leh–sed s otáčením trupu za 2 min: Po výkladu a demonstraci si testovaná osoba vyzkouší správné provedení, v pomalém tempu provede dva kompletní cykly. Po dobu testování musí být nohy v dotyku s podložkou a zůstat podle předpisu pokrčené, ruce v týl, prsty sepnuté za hlavou, chybný je prudký návrat ze sedu do lehu, při kterém se odráží trup od podložky a ruce spojené za hlavou se podložky zpravidla nedotknou. Odrážení pomocí loktů od podložky není dovoleno. Pohyb je plynulý, bez přestávek, avšak testovaná osoba není diskvalifikována, jestliže udělá pauzu pro únavu. Test se provádí pouze jednou. Doporučuje se provádět test na měkké podložce. Současně může být testováno několik osob (použijeme pomocníky). Jednotlivé testy leh–sed děláme s časovým odstupem několika dní.

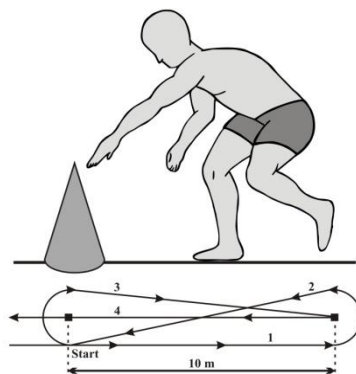
Zařízení: Stopky, žíněčky.

d) Člunkový běh 4 × 10 m

Charakteristika: Testování rychlostních schopností se změnou směru, z části také obratnostních dispozic.

Kategorie: Bez rozdílu věku.

Provedení: Na signál „Připravte se“ se osoba postaví tak, aby se jednou nohou dotýkala startovní čáry a po povelích „Pozor“, „Vpřed“ vybíhá k metě, vzdálené 10 m. Tuto metu oběhne bez dotyku a vrací se tak, aby proběhnutá dráha mezi druhým a třetím úsekem tvořila osmičku kolem kóty. Při druhém okruhu se osoba dotkne kóty jednou rukou a bez obíhání se vrací ke startovní metě po nejkratší dráze (Obrázek 7).



Obrázek 7. Člunkový běh 4 × 10 m

Pravidla: Dva pokusy, hodnotí se lepší čas, odpočinek mezi pokusy je nejméně 5 minut. Dráha má být rovná a v dobrých podmínkách, buď dřevěná (v tělocvičně) nebo asfaltová (venku). Při provádění venku musí být dobré počasí a suchá dráha. Jako meta může sloužit kužel, těžký míč apod. Obuv: tenisky nebo gymnastické cvičky. Každý cvičenec (skupina cvičenců) má být nejprve proveden po dráze mezi metami nebo si nejprve celou dráhu proběhne, aby se předešlo chybám.

Hodnocení: Zaznamenává se dosažený čas s přesností na 0,01 sekundy (např. 12:73 s). Stopky se zastavují, když testovaná osoba jednou nohou překročí startovní/cílovou čáru.

Zařízení: Stopky, dvě mety.

Příprava: Změření a vyznačení dvou met ve vzdálenosti 10 m, vyznačení startovní čáry v délce 1 m u domácí mety a umístění objektů na vyměřených bodech tak, aby byly spolu rovnoběžné (např. kužele).

e) Hod těžkým míčem obouruč

Charakteristika: Testování absolutní, dynamické explozivní síly horních končetin.

Kategorie: Bez rozdílu věku.

Provedení: Testovaná osoba stojí na čáře ve stoji mírně rozkročeném (špičky nohou těsně u čáry) čelem ve směru hodu, míč drží oběma rukama nad hlavou. Po přípravném pohybu (mírný záklon trupu a zapažení) je míč hozen vší silou oběma rukama co nejdále (Obrázek 8). Nejprve jsou zařazeny dva cvičné hody, potom další tři hody, které se měří.



Obrázek 8. Hod těžkým míčem obouruč

Pravidla: Jsou tři pokusy, hodnotí se pouze nejlepší (v tělocvičně se doporučuje označit míč prachem z křídý pro lepší viditelnost dopadu).

Hodnocení: Zaznamenáme délku nejúspěšnějšího ze tří hodů. Záznam je v metrech, s přesností na 0,1 m (např. 3,8 m).

Zařízení: Těžký míč o váze 2 kg (medicinbal), měřicí pásmo, prachovka a křída.

Příprava: Vyznačená odhodová čára.

3.5 Zpracování a vyhodnocení výsledků

Z naměřených výsledků antropometrie a motorické výkonnosti chlapců byly spočítány základní statistické charakteristiky: absolutní (n) a relativní (%) počet, aritmetický průměr (\bar{x}) a směrodatná odchylka (s).

Ke statistickému hodnocení byl použit Studentův t-test, pomocí kterého byly porovnávány naše soubory s referenčními údaji 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika (Bláha a kol., 2005) a s výsledky antropologického výzkumu, který byl zaměřen na hodnocení somatického a motorického vývoje chlapců v Olomouckém kraji v roce 2002, které uvádí Kopecký (2006). Testy byly prováděny na hladině významnosti (* $p < .05$ a ** $p < .01$) (Hendl, 2004).

Text, tabulky, grafy, odkazy na citace a tvorba referenčního seznamu práce jsou napsány pomocí počítačového programu MICROSOFT WORD verze 2007. Pro ukládání naměřených dat byl použit počítačový program MICROSOFT EXCEL verze 2007. Porovnání naměřených parametrů sledovaného souboru chlapců s referenčními údaji byl použit program STATISTICA Cz, verze 12.

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

4.1. Porovnání somatických parametrů 7–15letých chlapců s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika

Naměřené hodnoty chlapců z roku 2013 (dále Chlapci 2013), tělesná výška, tělesná hmotnost a index tělesné hmotnosti (BMI), byly porovnány s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 (České republika) (Bláha a kol., 2005).

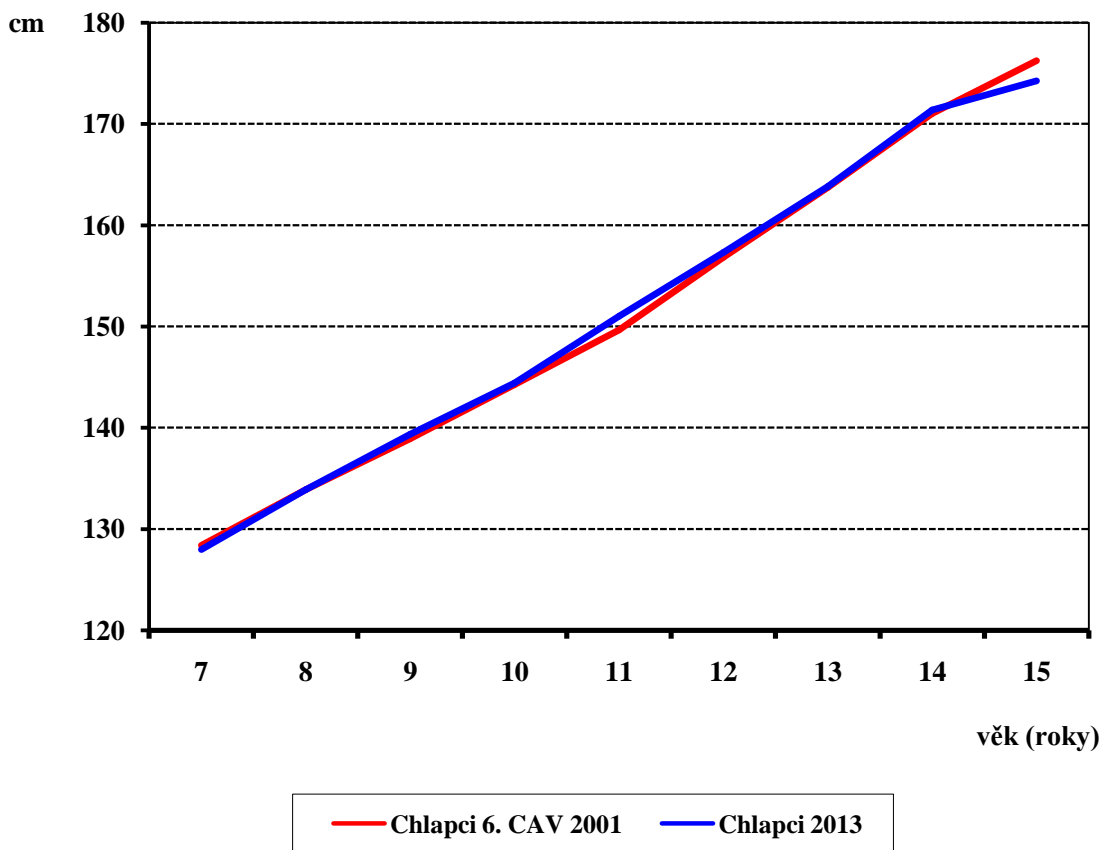
4.1.1 Tělesná výška

V tabulce 3 a grafu 1 je porovnání průměrné tělesné výšky chlapců 6. Celostátního antropologického výzkumu z roku 2001 a výzkumu z roku 2013. Naměřené průměrné hodnoty sledovaného souboru Chlapci 2013 jsou u všech věkových skupin shodné. Pouze u věkové kategorie 15letých chlapců byla zjištěna statisticky nižší průměrná tělesná výška v porovnání s referenčními hodnotami chlapců z 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005), kdy sledovaný soubor chlapců má o 1,98 cm nižší průměrnou tělesnou výšku (Tabulka 3).

Tabulka 3. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001

Věk WHO	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	1129	128,39	5,92	117	127,99	6,22	0,4952
8	1227	133,88	6,01	132	133,88	6,10	0,9982
9	1367	138,92	6,26	134	139,35	5,40	0,3592
10	1401	144,25	6,70	106	144,40	6,67	0,8185
11	1494	149,66	7,25	104	151,02	7,84	0,0794
12	1676	156,84	8,25	116	157,30	8,96	0,5808
13	1703	163,74	8,76	120	163,82	7,50	0,9062
14	1447	171,03	8,55	112	171,38	8,99	0,6777
15	1640	176,24	7,52	62	174,26	7,07	0,0301*

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, * $p < .05$.



Graf 1. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001

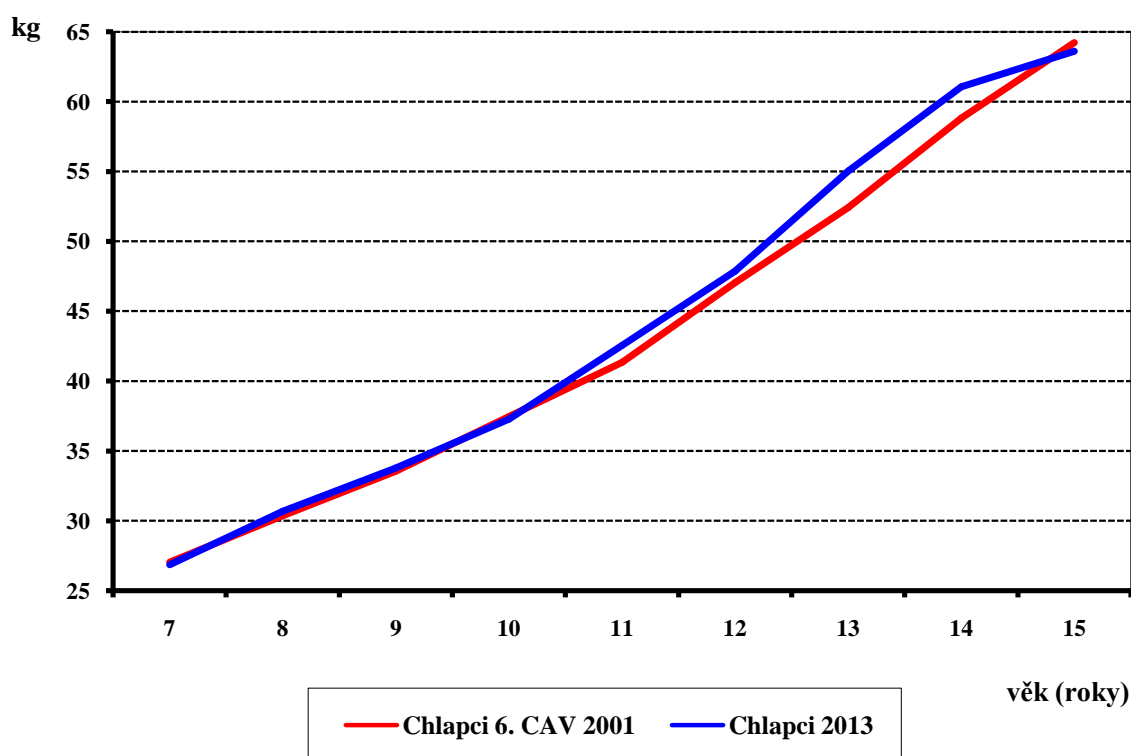
4.1.2 Tělesná hmotnost

V tabulce 4 a grafu 2 jsou průměrné hodnoty tělesné hmotnosti u všech věkových kategorií souboru Chlapci 2013 téměř shodné s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). Statistická významnost byla zjištěna ve věkové kategorii 13letých, kde byla zjištěna vyšší průměrná hodnota hmotnosti u současných chlapců o 2,61 kg v porovnání s referenčními údaji stejně starých chlapců z 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). Nejmenší průměrný rozdíl je patrný u 10letých, který činí 0,19 kilogramů. U naměřených hodnot je patrné, jak se s přibývajícím věkem zvyšuje tělesná hmotnost, podobně jako u tělesné výšky.

Tabulka 4. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001

Věk WHO	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	1130	27,03	5,06	117	26,84	5,20	0,6911
8	1227	30,36	5,61	132	30,68	6,90	0,5946
9	1367	33,55	6,97	134	33,76	6,38	0,7021
10	1403	37,47	7,75	106	37,28	7,83	0,8033
11	1495	41,34	9,01	104	42,54	9,89	0,2183
12	1675	47,03	10,40	116	47,86	11,25	0,4269
13	1704	52,43	10,98	120	55,04	10,34	0,0066**
14	1446	58,82	10,72	112	61,07	13,59	0,0820
15	1638	64,22	10,62	62	63,62	11,94	0,6935

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, ** $p < .01$.



Graf 2. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001

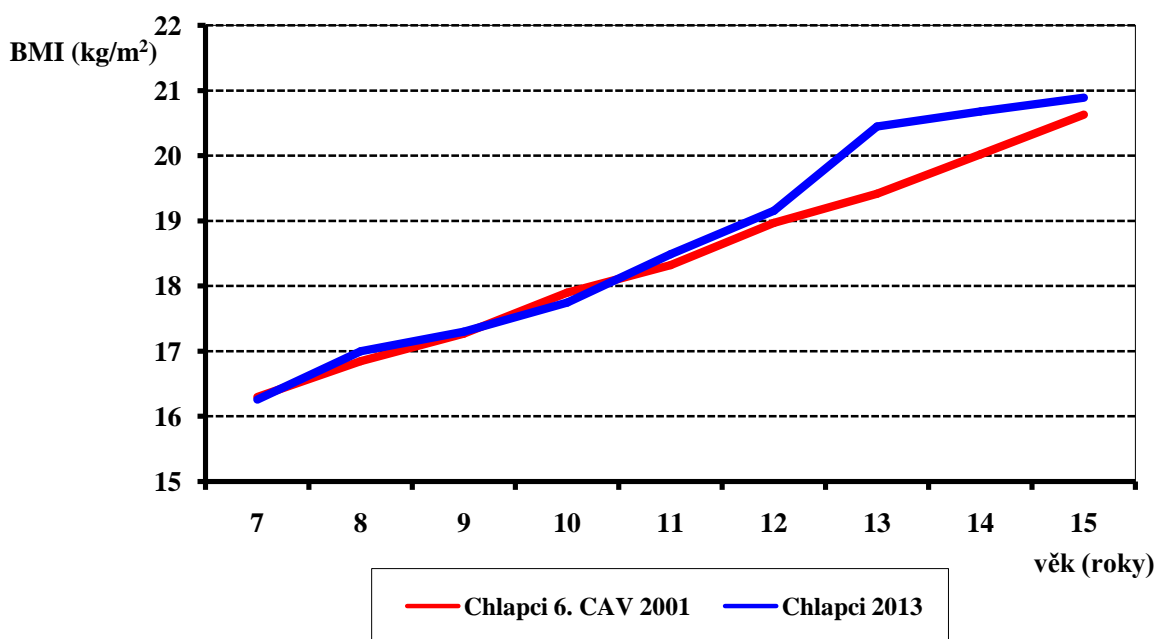
4.1.3 Index tělesné hmotnosti (BMI)

Tabulka 5 a graf 3 prezentuje, porovnání BMI sledovaného souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). Výsledky ukazují, že průměrné hodnoty BMI jsou ve všech věkových skupinách podobné (Tabulka 5). Jen u současných 13letých chlapců byl zjištěn statisticky významný rozdíl, který činí 1,03 kg/m². Uvedený údaj odpovídá i vyšší tělesné hmotnosti současných 13letých chlapců v porovnání s údaji 6. CAV 2001, jak bylo uvedeno v tabulce 4.

Tabulka 5. Porovnání hodnot BMI (kg/m²) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001

Věk WHO	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	1128	16,30	2,17	117	16,26	1,97	0,8299
8	1226	16,85	2,31	132	17,00	2,99	0,5659
9	1367	17,27	2,67	134	17,30	2,55	0,9051
10	1401	17,90	2,85	106	17,75	2,77	0,5743
11	1494	18,32	2,99	104	18,49	3,16	0,5918
12	1675	18,97	3,05	116	19,16	3,31	0,5333
13	1703	19,42	2,97	120	20,45	3,31	0,0009**
14	1446	20,02	2,84	112	20,68	3,69	0,0595
15	1638	20,63	2,84	62	20,89	3,31	0,5379

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, ** $p < .01$.



Graf 3. Porovnání hodnot BMI (kg/m²) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001

4.2 Porovnání somatického a motorického vývoje 7–15letých chlapců v Olomouckém kraji v roce 2002 a 2013

V následující kapitole jsou porovnávány naměřené somatické a motorické parametry sledovaného souboru Chlapci 2013 s referenčními hodnotami z antropologického výzkumu z roku 2002 (Kopecký, 2006).

4.2.1 Porovnání somatických parametrů souboru Chlapci 2013 s referenčními hodnotami antropologického výzkumu z roku 2002

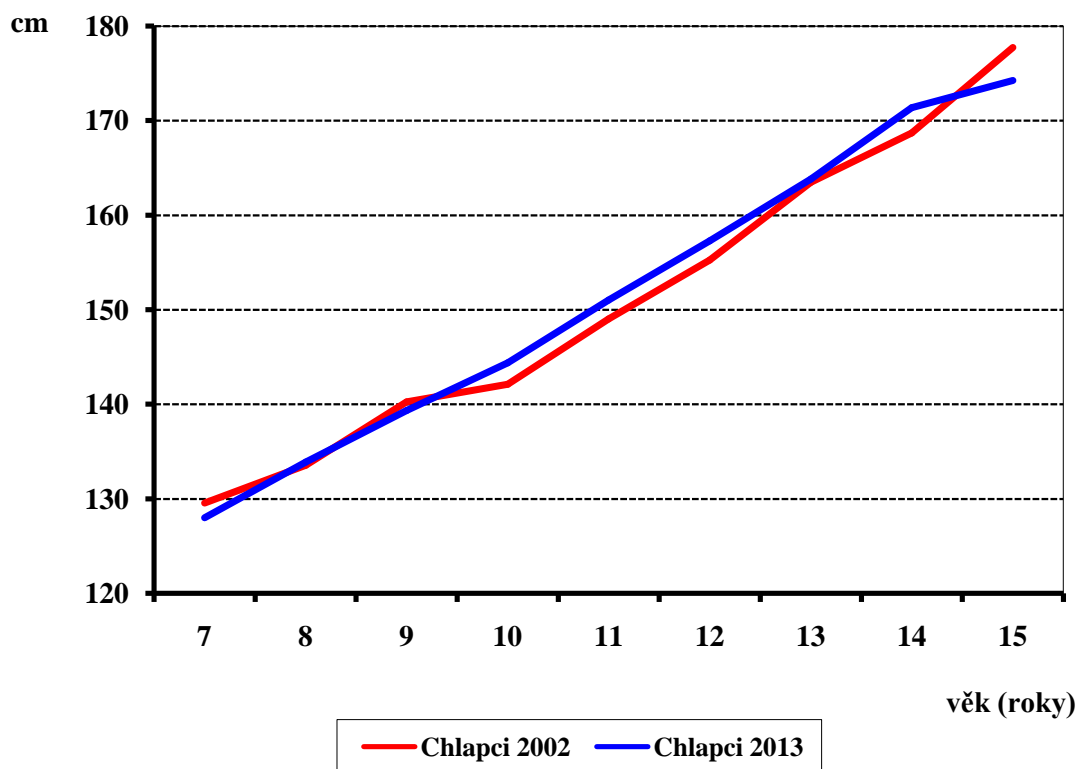
4.2.1.1 Tělesná výška

Rozdíly průměrných hodnot tělesné výšky souboru Chlapci 2013 a referenčního souboru chlapců z roku 2002 (dále jen Chlapci 2002) jsou patrné ve věkové kategorii 7, 10, 12, 14 a 15letých chlapců (Tabulka 6 a Graf 4). Chlapci sledovaného souboru Chlapci 2013 mají v 10, 12 a 14 letech vyšší průměrnou tělesnou výšku a v 7 a 15 letech nižší průměrnou tělesnou výšku v porovnání s referenčními hodnotami souboru Chlapci 2002. V ostatních věkových skupinách chlapců nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly (Tabulka 6). Nejvyšší rozdíl v tělesné výšce byl zjištěn u souboru Chlapci 2013 v 15 letech, kdy chlapci mají o 3,47 centimetrů nižší průměrnou tělesnou výšku (174,26 cm) v porovnání se stejně starými chlapci (177,73 cm) z roku 2002 (Tabulka 6).

Tabulka 6. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

Věk WHO	Chlapci 2002			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	67	129,54	6,21	117	127,99	6,22	0,0092**
8	64	133,55	6,72	132	133,88	6,10	0,5004
9	64	140,25	7,10	134	139,35	5,40	0,5567
10	83	142,13	6,04	106	144,40	6,67	0,0007**
11	72	149,03	6,45	104	151,02	7,84	0,0934
12	79	155,26	6,87	116	157,30	8,96	0,0157*
13	67	163,47	8,32	120	163,82	7,50	0,6094
14	68	168,71	9,13	112	171,38	8,99	0,0021**
15	57	177,73	7,39	62	174,26	7,07	0,0003**

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, * $p < .05$, ** $p < .01$.



Graf 4. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

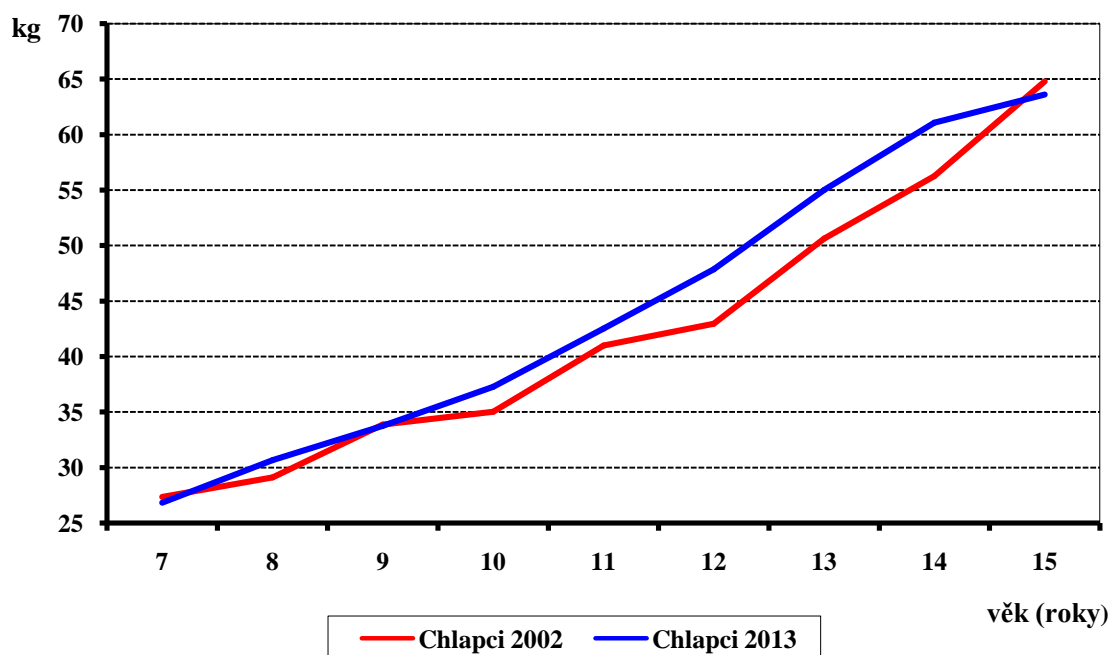
4.2.1.2 Tělesná hmotnost

Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti jsou u souboru Chlapci 2013 vyšší ve věkové kategorii 8, 10, 12, 13 a 14letých v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2002 (Tabulka 7, Graf 5). Uvedené rozdíly jsou statisticky významné. V ostatních věkových kategoriích jsou průměrné hodnoty shodné oproti referenčním hodnotám výzkumu z roku 2002. Pouze ve věkové kategorii 15letých byla zjištěna nižší tělesná hmotnost, podobně jako u tělesné výšky, současných chlapců (63,62 kg) v porovnání se stejně starými chlapci (64,82 kg) z roku 2002 (Tabulka 7).

Tabulka 7. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

Věk WHO	Chlapci 2002			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	67	27,37	6,15	117	26,84	5,20	0,2713
8	64	29,13	5,81	132	30,68	6,90	0,0000**
9	64	33,89	7,11	134	33,76	6,38	0,8155
10	83	35,05	7,57	106	37,28	7,83	0,0041**
11	72	41,02	10,73	104	42,54	9,89	0,1198
12	79	42,96	7,61	116	47,86	11,25	0,0000**
13	67	50,63	8,90	120	55,04	10,34	0,0000**
14	68	56,26	11,08	112	61,07	13,59	0,0003**
15	57	64,80	9,78	62	63,62	11,94	0,0003**

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, * $p < .05$. ** $p < .01$.



Graf 5. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

4.2.2 Porovnání motorické výkonnosti souboru Chlapci 2013 s referenčními hodnotami antropologického výzkumu z roku 2002

4.2.2.1 Rychlostní schopnosti

Úroveň a dynamika vývoje běžecké rychlosti 7–15letých chlapců byla testována motorickými testy: běh na 50 m a člunkový běh 4 × 10 m, který částečně zahrnuje i obratnostní schopnosti.

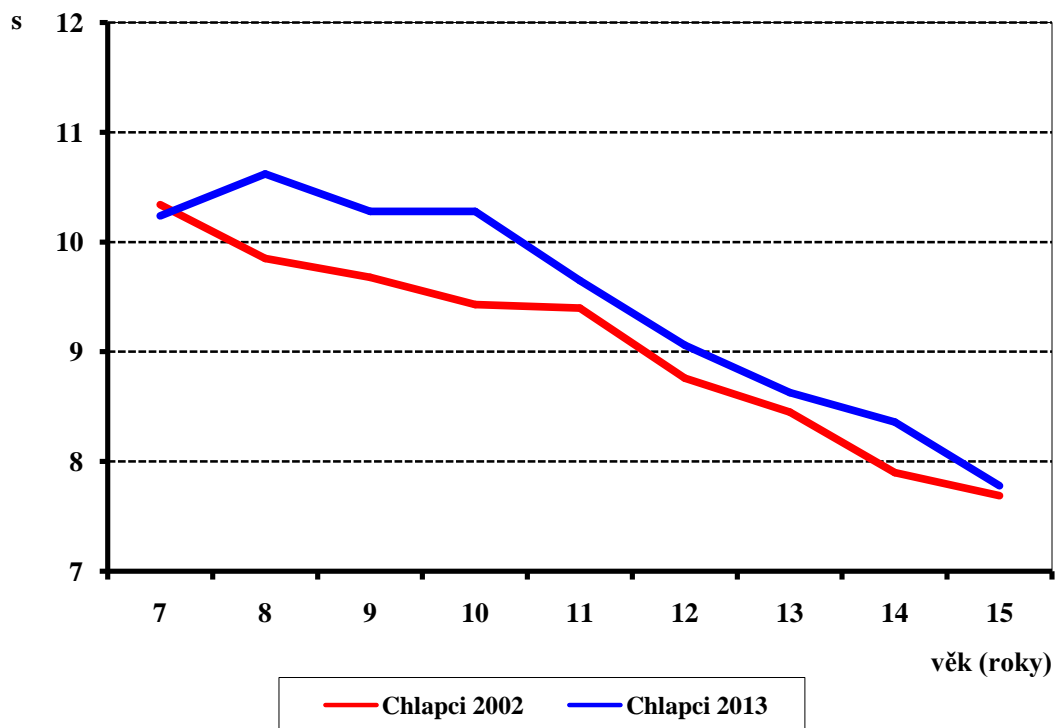
Běh na 50 metrů

Tabulka 8 a graf 6 ukazuje vývoj běžecké rychlosti v testu běh na 50 m u chlapců měřených v roce 2002 a 2013, která se s rostoucím věkem postupně zvyšuje. Výsledky testu ukazují na rozdílnou dynamiku vývoje běžecké rychlosti. Ve všech věkových kategoriích (s výjimkou 7letých) je patrné, že výkonnost chlapců z roku 2013 je horší. Kromě věkové kategorie 13 a 15 let jsou všechny rozdíly statisticky významné. Je zřejmé, že na základě výsledků měření má soubor Chlapci 2013 horší výkonnost v porovnání s referenčními hodnotami z roku 2002 (Kopecký, 2006).

Tabulka 8. Porovnání motorické výkonnosti v běhu na 50 m (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

Věk WHO	Chlapci 2002			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	67	10,34	1,38	117	10,24	1,41	0,4626
8	64	9,85	1,04	132	10,62	1,37	0,0000**
9	64	9,68	0,97	134	10,28	1,26	0,0000**
10	83	9,43	0,89	106	10,28	1,70	0,0000**
11	72	9,40	0,98	104	9,64	1,28	0,0500*
12	79	8,76	0,77	116	9,06	1,16	0,0060*
13	67	8,45	0,71	120	8,63	1,03	0,0631
14	68	7,90	0,68	112	8,40	0,94	0,0000**
15	57	7,69	0,73	62	7,78	0,79	0,3732

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, * $p < .05$. ** $p < .01$.



Graf 6. Porovnání motorické výkonnosti v běhu na 50 m (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

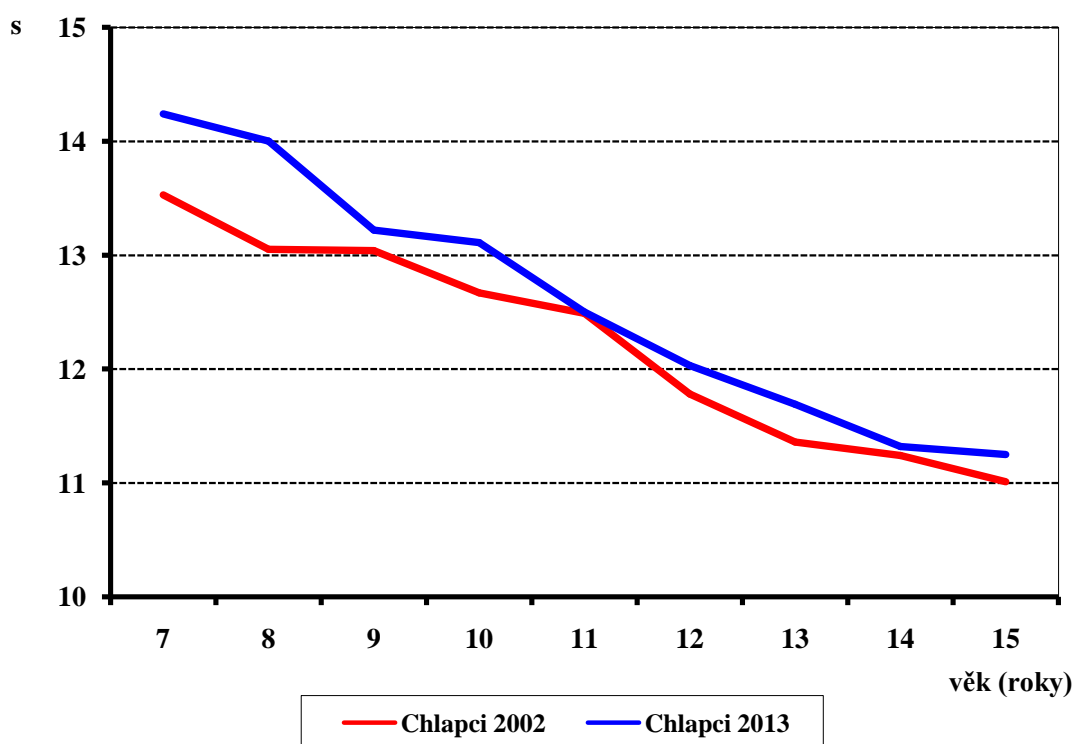
Člunkový běh 4 × 10 m

Motorický test 4×10 m určuje úroveň rychlostních schopností a z části také obratnostní schopnosti (Měkota, Blahuš, 1983). Tabulka 9 a graf 7 ukazuje, že v tomto testu dosahují Chlapci 2013 statisticky významně horšího výkonu než chlapci z roku 2002 ve všech věkových skupinách (s výjimkou 9, 11, a 14letých). U souboru Chlapci 2013 byly zaznamenány nejvýraznější rozdíl v tomto testu u kategorie 8letých chlapců, v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2002 o 0,95 sekundy.

Tabulka 9. Porovnání motorické výkonnosti v testu člunkový běh 4 × 10 m (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

Věk WHO	Chlapci 2002			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	67	13,53	1,07	117	14,24	1,65	0,0000**
8	64	13,05	1,03	132	14,00	1,72	0,0000**
9	64	13,04	1,09	134	13,22	1,32	0,1119
10	83	12,67	1,05	106	13,11	1,57	0,0050**
11	72	12,49	1,19	104	12,50	1,66	0,9704
12	79	11,78	0,82	116	12,03	1,24	0,0292*
13	67	11,36	0,69	120	11,69	1,25	0,0050**
14	68	11,24	0,71	112	11,32	0,93	0,3421
15	57	11,01	0,54	62	11,25	0,83	0,0330*

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, * $p < .05$. ** $p < .01$.



Graf 7. Porovnání motorické výkonnosti v testu člunkový běh 4 × 10 m (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

4.2.2.2 Silové schopnosti

Z komplexu silových schopností byla hodnocena dynamická explozivní síla horních a dolních končetin. Úroveň dynamicko-silových explozivních schopností dolních končetin byla zjištěna testem skok daleký z místa odrazem snožmo a k hodnocení úrovně výkonnosti horních končetin byl použit motorický test hod těžkým míčem obouruč.

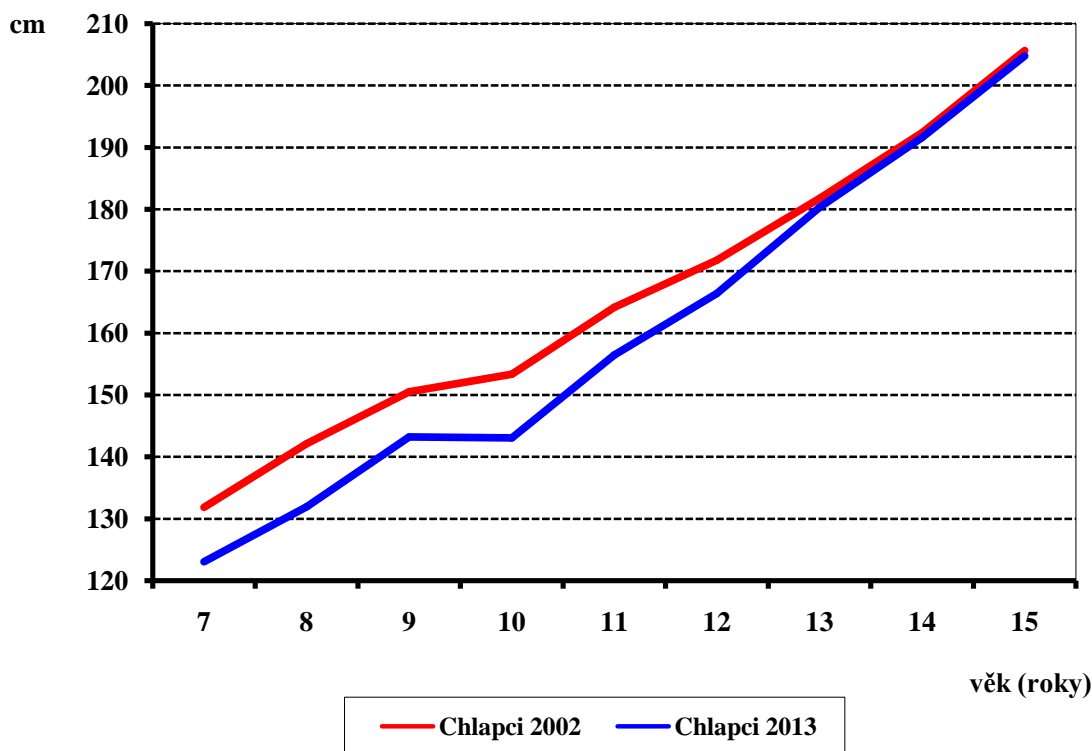
Skok daleký z místa odrazem snožmo

Tabulka 10 a graf 8 znázorňuje, že Chlapci 2013 ve všech věkových skupinách dosahují průměrně horší výkonnosti ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo ve srovnání se souborem Chlapci 2002 (Kopecký, 2006). Ve věkové kategorii 7–12let jsou uvedené rozdíly statisticky významné (Tabulka 10). Dynamika vývoje dynamicko-silových schopností dolních končetin ukazuje, že nejvyšší přírůstky ve skoku dalekém odrazem snožmo jsou především v době pubertálního růstového výšvihu. Na zlepšeném výkonu se podílí tělesná výška, ale především znatelný nárůst kosterního svalstva (Měkota, Novosad, 2005; Kopecký, 2006). Nejvyšší rozdíl průměrných hodnot je u věkové kategorie 10 let, který činí 10, 27 centimetrů ve prospěch chlapců z roku 2002 (Tabulka 10, Graf 8).

Tabulka 10. Porovnání motorické výkonnosti v testu skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

Věk WHO	Chlapci 2002			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	67	131,83	17,18	117	123,03	16,78	0,0000**
8	64	142,15	18,55	132	131,95	24,61	0,0000**
9	64	150,50	20,93	134	143,23	23,10	0,0004**
10	83	153,37	18,87	106	143,10	23,00	0,0000**
11	72	164,18	19,06	104	156,50	27,72	0,0055**
12	79	171,79	16,64	116	166,41	28,04	0,0412*
13	67	181,77	19,05	120	180,33	28,29	0,5768
14	68	192,39	23,65	112	191,60	26,78	0,7550
15	57	205,65	18,75	62	204,80	28,50	0,8096

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, * $p < .05$, ** $p < .01$.



Graf 8. Porovnání motorické výkonnosti v testu skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

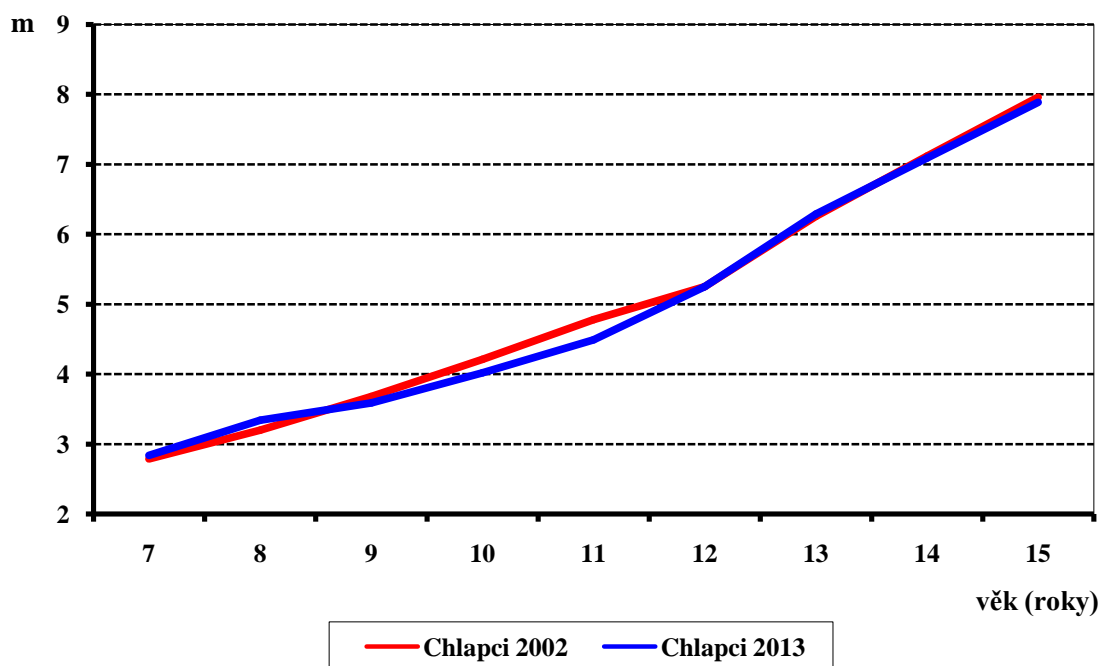
Hod těžkým míčem obouruč

Tabulka 11 a graf 9 uvádí průměrné hodnoty v hodu těžkým míčem (2kg) obouruč do dálky. U obou souborů chlapců měřených v letech 2002 a 2013, tyto hodnoty se od 7 do 15 let postupně zvyšují, takže narůstá úroveň dynamicko-výbušné silové schopnosti horních končetin (Graf 9). Výsledky v hodu těžkým míčem obouruč ukázaly, že chlapci obou sledovaných souborů dosahují téměř shodné výkonnosti v uvedeném testu. Pouze ve věkové kategorii 10 a 11 let mají chlapci z roku 2013 horší úroveň v hodu těžkým míčem ve srovnání se stejně starými chlapci z roku 2002 (Tabulka 11, Graf 9). Z výsledků je také patrné, že nejvyšších meziročních přírůstků v hodu těžkým míčem dosahují chlapci mezi 12. až 15. rokem, tedy v době pubertální akcelerace.

Tabulka 11. Porovnání motorické výkonnosti v testu hod těžkým míčem obouruč (m) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

Věk WHO	Chlapci 2002			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	67	2,79	0,61	117	2,84	0,80	0,5310
8	64	3,20	0,67	132	3,34	1,00	0,1119
9	64	3,68	0,85	134	3,59	0,83	0,1883
10	83	4,21	0,72	106	4,02	0,95	0,0410*
11	72	4,78	0,95	104	4,50	1,07	0,0000**
12	79	5,25	1,02	116	5,25	1,08	0,9740
13	67	6,26	1,12	120	6,29	1,54	0,8495
14	68	7,12	1,58	112	7,09	1,41	0,8069
15	57	7,96	1,50	62	7,89	1,57	0,7145

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu, * $p < .05$. ** $p < .01$.



Graf 9. Porovnání motorické výkonnosti v testu hod těžkým míčem obouruč (m) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

4.2.2.3 Vytrvalostní schopnosti

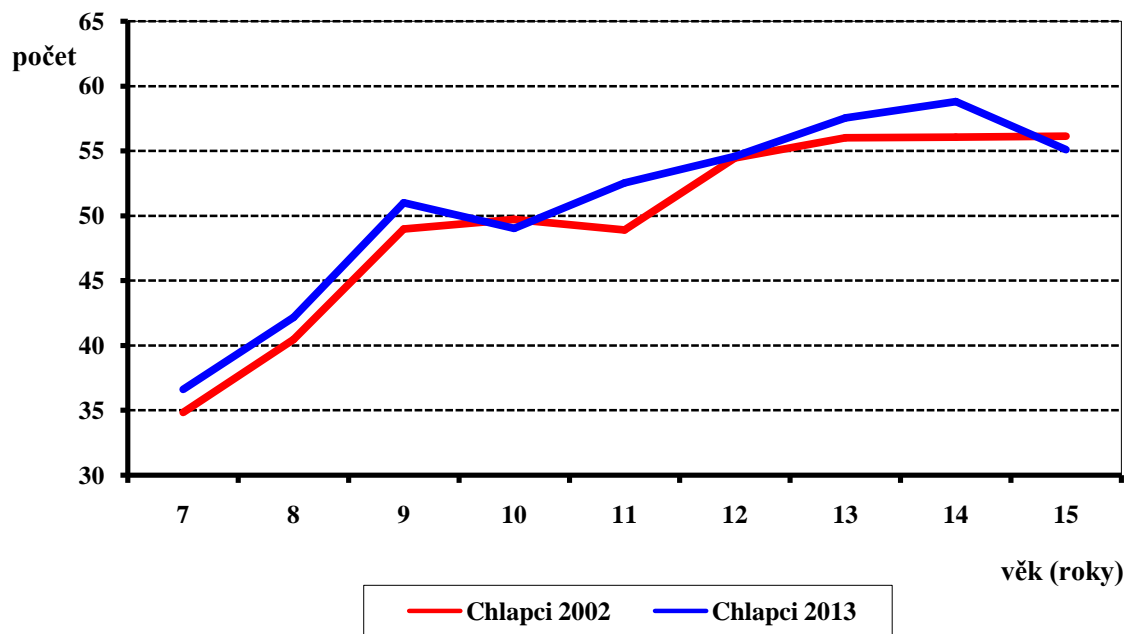
Leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty

Síla břišního svalstva u chlapců byla hodnocena pomocí motorického testu leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty. Průměrné hodnoty uvedené v tabulce 12 a grafu 10 ukazují, že 7–15letí chlapci z roku 2013, mají téměř shodnou motorickou výkonnost v porovnání se stejně starými souboru Chlapci 2002. Testové výsledky ukazují, že počet opakovaných cyklů v uvedeném testu se s věkem postupně zvyšuje (Tabulka 12, Graf 10). Největší přírůstky v počtu opakování leh–sed s otáčením trupu se u obou souborů shodně zvýšily mezi 8. a 9. rokem. Po tomto nárůstu je patrná stagnace výkonnosti u chlapců mezi 9. až 11. rokem. Od 12. roku dochází k dynamickému zvýšení výkonnosti v počtu opakovaných cyklů. U chlapců je nárůst výkonnosti zřejmý do 15 let, i když přírůstky jsou poměrně malé.

Tabulka 12. Porovnání motorické výkonnosti v testu leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty (počet) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

Věk WHO	Chlapci 2002			Chlapci 2013			t-test p
	n	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	
7	67	34,85	14,21	117	36,63	10,52	0,0694
8	64	40,46	12,76	132	42,16	12,57	0,1229
9	64	48,98	16,10	134	51,00	18,65	0,2121
10	83	49,72	16,94	106	49,02	18,29	0,6939
11	72	48,90	13,30	104	52,54	19,34	0,0578
12	79	54,46	15,60	116	54,59	13,58	0,9150
13	67	56,00	15,41	120	57,55	15,23	0,2671
14	68	56,06	13,29	112	58,79	16,68	0,0866
15	57	56,14	12,99	62	55,11	8,25	0,3310

Vysvětlivky: n – počet probandů, \bar{x} – aritmetický průměr, s – směrodatná odchylka, p – hladina významnosti t-testu



Graf 10. Porovnání motorické výkonnosti v testu leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty (počet) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002

ZÁVĚR

Hlavním cílem práce bylo porovnání základních somatických parametrů chlapců 7–15letých z Olomouckého kraje z roku 2013 s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika (Bláha a kol., 2005) a somatických a motorických parametrů sedmiletých až patnáctiletých chlapců v Olomouckém kraji z roku 2013 s referenčními hodnotami výzkumu z roku 2002 (Kopecký, 2006).

Předkládané somatické a motorické hodnoty chlapců Olomouckého kraje věkových skupin od 7–15 let jsou výsledkem řešení česko-polského výzkumného projektu „Epidemie obezity – společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence“ z roku 2013. Data byla získána na základních školách v Olomouckém kraji. Celkem bylo změřeno 1003 chlapců ve věku od 7 do 15 let. Měření tělesné výšky a tělesné hmotnosti bylo provedeno podle metod standardizované antropometrie, ze kterých byl následně vypočítán body mass index (BMI) (Vignerová a kol., 2006). Úroveň motorické výkonnosti byla zjištěna pomocí testové baterie, která zahrnovala následující motorické testy: běh na 50 m, člunkový běh 4 × 10 m, skok daleký z místa odrazem snožmo, leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty a hod těžkým míčem obouruč (Měkota, Blahuš, 1983).

Na základě porovnání výsledků je možno uvést:

1. Z porovnání **somatických parametrů** chlapců z roku 2013 s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 Česká republika (Bláha a kol., 2005) je zřejmé, že u tělesné výšky dochází ke zpomalení sekulárního trendu. U chlapců je vývoj tělesné výšky kontinuální a nijak výrazně se neodlišuje od stanovené normy 6. CAV 2001. Tělesná hmotnost je ve všech věkových kategoriích shodná kromě věkové skupiny 13letých chlapců, kdy průměrný rozdíl mezi porovnávanými výsledky 6. CAV 2001 činí 2,61 kg ve prospěch současných chlapců. Hodnoty BMI souboru Chlapci 2013 jsou téměř shodné s referenčními hodnotami 6. CAV 2001.

2. Porovnání **somatických parametrů** souboru Chlapci 2013 s referenčními hodnotami z výzkumu provedeného v roce 2002, zahrnuje tělesnou výšku a tělesnou hmotnost. Výsledky ukazují, že hodnoty tělesné výšky souboru Chlapci 2013 a souboru Chlapci 2002 jsou téměř shodné. Pouze ve věkové kategorii 7 a 15letých, byla zjištěna nižší a ve

věkové kategorii 10, 12 a 14letých vyšší průměrná tělesná výška současných chlapců v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2002. V případě porovnání tělesné hmotnosti 7–15letých chlapců z roku 2013 s chlapci z roku 2002 byly zjištěny shodné nebo vyšší průměrné hodnoty tělesné hmotnosti. Pouze ve věkové kategorii 15letých mají současní chlapci nižší tělesnou hmotnost o 1,18 kg, podobně jako u tělesné výšky, v porovnání s tělesnou hmotností stejně starých chlapců z roku 2002.

3. Porovnáním **motorické výkonnosti** sledovaného souboru Chlapci 2013 s referenčními hodnotami výzkumu z roku 2002 bylo zjištěno následující:

- Motorické testy, které testují úroveň **rychlostních schopností**, běh na 50 m a člunkový běh 4 × 10 metrů, dochází k prokazatelnému zhoršení motorické výkonnosti. Současní chlapci mají nižší úroveň rychlostních schopností v porovnání s chlapci z roku 2002.
- Porovnání dynamické, **explozivní silové schopnosti** sledovaného souboru chlapců z roku 2013 s referenčním souborem Chlapci 2002 ukázalo, že současní chlapci mají v motorickém testu skok dalekým odrazem snožmo nižší úroveň motorické výkonnosti, především ve věkové kategorii 7–12 let. V motorickém testu hod těžkým míčem (2 kg) obouřuč byla zjištěna téměř shodná motorická výkonnost obou sledovaných souborů Chlapci 2013 a Chlapci 2002. Pouze 10 a 11letí současní chlapci mají nižší výkonnost v hodu těžkým míčem v porovnání s referenčními hodnotami z roku 2002.
- V motorickém testu leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty, který zjišťuje úroveň **vytrvalostně–silových schopností** břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů, dosahují soubory Chlapci 2013 a Chlapci 2002 ve všech věkových skupinách stejné motorické úrovně.
- Na základě zjištěných výsledků u 7–15letých chlapců od roku 2002 do roku 2013 v Olomouckém kraji nedošlo ke zvýšení tělesné výšky, ale naopak se zvýšila tělesná hmotnost současných chlapců. Z hlediska motorické výkonnosti byl zjištěn pokles motorické výkonnosti v rychlostních schopnostech a v dynamicko–explozivně silových schopnostech dolních končetin v testu skok dalekým odrazem snožmo z místa. Na stejné výkonnostní úrovni se nachází dynamicko–explozivně silové schopnosti horních končetin (test hod těžkým míčem obouřuč) a vytrvalostně–silové schopností břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů (test leh–sed s otáčením trupu za 2 min.).

SOUHRN

Diplomová práce měla za cíl porovnat výsledky somatických a motorických parametrů 7–15letých chlapců, změřených v roce 2013 s referenčními hodnotami 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže 2001 Česká republika (Bláha a kol., 2005) a s antropologickým výzkumem, který se realizoval v olomouckém regionu v roce 2001 a 2002 (Kopecký, 2006). V průběhu antropologického výzkumu byly sledovány základní somatické parametry a motorická výkonnost sledovaného souboru chlapců.

Sledovaný soubor zahrnuje celkem 1003 chlapce ve věku 7–15let. Výzkum se uskutečnil na 9 základních školách v Olomouckém kraji. U každého jedince byla změřena tělesná výška, tělesná hmotnost a určen index tělesné hmotnosti (BMI), podle metod standardizované antropometrie, a provedeno měření motorické výkonnosti chlapců pomocí baterie motorických testů: běh na 50 m, člunkový běh 4 × 10 metrů, skok daleký z místa odrazem snožmo, hod těžkým míčem (2 kg) obouruč a leh–sed s otáčením trupu za 2 min.

Výsledky ukázaly, že naměřené somatické parametry současných chlapců, tělesná výška, hmotnost a BMI, odpovídají referenčním hodnotám 6. CAV 2001 (Bláha a kol., 2005). V případě porovnání současných chlapců z roku 2013 byla zjištěna shodná tělesná výška, ale v případě tělesné hmotnosti byly zjištěny shodné nebo vyšší průměrné hodnoty v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2002 (Kopecký, 2006).

Hodnocení úrovně motorické výkonnosti chlapců z roku 2013 ukázalo, že sledovaný soubor chlapců má na nižší výkonnostní úrovni rychlostní schopností (test běh 50 m a člunkový běh 4 × 10 m) a dynamicko–explozivní schopnosti dolních končetin (test skok daleký z místa odrazem snožmo) v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2002 (Kopecký, 2006).

Na stejné výkonnostní úrovni mají chlapci z roku 2013 rozvoj dynamicko–explozivně silové schopnosti horních končetin (test hod těžkým míčem obouruč) a vytrvalostně–silové schopností břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů (test leh–sed s otáčením trupu za 2 min.) v porovnání se stejně starými chlapci z roku 2002 (Kopecký, 2002).

SUMMARY

This thesis aimed to compare the results of somatic and motoric parameters of 7-15-year-old boys, measured in 2013 with the 6th Nation-wide Anthropological Survey of Children and Adolescents 2001 Czech Republic (Blaha et al., 2005) and anthropological research, which was realized in the Olomouc region in 2001 and 2002 (Kopecky, 2006). In the course of anthropological research, we studied basic somatic parameters and motor performance of a monitored group of boys.

The collection includes a total of 1,003 boys aged 7-15 years. The research was conducted at nine primary schools in the Olomouc region. For each individual, we measured body height, body weight, and determined body mass index (BMI), according to the methods standardized anthropometry, and made measurements of motor performance of boys using a battery of motor tests: 50 m run, 4 × 10-metre shuttle run, standing long jump with legs together, throwing of the medicine ball using both hands (2 kg) and sit-ups with trunk rotation in a 2-minute period.

The results showed that the measured current parameters of somatic boys, body height, weight, and BMI reference values correspond to the sixth CAV 2001 (Blaha et al., 2005). When comparing today's boys from 2013, we found the same stature, but in the case of body weight, we found equal to or higher mean values compared to the same old boys in 2002 (Kopecky, 2006).

Evaluating the level of motoric performance of boys from 2013 showed that the monitored group of boys has a lower performance level in speed capability (50 m run, 4 × 10-metre shuttle run) and dynamic explosive capability of the legs (standing long jump with legs together) compared to the same old boys in 2002 (Kopecky, 2006).

At the same performance level, boys from 2013 are developing the dynamic explosive power capability of the upper extremities (throwing of the medicine ball using both hands (2 kg)) and endurance-power capabilities of the abdominal muscles and flexors (sit-ups with trunk rotation in a 2-minute period) compared to age-matched boys in 2002 (Kopecky, 2002).

REFERENČNÍ SEZNAM

1. ALLEN, K. E. a R. L. MAROTZ. 2008. *Přehled vývoje dítěte od prenatálního období do 8 let*. Praha: Portál, s.r.o. 187 s. ISBN 978-80-7367-421-2.
2. BENCE, L. a R. ROZIM. 2010 *Základy športovej metrologie*. Banská Bystrica: UMB FHV. 110 s. ISBN 978-80-8083-969-7.
3. BLÁHA, P. a kol. 1982. *Antropometrie československé populace od 6 do 35 let/Československá spartakiáda 1980/*. Praha: OZZ VS. 401 s. Bez ISBN.
4. BLÁHA, P. a kol. 1986. *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let/Československá spartakiáda 1988/*. Praha: ÚNZ VS. 288 s. Bez ISBN.
5. BLÁHA, P., J. VIGNEROVÁ, M. PAULOVÁ, J. RIEDLOVÁ, J. KOBZOVÁ a L. KREJČOVSKÝ. 1999a. *Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0–16 let). I. díl*. Praha: SZÚ. 182 s. ISBN 80-7071-122-1.
6. BLÁHA, P., J. VIGNEROVÁ, M. PAULOVÁ, J. RIEDLOVÁ, J. KOBZOVÁ a L. KREJČOVSKÝ. 1999b. *Vývoj tělesných parametrů českých dětí a mládeže se zaměřením na rozměry hlavy (0-16 let). II. díl*. Praha: SZÚ. II.díl. 281 s. ISBN 80-7071-122-1.
7. BLÁHA, P., J. VIGNEROVÁ, J. RIEDLOVÁ, J. KOBZOVÁ, L. KREJČOVSKÝ a M. BRABEC. 2005. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: SZÚ. 71 s. ISBN 80-7071-251-1.
8. BLÁHA, P., CH. SUSANNE, E. REBATO et al. 2007. *Essentials of Biological Anthropology (Selected Chapters)*. Praha: Karolinum. 369 p. ISBN 978-80-246-1338-3.
9. BLÁHA, P., M. HRUŠKOVÁ, L. KREJČOVSKÝ, J. KOBZOVÁ, J. RIEDLOVÁ a J. VIGNEROVÁ. 2010. *Růst a vývoj českých dětí ve věku od narození do šesti let. Antropologický výzkum 2001–2003*. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. 189 s. ISBN 978-80-86561-38-7.
10. BLAHUŠOVÁ, E. 2005. *Wellness Fitness*. Praha: Univerzita Karlova. 235 s. ISBN 80-246-0891-X.
11. ČELIKOVSKÝ, S. a kol. 1990. *Antropomotorika: pro studující tělesnou výchovu. 3. přepracované vyd.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 288 s. ISBN 80-04-23248-5.

12. ČIHÁK, R. 2002. *Anatomie 2*. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o. 488 s. ISBN 80-247-0143-X.
13. ČÍŽKOVÁ, J., I. BINAROVÁ, K. HOLÁSKOVÁ, A. PETROVÁ, I. PLEVOVÁ a M. PUGNEROVÁ. 1999. *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999. 175 s. ISBN 80-7067-953-0.
14. DOVALIL, J. a kol. 2002. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. 331 s. ISBN 8070337605
15. DOVALIL, J. a B. CHOUTKOVÁ. 1988. *Abeceda tréninku chlapců a děvčat*. Praha: Olympia. 190 s. ISBN 27-009-88.
16. EUROFIT. 1988. *Handbook for the EUROFIT test for physical fitness*. Rome: Council of Europe, Committee for development of sport.
17. FETTER, V. a J. SUCHÝ. 1966. Základní tělesné rozměry cvičenců III. CS ve srovnání s rozměry cvičenců I. CS a II. CS. *Teorie a praxe tělesné výchovy*, č. 14, s. 248.
18. GALLOWAY, J. 2007. *Děti v kondici...zdravé, šťastné, šikovné*. Praha: Grada Publishing, a.s. 141 s. ISBN 978-80-247-2134-7.
19. GANONG, W. F. 1999. *Přehled lékařské fyziologie*. Jinočany: Nakladatelství a vydavatelství H&H. 683 s. ISBN 80-85787-36-9.
20. GRASGRUBER, P. a J. CACEK. 2008. *Sportovní geny*. 1. vyd. Brno: Computer Press. 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3.
21. HAINER, V. a kol. 2004. *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada Publishing, a.s. 356 s. ISBN 80-247-0233-9.
22. HÁJEK, J. 2001. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova Pedagogická fakulta. 96 s. ISBN 80-7290-063-3.
23. HAJNIŠ, K., J. BRŮŽEK a V. BLAŽEK. 1989. *Růst českých a slovenských dětí*. Praha: Academia. 321 s. Bez ISBN.
24. HENDL, J. 2004. *Přehled statistických metod zpracování dat. Analýza metaanalýza dat*. Praha: Portál, s.r.o. 584 s. ISBN 80-7178-820-1.
25. HERMANUSSEN, M. et al. 2013. *Auxology: studying human growth and development*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 324 s. ISBN 978-3-510-65278-5.
26. InBody 230. 2012. *Biospace–CZ manual InBody 230*.
27. KALMAN, M., E. SIGMUND, D. SIGMUNDOVÁ, Z. HAMŘÍK, L. BENEŠ, D. BENEŠOVÁ a L. CSÉMY. 2011. *Národní zpráva o zdraví a životním stylu dětí a*

- školáků na základě mezinárodního výzkumu uskutečněného v roce 2010 v rámci mezinárodního projektu „Health Behaviour in School-aged Children: WHO Collaborative Cross-National study (HBSC)“. Olomouc: Univerzita Palackého. 112 s. ISBN 978-80-244-2983.
28. KLEMENTA, J., J. MACHOVÁ a H. MALÁ. 1981. *Somatologie a antropologie*. Praha: SPN. 503 s. Bez ISBN.
29. KLEMENTA, J., J. MACHOVÁ a M. MENZELOVÁ. 1976. Základní tělesné rozměry cvičenců ČSS 1975 ve srovnání s rozměry cvičenců I., II. a III. ČSS. *Teorie a praxe tělesné výchovy*, roč. 24, č. 4, s. 685-700.
30. KOLÍSKO, P. 2003. *Integrační přístupy v prevenci vadného držení těla a poruch páteře u dětí školního věku*. Olomouc: Univerzita Palackého. 80 s. ISBN 80-244-0750-7.
31. KOPECKÝ, M. 2006. *Somatický a motorický 7–15letých chlapců a dívek v olomouckém regionu*. Olomouc: Univerzita Palackého. 192 s. ISBN 80-244-1281-0.
32. KOPECKÝ, M., L. CYMEK, B. MATEJOVIČOVÁ a J. CHARAMZA. 2013. *Základy fyzické antropologie*. Olomouc: Univerzita Palackého. 100. ISBN 978-80-244-3859-7.
33. KOPECKÝ, M., J. TOMANOVÁ a K. KIKALOVÁ. 2014. *Základní charakteristiky ontogenetického vývoje*. Olomouc: Univerzita Palackého. 66 s. ISBN 978-80-244-3982-2.
34. KUČERA, M., P. KOLÁR, I. DYLEVSKÝ a kol. 2011. *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén. 190 s. ISBN 978-80-7262-712-7.
35. KUCHYŇKOVÁ, I. 2002. Zdravotní rizika ve vývoji a růstu dětí. In: M. KOPECKÝ, J. ŠTEIGL a J. KRÁTOŠKA. (Eds.). *Sborník referátů z antropologické konference s mezinárodní účastí „Vědy o člověku na prahu 3. tisíciletí“*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. s. 105-113. ISBN 80-244-0596-2.
36. KUNEŠOVÁ, M. a V. HAINER. 2009. Životní styl a obezita v ČR. *Vnitřní lékařství*. roč. 56, č. 10, s. 1035-1041. ISSN 0042-773X.
37. KURIC, J. 2001. *Ontogenetická psychologie*. Brno: CERM. 179 s. ISBN 80-214-1844-3.
38. LEBL, J. 1997. *Růst a zrání vašeho dítěte*. 1. vyd. Praha: Makropulos. 71 s. ISBN 80-86003-10-8.

39. LEBL, J. a H. KRÁSNIČANOVÁ. 1996. *Růst dětí a jeho poruchy*. Praha: Galén. 157 s. ISBN 80-85824-30-2.
40. LEHNERT, M. 2005. *Síla*. Powerpointová prezentace. Olomouc: FTK UP.
41. LIBA, J. 2009. *Výchova ke zdraví*. Prešov: Prešovská univerzita. 259 s. ISBN 978-80-555-0070-6.
42. LHOTSKÁ, L., P. BLÁHA, J. VIGNEROVÁ, Z. ROTH a M. PROKOPEC. V. 1993. V. *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země) Antropometrické charakteristiky*. Praha: SZÚ. 187 s. Bez ISBN.
43. LIPKOVÁ, V. 1980. *Somatický a fyziologický vývoj dieťaťa*. 1. vyd. Liptovský Mikuláš: Tlačiarne Slovenského národného povstania, n.p. 176 s. Bez ISBN.
44. MATEJOVIČOVÁ, B., S. NAGYOVÁ, M. KOPECKÝ, P. NAGY a J. SCHLARMANNOVÁ. 2014. *Biológia dieťaťa a školské zdravotníctvo*. Nitra: FPV UKF. 302. ISBN 978-80-558-0671-6.
45. MALINA, R., C. BOUCHARD a O. BAR-OR. 2004 *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics. p. 712. ISBN-13: 978-0-88011-1-882-8.
46. MATIEGKA, J. 1927. *Somatologie školní mládeže*. Praha: Česká akademie věd a umění. Bez ISBN.
47. MĚKOTA, K. 1983. *Kapitoly z antropomotoriky I., Lidský pohyb – motorika člověka*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. 165 s. Bez ISBN.
48. MĚKOTA, K. a P. BLAHUŠ. 1983. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 1.vyd. 336 s. Bez ISBN.
49. MĚKOTA, K. a R. CUBEREK. 2007 *Pohybové dovednosti – činnosti – výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. 163 s. ISBN 978-80-244-1728-8.
50. MĚKOTA, K., R. KOVÁŘ a J. ŠTĚPNIČKA. 1988. *Vývoj lidské motoriky. Kapitoly ze skript: Antropomotorika II*. Praha: SPN. Bez ISBN.
51. MĚKOTA, K. a R. KOVÁŘ. 1996. *UNIFITTEST (6-60). Manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Ostrava: Ostravské univerzita. 116 s. ISBN 80-7042-111-8.
52. MĚKOTA, K. a J. NOVOSAD. 2005. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
53. MORAVEC, R., I. HAVLÍČEK, J. KASA, L. RAMACSAY, A. SCHOLZOVÁ, M. ŠELINGEROVÁ, V. ŠTULRAJTER a L. ZAPLETALOVÁ. 1990. *Telesný,*

- funkční rozvoj a pohybová výkonnost' 7–18-ročnej mládeže v ČSFR*. Bratislava: Slovšport. 287 s. ISBN 80-7096-170-8.
54. MUŽÍK, V., M. FOREJT, E. GOTTVÁLDOVÁ, K. HLAVATÁ, A. KOŠŤÁLOVÁ, L. KUBRICHTOVÁ, H. MATĚJOVÁ, L. MUŽÍKOVÁ, H. SOVINOVÁ a L. ŠKALOUDOVÁ. 2007. *Výživa a pohyb jako součást výchovy ke zdraví na základní škole*. Brno: Paido • edice pedagogické literatury. 150 s. ISBN 978-80-7315-156-0.
55. OTOVÁ, B. a J. KAPRAS. 1998. *Biologie člověka pro bakalářské studium na lékařských fakultách. [Část] 1, Základy genetiky. [Část] 2, Vývoj a růst člověka*. Praha: Karolinum. Bez ISBN.
56. OTOVÁ, B., R. MIHALOVÁ a J. VYMLÁTIL. 2006. *II. Vývoj a růst člověka*. 2. vyd. Praha: Karolinum. 181 s. ISBN 80-246-1100-7.
57. PAŘÍZKOVÁ J., L. LISÁ et al. 2007. *Obezita v dětství a dospívání*. Praha: Galén. 239 s. ISBN 978-80-7262-466-9.
58. PASTUCHA, D. a kol. 2011. *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity*. 1. vyd. Praha: Grada. 128 s. ISBN 978-80-247-4065-2.
59. PÁVEK, F. 1970. *Ukazatelé tělesné výkonnosti 7–19leté mládeže ČSSR*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. 55 s. Bez ISBN.
60. PERIČ, T. 2006. *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada Publishing, a.s. 176 s. ISBN 978-80-247-4218-2.
61. PERIČ, T. 2008. *Sportovní příprava dětí (2nd ed.)*. Praha: Grada Publishing, a.s. 176 s. ISBN 978-80-247-4218-2.
62. PERIČ, T. a J. DOVALIL. 2010. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing. 160 s. ISBN 978-80-247-2118-7.
63. PROKOPEC, M., J. SUCHÝ a Š. TITLBACHOVÁ. 1973. Výsledky třetího celostátního výzkumu mládeže 1971 (české kraje). *Čs. Pediatrie.*, roč. 28, č. 7, s. 341-346.
64. PROKOPEC, M., Š. TITLBACHOVÁ, H. DUFKOVÁ a H. ZLÁMALOVÁ. 1986. Výška a hmotnost českých dětí v roce 1981 podle výsledků Celostátního antropologického výzkumu. *Čs. Pediatrie.*, roč. 41, č. 1, s. 20-26.
65. RIEGEROVÁ, J., M. PŘIDALOVÁ a M. ULBRICHOVÁ. 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex. 262 s. ISBN 80-85783-52-5.

66. ROUBAL, EM. a J. ROUBAL. 1925. Tělesná vyspělost středoškolských žáků podle měření z r. 1923. *Anthropologie*, roč. 3, č1, s. 45-46.
67. RUBÍN, A. a kol. 1988. *Dorostové lékařství*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství. 320. Bez ISBN.
68. SADLER, T. W. 2001. *Langmanova lékařská embryologie*. Praha: Grada Publishing, a.s. 414 s. ISBN 978-80-247-2640-3.
69. SELIGER, V. a Z. BARTŮŇEK. 1977. *Tělesná zdatnost obyvatelstva ČSSR ve věku 12–55 r.* Praha: Univerzita Karlova. 176 s. Bez ISBN.
70. SUCHÝ, J. 1967. *Tělesné vlastnosti školní mládeže*. Praha: Univerzita Karlova. 112. Bez ISBN.
71. ŠAŠINKA, M. a T. ŠAGÁT. 1998. *Pediatrica. Zv. 1.* 1. vyd. Košice: Satus. 620 s. Bez ISBN.
72. ŠTAMPACH, F. 1925. Vzdělání školní mládeže na základě šetření v Kralupech nad Vltavou a okolí. *Anthropologie*, roč. 3, č. 3, s. 179-187. Bez ISBN.
73. THOROVÁ, K. 2015. *Vývojová psychologie*. Praha: Portál, s.r.o. 576 s. ISBN 978-80-262-0714-6.
74. VIGNEROVÁ, J. a P. BLÁHA. 2001. *Sledování růstu českých dětí a dospívajících*. Praha: SZÚ. 172 s. ISBN 80-7071-173-6.
75. VIGNEROVÁ, J., J. RIEDLOVÁ, P. BLÁHA, J. KOBZOVÁ, L. KREJČOVSKÝ, M. BRABEC a M. HRUŠKOVÁ. 2006. *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: PřF UK a SZÚ, 238 s. ISBN 80-86561-30-5.
76. VACEK, Z. *Embryologie*. 2006. Praha: Grada Publishing, a. s. 255 s. ISBN 80-247-1267-9.
77. WEINER, J.E.S. a J.A. LOURIE. 1969. (Eds.): *Human Biology. A Guide to Field Methods. IBP Handbook, No. 9*. Oxford: Blackwell Scientific Publishers. Bez ISBN.
78. WILMORE, J. H., D. L. COSTIL and W. L. KENNEY. 2008. *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics. 574 s. ISBN-13: 978-0-7360-5583-3.
79. WOLF, J. 2004. *Antropologie pro každý den*. Praha: Nakladatelství ARSCI. 301 s. ISBN 80-86078-42-6.
80. ŽÁRA, J. 1969. Tělesná výkonnost branců v letech 1966-1968. *Teorie a praxe tělesné výchovy*, 729-735 s.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Faktory ovlivňující růst jedince (Lebl, Krásničanová, 1996).....	19
Obrázek 2. Rozdělení motorických schopností (Měkota, Novosad, 2005).....	22
Obrázek 3. Měření tělesné výšky (Vignerová a kol., 2006).....	39
Obrázek 4. Běh na 50 m.....	41
Obrázek 5. Skok daleký z místa odrazem snožmo.....	42
Obrázek 6. Leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty.....	43
Obrázek 7. Člunkový běh 4 × 10 m.....	44
Obrázek 8. Hod těžkým míčem obouruč.....	45

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001.....	48
Graf 2. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001.....	49
Graf 3. Porovnání hodnot BMI (kg/m ²) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001.....	50
Graf 4. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	52
Graf 5. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	53
Graf 6. Porovnání motorické výkonnosti v běhu na 50 m (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	55
Graf 7. Porovnání motorické výkonnosti v testu člunkový běh 4 × 10m (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	56
Graf 8. Porovnání motorické výkonnosti v testu skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	58
Graf 9. Porovnání motorické výkonnosti v testu hod těžkým míčem obouruč (m) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	59
Graf 10. Porovnání motorické výkonnosti v testu leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty (počet) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Četnostní zastoupení chlapců v jednotlivých věkových kategoriích.....	37
Tabulka 2. Počet změřených chlapců na jednotlivých základních školách.....	38
Tabulka 3. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001.....	47
Tabulka 4. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001.....	49
Tabulka 5. Porovnání hodnot BMI (kg/m^2) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001.....	50
Tabulka 6. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	51
Tabulka 7. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	53
Tabulka 8. Porovnání motorické výkonnosti v běhu na 50 m (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	54
Tabulka 9. Porovnání motorické výkonnosti v testu člunkový běh $4 \times 10\text{m}$ (s) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	56
Tabulka 10. Porovnání motorické výkonnosti v testu skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	57
Tabulka 11. Porovnání motorické výkonnosti v testu hod těžkým míčem obouřuč (m) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	59
Tabulka 12. Porovnání motorické výkonnosti v testu leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty (počet) souboru Chlapci 2013 s referenčními údaji z roku 2002.....	60

PŘÍLOHY

Příloha 1. Písemný souhlas

Příloha 2. Záznamní list pro hodnocení motorické výkonnosti

Příloha 1. Písemný souhlas



Vážení rodiče,

srdečně Vás zdravíme a obracíme se na Vás s žádostí o spolupráci. Katedra antropologie a zdravotní vědy na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci je spoluřešitelem projektu „Epidemie obezity – společný problém: předávání znalostí, vzdělávání, prevence“. Tento projekt je řešen ve spolupráci s Oddělením antropologie Akademie věd Polské republiky ve Wroclawi, a to v rámci Operačního programu přeshraniční spolupráce Česká republika – Polská republika 2007-2013. Podrobné informace o projektu jsou na www.epidemieobezity.upol.cz. Na základě velmi dobré spolupráce s ZŠ jsme se společně rozhodli zapojit do tohoto projektu i žáky, rodiče i učitele ZŠ.....

Cílem projektu je sledovat tělesný vývoj, zdravotní stav a životní styl dětí a mládeže na území Olomouckého kraje a současně informovat rodiče o somatickém růstu a vývoji jejich dětí. Výsledky tohoto a podobných antropologických výzkumů se využívají k vypracování růstových norem, které pak slouží dětským lékařům i lékařům specialistům jako pomůcka pro sledování přiměřeného růstu a vývoje dítěte. Takové normy jsou např. součástí zdravotního a očkovacího průkazu dítěte a mladistvého, který je předáván maminkám v porodnici při narození dítěte a umožňuje jim hodnotit jeho tělesný vývoj.

Výzkum spočívá ve zjištění základních tělesných parametrů dětí, např. tělesné výšky, hmotnosti, obvodu břicha, boků, množství tělesného tuku, krevního tlaku apod.

Měření budou provádět antropologové a lékaři z Katedry antropologie a zdravotní vědy PdF UP v budově školy, kterou Vaše dítě navštěvuje, a to v době vyučování. Děti budou měřeny ve cvičebním úboru, zvláště chlapci, zvláště děvčata. Měření je doplněno dotazníkem, určeným dětem a rodičům, který se týká jejich denního režimu a stravovacích návyků. Každé měřené dítě dostane záznamní list s naměřenými somatickými parametry. Měření dětí se uskuteční pouze na základě Vašeho písemného souhlasu, souhlasu ředitele Vaší školy a s vědomím a s podporou institucí zabývajících se školskou problematikou na úrovni Olomouckého kraje a statutárního města Olomouc.

V rámci řešeného projektu bude pro děti organizován projektový den zaměřený na pohybovou aktivitu a zdravou výživu a na závěr projektu pro rodiče bude realizována přednáška o výsledcích výzkumu na škole a přednáška zaměřená na problematiku nadváhy a obezity u současné populace dětí a mládeže. Projekt je cíleně zaměřen na podporu zdravého vývoje našich dětí.

Zavazujeme se, že veškeré údaje, které získáme od Vás i od Vašeho dítěte, budou použity zcela anonymně a jen pro účely vyhodnocení výzkumného šetření. Měření je bezplatné a dítě v žádném případě nezatěžuje. Vlastní měření trvá cca 10 minut.

Vážení rodiče, předem Vám děkujeme za pochopení a zařazení vašeho dítěte do tohoto projektu. Jsme přesvědčeni, že informace, které získáte díky realizovanému projektu, budou pro Vás velmi zajímavé a přispějí ke zdravému růstu a vývoji Vašeho dítěte.

Prosíme Vás o písemný souhlas. Pokud se rozhodnete pro spolupráci, **odstříhnete, prosím, vrácenku, vyplíte ji a po svém dítěti pošlete zpět do školy.**

Pokud se zařazení dítěte do tohoto projektu nesouhlasíte vrácenku je nutno taktéž vyplnit a odevzdat s nesouhlasným stanoviskem.

Srdečně Vás zdraví a na spolupráci se těší

.....
Doc. PaedDr. M. Kopecký, Ph.D.
řešitel projektu

.....
ředitel ZŠ

zde odstříhnete

Vrácenka

Souhlasím - nesouhlasím (nehodící se škrtněte) s měřením mého
dítěte:.....třída.....

Souhlasím - nesouhlasím (nehodící se škrtněte) s anonymní publikací získaných naměřených hodnot.

Datum:

Podpis:

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Bc. Jiří Kopecký
Katedra:	Antropologie a zdravotní vědy
Vedoucí práce:	PhDr. Tereza Sofková
Rok obhajoby:	2016

Název práce:	Motorická výkonnost u chlapců ve věku 7–15 let
Název v angličtině:	Motoric performance of boys aged 7–15 years.
Anotace práce:	<p>Práce se zabývá posouzením somatického a motorického vývoje chlapců ve věku 7–15 let v Olomouckém kraji. Naměřené parametry chlapců byly porovnávány s referenčními hodnotami s 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 a referenčními hodnotami výzkumu z roku 2002. Soubor tvoří 1003 chlapců. U chlapců bylo změřeno tělesná výška, hmotnost a BMI. Motorická výkonnost byla hodnocena motorickými testy: běh na 50 m, člunkový běh 4 × 10 m, skok daleký z místa odrazem snožmo, leh–sed s otáčením trupu za 2 minuty a hod těžkým míčem obouruč.</p>
Klíčová slova:	7–15letí chlapci, somatický vývoj, motorický vývoj, motorické schopnosti, motorické testování, antropologický výzkum, antropometrie, referenční hodnoty.

Anotace v angličtině:	The theses deals with the assessment of physical and motoric development of boys aged 7-15 years in the Olomouc region. Measured parameters boys were compared with reference values with the 6 th Nation-wide Anthropological Survey of Children and Adolescents 2001 Czech Republic and benchmarking research in 2002. The file consists of 1,003 boys. In boys were measured height, weight and BMI. Motoric performance was evaluated by motoric tests: 50 m run, 4 × 10-metre shuttle run, standing long jump with legs together, throwing of the medicine ball using both hands (2 kg) and sit-ups with trunk rotation in a 2-minute period.
Klíčová slova v angličtině:	7–15 year-old boys, somatic development, motoric development, motoric testing, anthropological research, anthropometry, benchmarks.
Přílohy vázané v práci:	Příloha 1. Písemný souhlas Příloha 2. Záznamní list pro hodnocení motorické výkonnosti
Rozsah práce:	75 stran
Jazyk práce:	Český jazyk