



# Hodnocení motoriky českých dětí školního věku testovou baterií Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition

## Diplomová práce

*Studijní program:* N7401 – Tělesná výchova a sport  
*Studijní obory:* 7503T009 – Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň základní školy  
7503T100 – Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy

*Autor práce:* **Bc. Luděk Kalfířt**  
*Vedoucí práce:* PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Luděk Kalfířt**

Osobní číslo: **P17000593**

Studijní program: **N7401 Tělesná výchova a sport**

Studijní obory: **Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň základní školy  
Učitelství tělesné výchovy pro 2. stupeň základní školy**

Název tématu: **Hodnocení motoriky českých dětí školního věku testovou  
baterií Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second  
Edition**

Zadávací katedra: **Katedra tělesné výchovy**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Pilotní ověření kros-kulturní validity testové baterie BOT-2 pro hodnocení úrovně motorické kompetence u českých dětí školního věku vybrané ZŠ Libereckého kraje. Výzkumné ověřování této validity bude založeno na testování úrovně motorické kompetence pomocí BOT-2 u vybraného souboru českých dětí a srovnání výsledků tohoto testování normovacími daty pro německy hovořící geografickou oblast.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**BRUININKS, R. H. 2005. Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency. Circle Pines, MN: AGS Publishing.**

**COOLS, W. 2009. Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. Journal of sports science & medicine, 8.2: 154.**

**DEITZ, J. C., KARTIN, D., KOPP, K. 2007. Review of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, (BOT-2). Physical & occupational therapy in pediatrics, 27.4: 87-102.**

**KIPHARD, E. J. 1980. Motopädagogik. Verlag modernes lernen.**

**MACCOBB, S. 2005. Measurement and prediction of motor proficiency in children using the Bayley Infant Scales and the Bruininks-Oseretsky Test. Physical & occupational therapy in pediatrics, 25.1-2: 59-79.**

**ZIMMER, R. 2016. Handbuch der Psychomotorik: Theorie und Praxis der Psychomotorik. Verlag Herder GmbH.**

Vedoucí diplomové práce:

**PhDr. Iva Šeflová, Ph.D.**

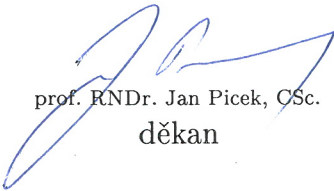
Katedra tělesné výchovy

Datum zadání diplomové práce:

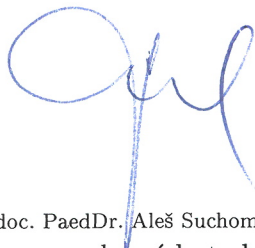
**15. prosince 2017**

Termín odevzdání diplomové práce:

**30. dubna 2018**

  
prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan



  
doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 18. prosince 2017

## Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS STAG se shodují.

9. 4. 2019

Bc. Luděk Kalčířt

## **Poděkování**

Děkuji PhDr. Ivě Šeflové, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady při tvorbě diplomové práce. Dále bych rád také poděkoval všem účastníkům motorického testování.

# Anotace

Hlavním cílem této diplomové práce je pilotní ověření kros-kulturní validity testové baterie *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition (BOT-2)* pro hodnocení úrovně motorické kompetence u českých dětí školního věku za pomoci testování úrovně motorické kompetence pomocí testové baterie *BOT-2* u vybraného souboru českých dětí a srovnání výsledků tohoto testování s normovacími daty pro německy hovořící geografickou oblast.

Pro účely tohoto výzkumu byla využita kompletní forma testové baterie *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition (BOT-2)*. Toto je standardizovaná testová baterie využívaná učiteli a terapeuty ve školských a poradenských zařízeních. S využitím této testové baterie je možné poskytovat individuální hodnocení úrovně rozvoje jemné a hrubé motoriky u dětí a mládeže od 4 do 21 let. Tato testová baterie je využívána terapeuty a učiteli pro diagnostikování vývojové poruchy koordinace, sledování dětí, u kterých by se potenciálně mohlo jednat o vývojové poruchy koordinace, vytváření preventivních programů, které by mohly pomoci kompenzovat problémy s úrovní pohybové kompetence a také je tato baterie používána pro zjišťování úspěšnosti takovýchto preventivních programů.

**Klíčová slova:** motorická kompetence, testová baterie, vývojová porucha koordinace, jemná motorika, hrubá motorika, Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency

## Annotation

The main goal of this Master's thesis is to verify cross-cultural validity of *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition (BOT-2)* test battery for the evaluation of motor competence of Czech school-aged children by using the results of *BOT-2* motor competence evaluation of a selected group of Czech school-aged children and subsequent comparison of these results with German standardized norms for this particular test battery.

A complete form of *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition (BOT-2)* test battery is used for purposes of this research. *BOT-2* is a standardized test battery intended for use by teachers and practitioners as an evaluation of motor competence in the areas of fine manual control, manual coordination, body coordination and strength and agility in children and youth from age of 4 to 21 years. Moreover, it can be used in order to detect a developmental coordination disorder in children and youth, monitor children and adolescents, who are potentially in danger of developing this disorder, and as a tool for development and evaluation of motor interventions.

**Key words:** motor competence, test battery, developmental coordination disorder, fine motor skills, gross motor skills, Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency

## Obsah

ÚVOD.....	10
1 SYNTÉZA POZNATKŮ.....	11
1.1 Hlavní faktory ovlivňující vývoj dětí předpubertálního věku.....	13
1.1.1 Úvod.....	13
1.1.2 Biologické zrání.....	13
1.1.3 Vlivy prostředí.....	14
1.1.4 Pohybová aktivita.....	17
1.2 Antropometrický vývoj dětí předpubertálního věku.....	21
1.2.1 Úvod.....	21
1.2.2 Somatotyp.....	23
1.2.3 Tělesné složení.....	24
1.3 Pohybové aktivity dětí předpubertálního věku.....	27
1.3.1 Úvod.....	27
1.3.2 Zdravotní benefity pohybových aktivit.....	29
1.3.3 Hodnocení úrovně pohybové aktivity.....	31
1.3.4 Doporučení pro pohybovou aktivitu.....	31
1.3.5 Vztah mezi úrovní pohybové aktivity a pohybovou zdatností.....	33
1.4 Pohybové schopnosti dětí předpubertálního věku.....	34
1.4.1 Úvod.....	34
1.4.2 Hodnocení úrovně pohybových schopností.....	35
1.4.3 Zdravotně orientovaná pohybová zdatnost.....	36
1.4.4 Vztah mezi biologickým zráním a pohybovými schopnostmi.....	37
1.4.5 Antropometrické parametry a pohybové schopnosti.....	37
1.4.6 Pohybová aktivita a pohybové schopnosti.....	38
1.4.7 Výkonnostní sport a pohybové schopnosti.....	39
1.4.8 Hlavní kritéria při hodnocení úrovně pohybových schopností.....	39
1.4.9 Testové baterie určené pro hodnocení pohybových schopností.....	43
1.5 Pohybové dovednosti dětí předpubertálního věku.....	48
1.5.1 Úvod.....	48
1.5.2 Základní pohybové dovednosti.....	49
1.5.3 Vztah mezi pohybovými dovednostmi a pohybovou aktivitou.....	51
2 CÍLE PRÁCE.....	53
3 METODIKA PRÁCE.....	54
3.1 Charakteristika zkoumaného souboru.....	54
3.2 Charakteristika použitých metod a organizace výzkumu.....	54
3.3 Způsob zpracování výsledků práce.....	56
4 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	58
5 ZÁVĚRY.....	74
6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	76



## Seznam grafů

Graf 1: Konečné výsledky testové baterie BOT-2 u zkoumaného souboru.....	58
Graf 2: Konečné výsledky testové baterie BOT-2 u žáků 5. třídy.....	59
Graf 3: Konečné výsledky testové baterie BOT-2 u žáků 7. třídy.....	60
Graf 4: Průměr konečných výsledků v jednotlivých částech testové baterie BOT-2 u zkoumaného souboru.....	61
Graf 5: Průměr konečných výsledků v jednotlivých částech testové baterie BOT-2 u žáků 5. třídy.....	62
Graf 6: Průměr konečných výsledků v jednotlivých částech testové baterie BOT-2 u žáků 7. třídy.....	63
Graf 7: Výsledky v oblasti jemné manuální kontroly u žáků 5. třídy.....	64
Graf 8: Výsledky v oblasti jemné manuální kontroly u žáků 7. třídy.....	65
Graf 9: Výsledky v oblasti manuální koordinace u žáků 5. třídy.....	66
Graf 10: Výsledky v oblasti manuální koordinace u žáků 7. třídy.....	67
Graf 11: Výsledky v oblasti koordinace těla u žáků 5. třídy.....	68
Graf 12: Výsledky v oblasti koordinace těla u žáků 7. třídy.....	69
Graf 13: Výsledky v oblasti agilita a síla u žáků 5. třídy.....	70
Graf 14: Výsledky v oblasti agilita a síla u žáků 7. třídy.....	71

## ÚVOD

Zdraví dospělé populace je úzce propojeno se zdravím dětí a zdraví dětí je závislé na úrovni pohybové aktivity dětí, úrovni jejich pohybových schopností a úrovni jejich pohybových dovedností. Děti jsou geneticky předurčeny k pohybu, aktivní hře a pohybové aktivitě. Růst dětí je ve velké míře ovlivněn životním stylem a stravovacími návyky jejich rodičů a blízkých osob. Aktivní rodiče mají obvykle pohybově aktivní a zdatné děti (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Lidský růst a vývoj byl v průběhu let rozsáhle zkoumán a analyzován. V současné době je k dispozici nepřeberné množství údajů o tělesné výšce a hmotnosti dětí ve většině zemí. Avšak méně pozornosti bylo věnováno studii antropologických parametrů, pohybovým schopnostem, dovednostem a pohybovému vývoji dětské populace, zejména vývoji předpubertálních dětí ve věku od 8 do 12 let. Tato fáze somatického růstu a vývoje je velice důležitá, jelikož děti v tomto vývojovém období tráví významné množství času ve škole, kde dochází ke snížení množství příležitostí pro spontánní pohybové hry a zároveň dochází k nárůstu psychického stresu. V tomto období také dochází k započetí pubertálních změn u dětí (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

V současnosti je k dispozici poměrně velké množství postupů jak měřit úroveň pohybové aktivity, úroveň pohybových schopností a úroveň pohybových dovedností u dětí. Mezi testové baterie využívané pro hodnocení pohybové zdatnosti patří například *Fitnessgram*, *Eurofit* nebo testová baterie *BOT-2*, která byla využita v praktické části této diplomové práce.

Hodnocení pohybové kompetence dětí školního věku je velice důležité, jelikož je možné za pomoci tohoto hodnocení diagnostikovat u jedince vývojovou poruchou koordinace a pohybová oslabení. Je pravděpodobné, že bez včasné pohybové nebudou tyto nedostatky v motorice eliminovány pomocí přirozeného ontogenetického vývoje a přetrvávají u těchto jedinců do dospělosti.

# 1 SYNTÉZA POZNATKŮ

V této kapitole bude věnována pozornost determinantům, které mají vliv na růst a vývoj dětí, na rozvoj jejich pohybových schopností a dovedností a také zde budou popsány způsoby hodnocení pohybových schopností a dovedností za pomoci obecně uznávaných testových baterií.

První podkapitolou zahrnutou v syntéze poznatků je kapitola s názvem Hlavní faktory ovlivňující vývoj dětí předpubertálního věku. V této podkapitole dochází k vymezení pojmů biologický růst a biologické zrání. Hlavními třemi faktory, které mají vliv na vývoj dětí předpubertálního věku, diskutovanými v této podkapitole jsou genetické předpoklady, vlivy prostředí a pohybová aktivita.

Druhá podkapitola se zaměřuje na antropometrický vývoj dětí předpubertálního věku. V této podkapitole je popsán význam antropometrických parametrů pro hodnocení vývoje dětí předpubertálního věku, je vymezen pojem somatotyp a jsou zde popsány znaky typické pro jednotlivé typy somatotypu. Dále je v této podkapitole diskutováno tělesné složení a způsoby analýzy tělesného složení a případné výhody a nevýhody daných metod.

Tématem třetí podkapitoly jsou pohybové aktivity dětí předpubertálního věku. Tato podkapitola je zaměřená především na zdravotní benefity pohybových aktivit, hodnocení úrovně pohybové aktivity a vztah mezi pohybovou aktivitou a pohybovou zdatností. V této podkapitole jsou také popsána doporučení odborníků pro pohybovou aktivitu.

V další podkapitole je diskutováno téma pohybové schopnosti dětí předpubertálního věku. Tato podkapitola se zabývá hodnocením úrovně pohybových schopností, vztahem mezi biologickým zráním a pohybovými schopnostmi, vztahem mezi antropometrickými parametry a pohybovými schopnostmi, vztahem mezi pohybovou aktivitou a pohybovými schopnostmi a také vztahem mezi výkonnostním sportem a pohybovými aktivitami. V této podkapitole jsou také popsána hlavní kritéria pro hodnocení úrovně pohybových schopností a všeobecně uznávané testové baterie určené pro hodnocení úrovně pohybových schopností. Jedna z částí této podkapitoly je také věnována zdravotně orientované pohybové zdatnosti.

Tématem poslední podkapitoly jsou pohybové dovednosti dětí předpubertálního věku. V této podkapitole jsou popsány základní pohybové dovednosti a také vztah mezi pohybovou aktivitou a pohybovými dovednostmi.

## **1.1 Hlavní faktory ovlivňující vývoj dětí předpubertálního věku**

Tato kapitola je zaměřená na definování pojmů zrání a růst, na specifika biologického zrání a také na vliv, který mají genetické předpoklady, prostředí a pohybová aktivita na vývoj dětí předpubertálního věku.

### **1.1.1 Úvod**

Mezi termíny, které se vyskytují v tématice zahrnující vývoj prepubertálních dětí, patří zrání a růst. Pod pojmem zrání jsou myšleny somatické, endokrinologické a psychické procesy. Termín růst pojednává o měřitelných změnách velikosti jednotlivých částí těla a změnách ve složení těla. Biologické zrání se liší nejen v jednotlivých systémech lidského těla, ale také v délce časového intervalu, během kterého biologické zrání člověka probíhá. Růst jedince je zaměřen více na rozměry, zatímco zrání je zaměřeno více na proces získávání těchto rozměrů (Beunen, Malina, 1996).

### **1.1.2 Biologické zrání**

Chronologický věk je nedostatečným ukazatelem biologického zrání dětí. Mezi dětmi stejného chronologického věku se vyskytují výrazné odlišnosti v tělesných charakteristikách. Procesy růstu a biologického zrání spolu souvisejí a mají významný vliv na fyzickou výkonnost dětí. Podle Viru a spol. (1999) je prvním kritickým obdobím biologického zrání z pohledu vývoje motorických funkcí období kojenecké a rané dětství. Druhé kritické období se pohybuje mezi sedmým a devátým rokem života jedince a třetím kritickým obdobím je období puberty.

Biologické zrání dětí může být určeno pomocí různých technik v závislosti na biologickém systému, který je zkoumán. Nejběžnější zkoumané systémy zahrnují kostní zrání, sexuální zrání a somatické zrání (Faulkner, 1996).

Nezávislost prepubertálního růstu a biologického vývoje během období adolescence vznáší otázky nad tím, co jsou ukazatele dospělosti během dětství. Zrání kosterního systému je považováno za primární ukazatel pro předpubertální roky života jedince, jelikož kostní věk souvisí s rozměry těla (Bayley, 1962). Vztah mezi kostním zráním a dosaženými procenty

dospělé postavy je poměrně vysoký v předpubertálních rocích života jedince. Vzrůst dětí, které vykazují pokročilý kostní věk, je údajně blíže postavě dospělého člověka během všech roků před pubertou a během období adolescence v porovnání s těmi, které vykazují opožděný kostní věk oproti jejich chronologickému věku. Jedinci, kteří vykazují opožděný kostní věk oproti jejich chronologickému věku, tento deficit vyrovnají v pozdějším období adolescence (Beunen, Malina, 1996).

Obecně platí, že předpubertální růst je nezávislý na biologickém zrání v průběhu puberty. Úroveň biologického zrání v průběhu předpubertálních let je nejlépe určena pomocí stanovení kostního věku. Nicméně kostní věk nemůže být samotný použit jako jediný ukazatel pro předpověď biologického zrání při nastání pubertálních procesů. V adolescentním období se kosterní zrání stává stále více propojeno se znaky sexuálního a somatického zrání (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Mechanismy, které určují biologické zrání během růstu, jsou komplexní a dají se jen těžce vysvětlit. Nicméně zkoumání faktorů, které ovlivňují intenzitu kostního, sexuálního a somatického zrání, je důležité pro pochopení komplexnosti růstu. Faktory jako například genetika, výživa, hormony, fyzická aktivita, fyzická pasivita a také sociální podmínky mohou ovlivnit biologické zrání dětí. Dále mohou mít na tyto změny vliv rozdíly v rase, kultuře, klimatu a geografické oblasti. V neposlední řadě mohou běžnou intenzitu růstu a zrání ovlivnit také dětské nemoci, čímž mohou zapříčinit odklon od očekávaných výsledků (Rowland, 1996).

Genetika výrazně ovlivňuje růst. Děti dědí genetické informace od jejich rodičů a podobají se jejich otcům a matkám ve velikosti a fyzických charakteristikách. Studie dvojčat ukazují, že genetika má 60% vliv jak na vzrůst dítěte, tak i na budoucí vzrůst dítěte v dospělosti. Vliv dědičnosti na celkovou hmotnost a velikost postavy se odhaduje pod 40 %, zatímco vliv na délku a průměr dlouhých kostí se pohybuje okolo 60 % (McKey, Bailey, Wilkinson, Houston, 1994).

### **1.1.3 Vlivy prostředí**

Nejdůležitějším vlivem prostředí na jedincovo biologické zrání je vhodná a přiměřená výživa. Nepřiměřený kalorický příjem nebo deficit v jakékoliv oblasti stravy může narušit normální biologické zrání jedince. Přiměřený příjem stravy přispívá k nárůstu rozměrů těla,

jelikož dítě musí přijímat dostatečné množství stravy za účelem zajištění příjmu kalorií nezbytných pro normální růst. Navíc strava musí být přiměřeně vyvážená v obsahu bílkovin, tuků, cukrů, vitamínů a minerálů, aby byl zaručen správný růst (Rowland, 1996).

Úroveň habituální fyzické aktivity nemá žádný vliv na vzrůst dítěte. Nicméně zvýšená úroveň pohybové aktivity má pozitivní vliv na nárůst aktivní tělesné hmoty a snížení procenta tělesného tuku. Navíc může dlouhodobý tréninkový program také pozitivně ovlivnit hustotu kostní tkáň. Fyzická aktivita ovšem neovlivňuje intenzitu kostního zrání (Rowland, 1996).

Chronologický věk je jen zřídka shodný s úrovní kostního, sexuálního a somatického zrání u dětí. Proto je důležité znát individuální úroveň biologického zrání dětí, například pro určení úrovně motorických schopností. Děti, u kterých dochází k urychlenému biologickému zrání, mají výhodu v úrovni motorických schopností během předpubertálních let oproti jejich vrstevníkům, u nichž dochází k biologickému zrání v pomalejším tempu. Avšak jejich úroveň vývoje bude stejná nebo o něco menší během pozdějších let v porovnání s dětmi, u kterých dochází k biologickému zrání později (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Je známo několik příkladů špičkových atletů, kteří patřili do skupiny jedinců s pozdějším biologickým zráním a jejichž úroveň motorických schopností a úroveň antropometrických parametrů vykazovaly podprůměrné hodnoty během předpubertálních let. Mezi doporučené metody pro zjišťování úrovně biologického zrání jedince patří několik jednoduchých (tannerova škála nebo antropometrie) a poměrně komplikovaných a finančně náročných metod (použití rentgenu nebo hormonální analýza). Nicméně nejlepším způsobem pro zjištění úrovně biologického zrání jedince je použití více než jedné metody (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

V tomto odstavci budou zmíněny některé vlivy prostředí, které mohou mít dopad na vývoj dítěte. Mezi tyto faktory patří například klima prostředí, tradice dané oblasti či přístupnost sportovních zařízení. V různých zemích jsou upřednostňovány různé sporty. Například v severských zemích, jako je Finsko nebo Švédsko, začínají mladí chlapci hrát lední hokej nebo si osvojují základy běžeckého lyžování. Naopak v zemích Jižní Ameriky, například v Brazílii nebo Argentině, je fotbal jasnou první volbou pro chlapce v předpubertálním období (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Určitou roli hrají také rozdíly mezi městskými a venkovskými oblastmi. Rozdílné demografické a socioekonomické faktory těchto oblastí přispívají k rozdílům v návycích

zahrnujících fyzickou aktivitu a příležitostech pro provádění fyzických aktivit. Děti z městských oblastí mají více možností pro věnování se fyzickým aktivitám, více informací o jednotlivých sportech, více příležitostí pro využívání sportovních zařízení a sportovní výbavy oproti dětem žijícím ve venkovských oblastech. Členové rodin dětí mají také výrazný vliv na jejich pohybový režim (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Dalším výrazným faktorem jsou také vrstevníci, a to spíše u dětí starších (Stucky-Ropp, Di Lorenzo, 1993).

Nejdůležitějším faktorem, který se dá zařadit mezi vlivy prostředí u dětí předpubertálního období, je skutečnost, zdali mohou trávit čas venku po celých dvanáct měsíců v roce (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Armstrong a Bray (1990) vysvětlují, že nebyly zjištěny žádné rozdíly v množství pohybových aktivit u desetiletých a jedenáctiletých jedinců v letních a podzimních měsících. Nicméně množství outdoorových aktivit je zejména nejvyšší v letních měsících a nejnižší v měsících zimních.

Dalším významným faktorem, jenž může ovlivnit biologické zrání dítěte a jeho úroveň motorických schopností, je způsob trávení času mimo školu. V průměru 84,4 % času stráveného fyzickými aktivitami v týdnu u dětí se odehrává mimo školu a mimo hodiny školní tělesné výchovy. Tyto fyzické aktivity probíhají zejména během prázdnin a volných dnů ve formě neformálních her nebo ve volnočasových klubech, sportovních oddílech a náboženských uskupeních. Například výsledky testu běhu/chůze na jednu míli shodně korelovaly s celkovým množstvím mimoškolních fyzických aktivit dětí (Ross, Pate, 1987).

Vlivy prostředí výrazně ovlivňují vývoj dětí předpubertálního věku ať už přímo, nebo nepřímo. Rodiče mají vliv na přístup dětí k místům, kde se mohou věnovat fyzickým aktivitám, jako jsou například sportovní hřiště, parky atd. Rodiče mají zejména vliv na možnosti přepravy dětí k sportovním zařízením. Také ovlivňují, jak často a po jak dlouhou dobu se děti mohou věnovat venkovním fyzickým aktivitám. Tyto venkovní fyzické aktivity jsou také ovlivněny klimatickými podmínkami. Vliv může mít rovněž přístup dětí k základním informacím o různých fyzických aktivitách a sportech v období předpubertálního věku (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).



#### 1.1.4 Pohybová aktivita

Pohybové aktivity v různých formách jsou důležité pro zdraví a správný vývoj dětí. Děti se potřebují pravidelně věnovat fyzickým aktivitám, aby bylo docíleno normálního růstu, vývoje, udržení zdraví a fyzické zdatnosti a rozvoji pohybových dovedností a návyků, které si děti s sebou nesou do dospělosti (Simons-Morton, Parcel, O'Hara, Blair, Pate, 1988).

Dá se říci, že všechny státy mají zájem na zvyšování množství fyzických aktivit prováděných dětmi. Ve většině evropských zemí ale dochází k úbytku školní tělesné výchovy (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Dalším faktorem je také to, že děti tráví více času sledováním televize či hraním videoher. Navíc si také dnešní děti přivlastnily v mnoha případech sedavý způsob života. V nejhroších případech dochází u dětí k takovému stavu, že jejich fyzická zdatnost neumožňuje žít plnohodnotného života. Možná analýza vlivu úrovně habituální pohybové aktivity dětí na jejich zdraví je obtížněji realizovatelná než u dospělých jedinců. Hlavní příčiny této skutečnosti jsou omezení možnosti provádění pohybových aktivit u dětí během školního roku. Nezdravý způsob života nemá u dětí do jisté míry dostatek času na to, aby měl jednoznačný vliv na zdraví těchto jedinců, a naopak zdravý způsob života a pravidelné provádění dostatečného množství pohybových aktivit nejsou aplikovány po dostatečně dlouhý časový úsek, aby byl jejich vliv na zdraví dítěte zřejmý (Saris, 1985).

V posledních letech došlo k poklesu úrovně množství prováděných pohybových aktivit u dětí, avšak některé studie poukazují na to, že děti jsou stále poměrně aktivní během jejich volného času v předpubertálním období. Studie ukazují, že fyzické aktivity dívek a chlapců jsou velice podobné během letních měsíců, ovšem bylo zjištěno, že chlapci se věnují pohybovým aktivitám intenzivněji než dívky během zimních měsíců (Salo, Junkala, Kemikangas, Ojala, Suominen, Kröger, Kannas, Cheng, 2000).

Studie popisující vliv školní tělesné výchovy na fyzickou zdatnost dětí se značně liší. Cumming (1969) ve své studii zkoumající vliv školní tělesné výchovy na fyzickou zdatnost probíhající po dobu jednoho roku popsal nulové účinky školní tělesné výchovy na kardiopulsační zdatnost dětí, která byla hodnocena pomocí testu PWC 170 (physical working capacity), a na maximální spotřebu kyslíku (VO<sub>2</sub>max) bez ohledu na množství hodin školní tělesné výchovy během každého týdne. Naopak Shephard a Lavallee (1993) zjistili významný pozitivní účinek navýšených hodin školní tělesné výchovy na hodnoty PWC 170 a

VO<sub>2</sub>max u dětí předpubertálního věku. Efektivita hodin školní tělesné výchovy je také do značné míry ovlivněna kvalifikovaností učitele.

Podle Jürimäe (2000) by měla být většina času hodiny školní tělesné výchovy věnována pohybovým aktivitám mírné až vysoké intenzity uspořádaným do kvalitního plánu hodiny a uskutečňujícím se v příjemném sportovním prostředí. Množství povinných hodin školní tělesné výchovy není dostatečné, aby vykompenzovalo nedostatek pohybových aktivit prováděných ve volném čase u dětí předpubertálního věku.

Jürimäe (2000) doporučuje navýšení povinných hodin školní tělesné výchovy u dětí předpubertálního věku alespoň na jednu hodinu tělesné výchovy v jednom školním dni. Také uvádí, že kvalita hodin školní tělesné výchovy by měla být zlepšena a během hodin by měl být kladen důraz na rozvoj schopností a dovedností a také na motivaci dětí k aktivnímu životnímu stylu i mimo školské zařízení. Aktivní účast dětí na hodinách školní tělesné výchovy je tedy jedním z předpokladů pro rozvoj zdraví a motorických dovedností.

Kardiorespirační zdatnost dětí může být rozvíjena jen za předpokladu, že děti stráví přiměřený čas vykonáváním pohybových aktivit, což jsou alespoň tři vyučovací hodiny školní tělesné výchovy týdně. Tento rozsah hodin však mnoho škol nenabízí (Simons-Morton, Parcel, O'Hara, Blair, Pate, 1988).

Bylo prokázáno, že aplikované programy zaměřené na tělesnou výchovu zacílenou na rozvoj zdraví pomáhají k aktivnějšímu přístupu žáků v hodinách, což mimo jiné znamená větší energetický výdej, a také pomáhají k rozvoji kardiovaskulární zdatnosti žáků prvního stupně základních škol (McKenzie, Sallis, Faucetter, Roby, Kolody, 1993).

Shephard a Lavallee (1994) došli k závěru, že vylepšené programy tělesné výchovy, které zahrnují požadovanou jednu hodinu tělesné výchovy denně, měly v mnoha oblastech pozitivní vliv na fyzickou zdatnost žáků prvního stupně základních škol.

Simons-Morton a spol. (1993) prokázali přibližně 30% nárůst v množství času, ve kterém se děti věnují pohybovým aktivitám mírné až vysoké intenzity při využití modifikací školních programů tělesné výchovy.

Mnoho studií zjistilo jen zanedbatelný vliv školní tělesné výchovy na změny v hodnotách podkožního tuku u dětí, přesto však studie publikovaná Von Johnsonem (1969) naznačuje pozitivní vliv školní tělesné výchovy na tělesné složení dětí. Mezi benefity školní tělesné výchovy, které jsou jasně měřitelné, patří například pozitivní vliv na kardiorespirační

zdatnost, silové schopnosti, udržování vhodné tělesné hmotnosti a na tělesné složení (Sloten, Kemper, Post, Lujan, Coudert, 1994).

Bylo také prokázáno vzájemné propojení mezi množstvím vykonávaných pohybových aktivit a vysokým krevním tlakem a také obezitou v dětství (Boreham, Twisk, Savage, Cran, Strain, 1997).

Narůstající počet odborníků se obává, že sedavý způsob života dnešní generace dětí přímo souvisí se vznikem dětské obezity a vznikem kardiovaskulárních onemocnění u dětí. Fyzická zdatnost je nejvýraznějším faktorem pro riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění u dětí, fyzická zdatnost je dokonce výraznější faktor než dětská obezita. Jeden z významných faktorů pro přirozený rozvoj zdraví je podkožní tuk (Bar-Or, 1993).

Dietz a Gortmaker (1995) v jejich studii indikují, že nejvýznamnějším faktorem při vzniku dětské obezity je přílišné množství času stráveného sledováním televize.

Na druhou stranu Lindquist a spol. (1999) v jejich studii vyvracejí skutečnost, že zvýšený čas trávený sledováním televize znamená menší čas trávený vykonáváním pohybových aktivit u dětí ve věku od 6,5 do 13 let.

Problematika fyzické aktivity dětí je komplexní záležitostí, která závisí na několika faktorech. Za účelem studie vývoje dětí předpubertálního věku je nutné aplikovat komplexní metodologii, která zahrnuje biologické a sociokulturní vlivy (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Kohl a Hobbs (1998) ve své publikaci navrhli klasifikaci těchto vlivů na vývoj dětí a strukturovali tuto klasifikaci do čtyřech úrovní. Do této klasifikace patří rovina fyziologická, která zahrnuje zrání a růst dětí. Dále Kohl a Hobbs (1998) zmiňují rovinu psychologickou, do níž patří motivace, self-efficacy – tento termín se bývá překládán například jako vnímání vlastní užitečnosti, avšak nemá jednoznačný překlad do českého jazyka.

Bandura (1993) vysvětluje, že self-efficacy přispívá ke kognitivnímu vývoji. Také uvádí, že self-efficacy uplatňuje svůj vliv pomocí čtyř hlavních procesů. Tyto procesy jsou citové, kognitivní, motivační a selektivní. Dále uvádí, že studentova víra ve vlastní účinnost ovlivňuje regulaci studentova vlastního procesu učení, zvládnutí akademických aktivit, určování úrovně studentových aspirací, úroveň motivace a v neposlední řadě také ovlivňuje samotnou studentovu akademickou úspěšnost. Posledním komponentem v rovině psychologické je pocit kontroly na svém vlastním životem (Kohl, Hobbs, 1998).

Další rovinou je rovina sociokulturní. Tato rovina se skládá ze tří částí a těmi jsou charakteristika rodiny jedince, sociodemografická charakteristika jedince a vliv vzorů, ke kterým daný jedinec vzhlíží (Kohl, Hobbs, 1998).

Poslední rovinou, již zmiňují Kohl a Hobbs (1998), je rovina ekologická. Do této roviny spadají komponenty jako přístupná zařízení (sportovní atd.), fyzická bezpečnost a klimatické podmínky daného místa.

V porovnání s dospělými byly děti subjektem menšího počtu studií zkoumajících rizikové faktory pro vznik ischemické choroby srdeční a jejich vzájemný vztah s fyzickou zdatností a fyzickými aktivitami. Malina uvádí, že vzájemné vztahy mezi fyzickými aktivitami, fyzickou zdatností a rizikovými faktory pro vznik ischemické choroby srdeční jsou ovlivněny různorodostí v biologickém zrání (Malina, 1990).

Na toto téma existuje určité množství studií, avšak mnoho z nich si protirečí nebo jsou jejich výsledky nejednoznačné. Větší množství studií se zabývá konkrétně rizikovými faktory pro vznik ischemické choroby srdeční u dětí. V jedné z těchto studií je například prokázáno, že děti s vysokým krevním tlakem mají tendence stát se dospělými osobami s hypertenzí. Bylo zjištěno, že hodnoty krevního tlaku v dětství významně předpovídají hodnoty krevního tlaku o patnáct let dopředu (Woynarowska, Mukherjee, Roche, Siervogel, 1985).

Pro lepší pochopení vlivu fyzických aktivit v dětství na stav rizikových faktorů pro vznik ischemické choroby srdeční u dětí je potřeba více longitudinálních studií. Optimální množství pohybových aktivit je významným činitelem pro snižování rizikových faktorů různých onemocnění. Z tohoto důvodu je optimální množství pohybových aktivit prekurzorem pro rozvoj zdraví dětí předpubertálního věku (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

O něco složitější je ovšem definovat optimální úroveň pohybových aktivit pro děti, protože optimální hodnoty se budou lišit pro každé dítě. Proto mohou být poskytnuty dětem předpubertálního věku jen všeobecná doporučení pro optimální množství pohybových aktivit (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

## 1.2 Antropometrický vývoj dětí předpubertálního věku

V této kapitole bude popsán význam antropometrických parametrů pro hodnocení vývoje dětí předpubertálního věku, vymezen pojem somatotyp a také popsány specifické charakteristiky jednotlivých typů somatotypu. Závěrečnou částí této podkapitoly je také popis způsobů měření tělesného složení a také popis využití parametrů tělesného složení při monitorování zdravotního stavu dětí a potenciálních budoucích zdravotních rizik.

### 1.2.1 Úvod

Hlavním účelem antropometrie je odhad a monitorování růstu. Změny v vzrůstu a tělesné hmotnosti jsou často používány jako indikátory zdraví a nutričního stavu u dětí (Roemmich, Rogel, 1995).

Další detailní data popisující vývoj růstu zahrnující antropometrické měření jako například délky, šířky, obvody jednotlivých segmentů a také tloušťka kožní řasy nejsou dostatečně dokumentovány (Ross, 1996).

Podobně také parametry složení těla nejsou běžně používány k monitorování struktury růstu dětí. Antropometrické sledování těchto rozměrů společně s hodnotou motorických schopností a dovedností poskytují velké množství informací o procesu vývoje dětí. Struktura růstu dětí je výsledkem neustálých interakcí mezi genetickou výbavou dítěte a vlivem prostředí. Tyto vlivy prostředí zahrnují jak socioekonomickou situaci rodiny dítěte, tak životní prostředí dané oblasti či země. Změny ve struktuře růstu tedy odráží změny u jednoho nebo více faktorů (Lindgren, 1995).

Není jednoduché zjistit, do jaké míry mají vliv jednotlivé faktory jako genetika, růstové hormony, načasování a intenzita zrání dítěte, výživa a fyzické aktivity na celkový antropometrický vývoj dítěte. Všechny tyto faktory mají vliv na změnu stavby těla. Avšak délkové a šířkové rozměry kostry jsou geneticky předurčeny podstatně více než tělesná hmotnost a tloušťka kožní řasy, které jsou více závislé na vlivech prostředí (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

V následujících několika odstavcích bude pozornost věnována zejména somatickému růstu předpubertálních dětí. Velikost těla, jednotlivé proporce segmentů těla, stavba těla a

tělesné složení jsou důležitými faktory růstu a antropometrického vývoje předpubertálních dětí.

Z historického hlediska byly vzrůst a tělesná hmotnost také ve spojení s dalšími faktory jako pohlaví a věk mnohdy používány jako indikátory úrovně antropometrického vývoje dětí předpubertálního věku. Velikost těla, zejména tělesná hmotnost, je standardním ukazatelem pro vyjádření fyziologických parametrů u dětí. Stavba těla je individuální tvar těla a je to spíše tvar celého těla jako celku než jen určité specifické prvky. Stavba těla je jedním z často pozorovaných faktorů, jenž je užitečný pro posouzení potencionálních výsledků procesů růstu a zraní. Z těchto důvodů je tedy analýza stavby těla jedinců klíčová pro porozumění různorodosti jak v rozdílné stavbě těla u dětí, tak také v rozdílné stavbě těla u dospělých (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Orgány se u různých jedinců často vyvíjejí v odlišném tempu, jež se také může významně lišit od tempa růstu těla jako celku (Farber, 1978).

Kromě toho růst dětí může probíhat v takzvaném běžném procesu, kdy je růst utříděn do postupných kroků, ve kterých probíhá, nebo může tento růstový proces probíhat odlišně v závislosti na genetických faktorech a vlivech prostředí na jedince (Rolland-Cachera, 1995).

Tyto různé variace dělají proces odhadování potencionálního složení těla u dospělého na základě měření z dětství obtížným (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

S výjimkou sexuálních orgánů jsou rozdíly v antropometrických charakteristikách chlapců a dívek v předpubertálním věku jen drobné. Před vypuknutím puberty jsou hodnoty vzrůstu a tělesné hmotnosti v průměru podobné u chlapců a dívek (Siervogel, Roche, Guo, Mukherju, Chumlea, 1991). Nicméně dívky mají obvykle větší poměr podkožního tuku než chlapci stejného věku (Chumlea, 1982).

Dívky zahajují jejich pubertální růstový spurt o jeden až dva roky dříve než chlapci, okolo věku deseti let. Po krátký časový úsek jsou dívky v průměru vyšší než chlapci stejného věku. Pozdější pubescentní růstový spurt umožňuje pokračování růstu chlapců o přibližně dva roky déle než u dívek. Toto zpoždění růstu u chlapců umožňuje dosažení vyššího vzrůstu v dospělosti a také celkově delší horní a dolní končetiny v porovnání k celkovému vzrůstu. U chlapců dochází k dominantním změnám v pubertě, a to zejména k nárůstu svalové hmoty, ale do jisté míry také ke zvýšení poměru podkožního tuku v oblasti břicha a hrudníku (Roemmich, Rogel, 1995).

### 1.2.2 Somatotyp

Následujících několik odstavců bude věnováno tématu somatotyp. Hodnocení stavby těla je nejčastěji vyjádřeno v kontextu somatotypu. Somatotyp je popis morfologického stavu jedince v daný moment. Velké množství pokusů bylo věnováno popisu tvaru těla pomocí metod klasifikace somatotypu (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Nejpoužívanější metodou pro určení somatotypu je Heath-Carter metoda. Tato metoda je předmětem zájmu, protože obsahuje uvedení tří specifických konceptů tvarů těla do definice tří složek stavby těla. Toto je vyjádřeno v číselném hodnocení zahrnujícím tři po sobě jdoucí čísla uvedena vždy ve stejném pořadí. Každé číslo představuje hodnocení vždy jedné ze tří základních složek stavby těla a vyjadřuje individuální zvláštnosti tvaru lidského těla. Heath-Carter metoda je obzvláště důležitá z toho důvodu, že bere v úvahu také změny individuálního typu somatotypu v čase, zejména tedy proměny během období přechodu dítěte do dospělosti. Heath-Carter metoda antropometrického somatotypu rozděluje lidské tělo do tří následujících složek (Carter, Heath, 1990).

Endomorfie odkazuje na relativní tloušťku jedinců. Endomorfní stavba těla vyjadřuje predominantní postavení trávících orgánů, měkkosti a kulatosti jednotlivých kontur lidského těla. Endomorfní složka je charakterizována množstvím podkožního tuku v souvislém sledu od nejnižších hodnot až po hodnoty nejvyšší (Carter, Heath, 1990).

Mezomorfie odkazuje na relativní muskuloskeletální robustnosti ve vztahu k vzrůstu. Mezomorfní stavba těla je vyjádřena predominantním postavením svalů, kostí, pojivých tkání. Mezomorfie může být také považována za poměr aktivní tělesné hmoty a vzrůstu. Tato složka hodnotí rozvoj kosterního svalstva v souvislém sledu od nejnižších hodnot po nejvyšší (Carter, Heath, 1990).

Ektomorfie odkazuje na relativní linearitu a křehkost těla. Ektomorfní stavba těla je vyjádřena predominantním postavením celkové rozlohy povrchu těla oproti tělesné hmotnosti. Hodnocení ektomorfní složky je založeno hlavně na poměru mezi vzrůstem a hodnotou tělesné hmotnosti. Spodní část rozsahu ektomorfní složky popisuje relativní krátkost jednotlivých segmentů těla, zatímco vrchní část rozsahu ektomorfní složky popisuje relativní délku jednotlivých segmentů lidského těla (Carter, Heath, 1990).

### 1.2.3 Tělesné složení

Dalším tématem, které bude popsáno v této práci, je tělesné složení, zejména jeho vývoj během dětství. Relativní poměr tělesného tuku se postupně zvyšuje až na maximální hodnotu během prvních šesti měsíců života dítěte a poté postupně klesá na nejnižší hodnotu, která představuje hodnotu okolo 13 % u chlapců a 16 % u dívek v pozdější části dětství. Mnoho studií ukazuje, že hodnoty poměru tělesného tuku během období předpubertálního věku jsou poměrně stabilní (Rolland-Cachera, 1995).

Procento tělesného tuku měřené dvousložkovým modelem se mírně zvyšuje v období rané adolescence, ale v průměru se snižuje o 1,1 % za rok ve věku od 10 do 18 let věku u mužské populace. U ženské populace jsou změny během stejného věkového rozmezí jen nepatrné. Nicméně tyto výsledky by se mohly do jisté míry lišit při použití vícesložkového modelu měření tuku. (Roche, 1992).

Celkové procento tělesného tuku vypočítané z tělesné hustoty se nemění u chlapců ve věku před pubertou, ale mění se u dívek stejného věku, u kterých se podíl tuku v průměru navyšuje o 1,1 kilogramu za rok (Roche, 1992).

Chumlea a spol. (1983) také zjistili průměrný nárůst aktivní tělesné hmoty o 4,4 kilogramy za rok u chlapců ve věku od 10 do 18 let. U dívek byly tyto změny jen zanedbatelné.

Změny poměru tuku spojené s věkem jsou nevýraznější po dovršení puberty. Zatímco chlapci a dívky mají podobný vzrůst, tělesnou hmotnost a BMI (body mass index) před obdobím puberty, ve všech ostatních věkových obdobích vykazují ženy a dívky větší procento tělesného tuku než muži a chlapci při použití detailní analýzy tělesného složení (Siervogel, Roche, Guo, Mukherju, Chumlea, 1991).

Zrání je proces, který vede k dosažení dospělosti. Ke zrání dochází ve všech tělních systémech, orgánech a tkáních. Například skeletální zrání odkazuje na radiograficky viditelné změny v kostře během růstu. Hodnocení skeletální zralosti je spojené s faktory jako velikost a tvar těla, procento dosažení odhadovaného vzrůstu v dospělosti, tělesné složení, průměr kostí a věk, při kterém je dosaženo odhadovaného vzrůstu v dospělosti (Roche, 1992).



Skeletální zrání je považováno za nejlepší metodu hodnocení úrovně zrání a je také jedinou metodou, která pokrývá celé růstové období od narození až po dospělost (Malina, Bouchard, Bar-Or, 1991).

Růst a antropometrický vývoj u předpubertálních dětí je charakterizován odlišnými změnami antropometrických hodnot jedinců. Hodnoty vzrůstu a tělesné hmotnosti se v průměru navyšují o přibližně 5,5 centimetrů a 3 kilogramy za rok u chlapců a dívek každý rok až do započetí puberty. Hodnoty tělesného tuku zůstávají v průměru stejné u chlapců a mírně se navyšují u dívek před pubertou (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Somatotyp chlapců se vyvíjí od endo-mezomorfie k vyvážené mezomorfii do věku 6 let, následuje snížení v hodnotách mezomorfní složky a navýšení hodnot v oblasti ektomorfní složky před pubertou. U dívek dochází ke změně somatotypu od endo-mezomorfního k vyrovnanému somatotypu všech tří složek do věku 6 let, zatímco v předpubertálním období dochází u dívek ke snížení hodnot mezomorfní složky a navýšení hodnot endomorfní složky. Také existují rozdíly mezi chlapci a dívkami v antropometrických charakteristikách v období do započetí puberty (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Dívky předpubertálního věku mají v průměru větší množství podkožního tuku než chlapci stejného věku. Hodnoty naměřených obvodů naznačují, že relativní muskularita spodní poloviny těla je rozvinuta podobně u chlapců a dívek předpubertálního věku, jelikož obvody gluteálů, stehen a lýtek nebyly signifikantně rozdílné u dívek a chlapců. Nicméně rozdíly mezi chlapci a dívkami předpubertálního věku byly patrné v naměřených obvodech horní poloviny těla. Robustnost kostry těla je také více vyvinuta u předpubertálních chlapců oproti dívkám stejného věku (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Předpubertální děti jsou z chemického hlediska nevyvinuté. Než dojde k sexuálnímu zrání, mají děti ve svém těle větší množství vody a menší obsah minerálů v kostech oproti dospělým jedincům. Hustota beztukové hmoty se postupně mění a tato hodnota se liší u jedinců předpubertálního věku a jedinců dospělých (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Hodnocení tělesného složení u dětí předpubertálního věku může být provedeno několika způsoby. Nicméně v mnoha případech je nejvhodnější použít široce dostupné a jednoduché techniky jako například antropometrii a bioelektrickou impedanci. Tyto metody umožňují využití v terénních podmínkách. Některé další metody vyžadují testování v laboratorních podmínkách (použití deterium oxidu), jiné mohou být nepraktické pro testování

děti předpubertálního věku (hydrostatické vážení) nebo mohou zahrnovat rizika vystavení se radiaci (CT skenování) (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Monitorování antropometrických charakteristik a tělesného složení u předpubertálních dětí poskytuje informace o jejich současné zdravotní situaci a také o budoucích zdravotních rizicích. V současnosti je nejvhodnější metodou hodnocení tělesného složení u dětí předpubertálního věku bioelektrická impedance. Tato technika je méně invazivní, požaduje méně technických dovedností, má vysokou reliabilitu, je rychlejší a je jednodušeji proveditelná u malých dětí v porovnání s kaliperačními technikami měření podkožního tuku. Detailnější antropomotorické měření je také užitečné při sledování růstu dětí, ačkoliv tato měření požadují vyšší úroveň technických dovedností osob, které provádějí měření (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

### 1.3 Pohybové aktivity dětí předpubertálního věku

V této podkapitole bude diskutována důležitost provozování pravidelných pohybových aktivit a jejich zdravotní benefity, způsoby, kterými je možné úroveň pohybové aktivity hodnotit, doporučení odborníků pro pohybovou aktivitu a v neposlední řadě také vztah mezi pohybovou aktivitou a pohybovou zdatností.

#### 1.3.1 Úvod

Pohybové aktivity mohou být s jistotou zařazeny mezi návyky ovlivňující zdraví člověka. Byl zdokumentován nespočet zdravotních benefitů pohybových aktivit různé intenzity. Epidemiologické studie ukazují, že pravidelné vykonávání pohybových aktivit u dospělých je spojeno se sníženými riziky morbidit a mortality těchto jedinců u několika typů chronických onemocnění, zejména u ischemické choroby srdeční (Morris, Pollard, Everitt, Chaer, Semmance, 1980).

Výskyt chronických onemocnění koreluje s nedostatkem času tráveným pohybovými aktivitami (Paffenbarger Jr., Hyde, 1984). Tato korelace se nevyskytuje u dětské populace, jelikož tyto typy onemocnění ji zřídka postihují (Blair, Meredith, 1994). Nicméně určité rizikové faktory spojené se vznikem chronických onemocnění byly u dětské populace vyzorovány (Gilliam, Katch, Thorlan, Weltman, 1977).

Z tohoto důvodu jsou rizikové faktory pro vznik chronických onemocnění obvykle používány pro hodnocení vztahu mezi pohybovými aktivitami a zdravím u dětské populace (Riddoch, Boreham, 1995). Poněvadž je vykonávání pravidelné pohybové aktivity u dospělých spojováno s rozvojem zdraví, bylo by rozumné navrhnout, že by dětská populace měla být pohybově aktivní během dětství, a tím si přenést tyto návyky také do dospělosti (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Powell a Dysinger (1987) v jejich studii poskytují důkazy o tom, že pohybové návyky v dětství mohou určovat úroveň pohybové aktivity v dospělosti.

Pohybové aktivity, cvičení a fyzická zdatnost jsou termíny, které se někdy zaměňují, přesto jsou to ale rozdílné pojmy. Termín pohybová aktivita byl definován jako pohyb těla

provedený za pomoci kosterního svalstva, který má za důsledek energetický výdej, jež je vyšší než klidový energetický výdej (Caspersen, 1989).

Pohybové aktivity jsou popisovány pomocí čtyř charakteristik (Sallis, Patrick, 1994). Těmi jsou frekvence, což představuje počet intervalů vykonávání pohybových aktivit za den nebo týden. Další charakteristikou je intenzita a ta představuje míru energetického výdeje, která je korigovaná podle tělesné hmotnosti jedince a většinou vyjádřená pomocí hodnoty spotřebovaných kilokalorií za minutu nebo v násobcích klidového energetického výdeje. Třetím charakteristickým prvkem je doba trvání, která bývá obvykle vyjádřena v minutách nebo hodinách za den, popřípadě za týden. Posledním charakteristickým prvkem, který popisuje pohybové aktivity, je způsob provádění pohybových aktivit – zde se jedná především o zapojené svalové skupiny (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Hodnocení pohybových aktivit může být vyjádřeno jako množství celkové vykonané práce (vyjádřeno ve wattech), jako časový úsek ve kterém jsou pohybové aktivity vykonávány (vyjádřeno v minutách či hodinách), jako jednotky pohybu (vyjádřeno v počtu jednotek), nebo jako numerické skóre získané z odpovědí ve specifickém dotazníku. Kromě toho bývá hodnota množství pohybových aktivit často vyjádřena za pomoci energetického výdeje (Montoye, Kemper, Saris, Washburn, 1996).

Pojem cvičení je považován za podkategorii pohybových aktivit a je definován Caspersenem (1989) jako pohybová aktivita, která je předem plánovaná, strukturovaná a která obsahuje opakující se pohyby těla prováděné za účelem zlepšení nebo udržení jedné nebo více složek tělesné zdatnosti. Fyzická zdatnost je soubor osobních charakteristik dosažený za pomoci pravidelné pohybové aktivity. Tyto charakteristiky zahrnují kardiopulmonální zdatnost, svalovou vytrvalost, svalovou sílu, tělesné složení a flexibilitu.

Mezi dětskou populací a dospělými existují určité biologické rozdíly v pohybových návycích. Rowland (1998) zdůrazňuje, že děti jsou přirozeně aktivní, zejména protože pohybové aktivity poskytují dětem nezbytné informace potřebné pro stimulaci centrálního nervového systému. Děti mají přirozenou biologickou potřebu být aktivní. Naopak dospělí mohou dosáhnout stimulace centrálního nervového systému za pomoci široké škály aktivit, které nezahrnují pohyb jednotlivých částí těla jako například čtení nebo psaní. Obecně platí, že doba trvání pohybových aktivit mírné až vysoké intenzity u dětí je zpravidla relativně krátká, zejména u předškolních dětí.

Bailey a spol. (1995) zjistili, že téměř všechny souvislé pohybové aktivity (95 %) trvaly méně než 15 vteřin a jen 0,1 % souvislých pohybových aktivit trvalo déle než jednu minutu. Na druhou stranu děti obvykle nezůstávají pasivní po delší časový úsek.

Pohybová aktivita je základním předpokladem pro správný rozvoj zdraví, jelikož lidé jsou stvořeni k tomu být aktivní. Toto platí pro všechny věkové kategorie. Obecně se předpokládá, že čím více aktivní lidé jsou, tím více fyzicky zdatní by měli být. Je ovšem nezbytné rozeznávat rozdíly mezi pojmy pohybová aktivita a fyzická zdatnost, toto rozdělení je především relevantní u dětí. Pohybová aktivita je určitý typ návyku nebo chování, zatímco fyzická zdatnost je vlastnost nebo určitý znak. Fyzická zdatnost je ovlivněna genetikou, úrovní zrání, pohybovou aktivitou (Riddoch, Boreham, 1995).

Úroveň fyzické zdatnosti dětí byla měřena mnohokrát. Avšak stále není zcela jisté, zdali má být určitá výkonnost v jednotlivých cvičeních přímo spojována s přínosem pro zdravotní stav jedince. Pohybová aktivita je vhodnějším faktorem při hodnocení zdravotního stavu dětí, jelikož přílišná pasivita může vést k negativním odchylkám od normálního růstu a vývoje lidského organismu. Navíc může hrát přílišná pohybová pasivita u dětí roli v rozvoji určitých onemocnění, která se mohou projevit v pozdější fázi života jedince (Rowlands, Eston, Ingledew, 1997).

### **1.3.2 Zdravotní benefity pohybových aktivit**

Během několika posledních desetiletí vedl zvýšený zájem o prokázání zdravotních benefitů cvičení a pohybových aktivit k významnému počtu studií, které se zabývaly vztahem mezi pravidelným vykonáváním pohybových aktivit a zdravotním stavem jedince. Jelikož většina pozornosti byla věnována konečným důsledkům nemocí, mnohé studie se soustředily především na dospělou populaci. Vztah mezi úrovní pohybové aktivity v dětství a zdravotním stavem jedince v dospělosti nebyl zkoumán do patřičné hloubky (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Pravidelné vykonávání pohybových aktivit má významný vliv na mnoho systémů lidského těla a poskytuje nespočet zdravotních benefitů u dospělé populace. Fyzická aktivita poskytuje ochranu proti chronickým onemocněním, jako jsou například kardiovaskulární onemocnění nebo diabetes mellitus druhého typu, a také redukuje riziko vzniku osteoporózy a

jistých druhů nádorových onemocnění. Velký zájem upoutávají možnosti prevence těchto onemocnění (vyskytujících se především u dospělé populace) pomocí pravidelné pohybové aktivity během prvních dvou desetiletí života jedince (Sallis, Patrick, 1994).

Obezita, psychický stav, stav imunitního systému, riziko muskuloskeletálních zranění by všechny mohly být ovlivněny pohybovou aktivitou u dětí. Pohybová aktivita také zvyšuje kvalitu života, umožňuje zvládat fyzické a psychické nároky práce a umožňuje dětem se zapojit se do volnočasových aktivit (Sallis, Patrick, 1994).

Žáci, kteří mají každodenní výuku tělesné výchovy v průběhu školního roku, podávají lepší akademické výkony, vykazují snížené množství absencí a také jsou více disciplinovaní (Bailey, 1973).

Konečné důsledky nemocí jsou obvykle používány pro hodnocení vztahu mezi pohybovou aktivitou a zdravím u dospělé populace. Nicméně použití tohoto faktoru pro hodnocení vztahu mezi pohybovou aktivitou a zdravím je u dětské populace nevhodné. Proto jsou obvykle pro hodnocení využívány rizikové faktory pro vznik ischemické choroby srdeční u dětské populace. Rizikové faktory pro ischemickou chorobu srdeční jsou podle studií u jedinců zřejmé i před dosažením dospělosti (Riddoch, Boreham, 1995).

Studie z Velké Británie (Boreham, Savage, Primrose, Cran, Strain, 1993) a Spojených států amerických (Berenson, 1980) naznačují, že přes 69 % dětí ve věku 12 let vykazuje alespoň jeden rizikový faktor pro vznik ischemické choroby srdeční. Některé studie poukazují na výskyt pokročilého stádia aterosklerotických lézí u dětí, přestože se onemocnění tohoto typu obvykle nevyskytuje u dětské populace.

Odborníci se obávají, že sedavý způsob života v dětství může vést ke zvýšenému riziku vzniku nemocí způsobených nezdravým životním stylem v dospělosti. Rizikové faktory v dětství jsou považovány za významné determinanty pro vznik ischemické choroby srdeční v dospělosti (Riddoch, Boreham, 1995).

Studie dokazují, že pohybová aktivita u dětí snižuje riziko vzniku obezity a vysokého krevního tlaku (Sallis, Patrick, 1994). Navíc může mít vysoká úroveň pohybové aktivity u dětí vliv na zvýšení koncentrace HDL cholesterolu v krvi. Je jasné, že pohybová aktivita hraje důležitou roli pro zdraví dítěte. Propagace pravidelné pohybové aktivity dětí by měla být hlavní prioritou všech odborníků na zdraví za účelem podpoření dětí v tom, aby si adoptovaly zdravý životní styl. Nicméně zatím neexistují dostačující data k tomu, aby se vyjasnil lišící se

efekt jednotlivých sporů na zdraví jedince. Například důsledky věnování se fotbalu u chlapců a důsledky věnování se aerobiku u dívek mohou mít rozdílný vliv na rozvoj zdraví jedinců (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

### **1.3.3 Hodnocení úrovně pohybové aktivity**

Předtím než může být hodnocen vztah mezi pravidelnou denní pohybovou aktivitou a zdravím dítěte, je potřeba zvolit vhodnou metodu pro určení pravidelné denní pohybové aktivity. Vývoj efektivních programů pro propagaci pohybové aktivity dětí je také důležitý. Nedostatek takovýchto metod a programů je doposud hlavním limitujícím faktorem v těchto typech výzkumu (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

V ideálním případě by bylo nejvhodnější variantou změřit denní energetický výdej dítěte. Různé metody pro hodnocení pohybové aktivity používané v současné době se od sebe do značné míry liší zejména ve faktorech, jako je například aplikovatelnost pro osobní vyhodnocení, klinická praxe, intervenční studie a epidemiologický výzkum. Výsledky studií, které sledují úroveň pohybové aktivity, se mohou značně lišit podle toho, jakým způsobem byla pohybová aktivita měřena a interpretována (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Mezi metody měření používané pro hodnocení pohybové aktivity dětí patří například přímé pozorování aktivity, dvojité izotopicky značená voda (těžká voda), záznamy pohybových aktivit, dotazníky určené pro dítě, rodiče nebo učitele, sledování srdeční frekvence, nepřímá kalorimetrie, použití akcelerometrů nebo pedometrů. Hlavním nedostatkem všech těchto technik měření je fakt, že validita, reliabilita a objektivita u mnoha těchto metod není pevně stanovena (Rowlands, Eston, Ingledew, 1997).

### **1.3.4 Doporučení pro pohybovou aktivitu**

Ideální množství nebo typ pohybových aktivit během dětství, které by vedly k udržování optimálního stavu zdraví, nám nejsou přesně známé. Na druhou stranu množství pohybové aktivity, u kterého je prokázáno, že přináší zdravotní benefity pro dospělé populaci, by mělo být obecně rovněž vhodné pro dětskou populaci (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Dvěma hlavními důvody, proč by měly děti být fyzicky aktivní, je podpora fyzického a psychického zdraví a well-being během dětství a zároveň také vliv pohybové aktivity na zlepšení budoucího zdraví navýšením pravděpodobnosti toho, že dítě zůstane aktivní i během dospělosti. Tradičním cílem cvičebního programu obvykle bývá zlepšení kardiovaskulární zdatnosti (Riddoch, Boreham, 1995).

Aktivita trvající od 20 do 60 minut, při které jsou využívány velké svalové skupiny a která je provozována třikrát až pětkrát v týdnu s intenzitou od 60 % do 90 % teoretické maximální srdeční frekvence (od 50 % do 80 % VO<sub>2</sub>max), je doporučována (American College of Sports Medicine, 1991).

Nicméně kardiovaskulární zdatnost a kardiovaskulární zdraví nejsou termíny se stejným významem. Adaptace organismu na fyzický trénink nemusí být nutně spojena s dobrým zdravím nebo prevencí proti onemocněním, jelikož zdravotní benefity mohou být stimulovány pohybovou aktivitou o intenzitě, která je nižší než intenzita nezbytná pro zlepšení fyzické zdatnosti. Toto odlišení může být zásadní, poněvadž méně než 10 % dospělé populace se věnuje tréninku zaměřenému na rozvoj kardiovaskulární zdatnosti (Riddoch, Boreham, 1995).

Pohybové aktivity vysoké intenzity jsou excelentním způsobem jak navýšit pohybovou aktivitu u menšího procenta jedinců, avšak existuje mnoho dalších způsobů jak dosáhnout zdravotních benefitů pomocí aktivního životního stylu. Naneštěstí si většina výzkumníků provádějících výzkum zabývající se úrovní pohybové aktivity jak dětí, tak i dospělých osvojila trénink kardiovaskulární zdatnosti jako kritérium pro úroveň pohybové aktivity nezbytné pro dosažení zdravotních benefitů (Riddoch, Boreham, 1995).

Z behaviorální perspektivy musí být pohybová aktivita vnímána dětmi jako něco dosažitelného a také jako pozitivní zážitek. Pohybová doporučení pro dospělé, která často obsahují opakované pohybové aktivity vysoké intenzity, nenaplňují nezbytná kritéria pro to, aby byla vhodně aplikovatelná na dětskou populaci (Cale, Harris, 1993).

Rané dětství je kritickým obdobím pro formování pohybových návyků, které přetrvávají do dospělosti. Různé druhy pohybových aktivit by měly u dětí tvořit základ pro pozitivní přístup, vědomosti a schopnosti, které si děti ponesou do dospělosti (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).



### **1.3.5 Vztah mezi úrovní pohybové aktivity a pohybovou zdatností**

Neexistují žádné rozsáhlé studie, které by se zabývaly vztahem mezi úrovní pohybové aktivity, antropometrickým vývojem a rozvojem úrovně pohybových schopností u dětí předpubertálního věku (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Pohybová aktivita by teoreticky měla navýšit úroveň morfologických a funkčních charakteristik dítěte nad úroveň, která je dána přirozeným vývojem a růstem. Ovšem kolem této hypotézy se naskýtá několik otázek a to zejména ohledně specifčnosti a množství pohybové aktivity, které jsou potřeba k tomu, aby bylo dosaženo pozitivních účinků na různé motorické schopnosti u dětí předpubertálního věku (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Početné výsledky studií ukazují na pozitivní vliv pohybových aktivit mírné až vysoké intenzity na jednu oblast pohybové zdatnosti u dětí předpubertálního věku, a to na aerobní zdatnost. Nicméně vztah mezi úrovní pohybové aktivity a pohybovou zdatností není zcela jasný, jelikož do tohoto vztahu zasahují také faktory jako genetika, zrání a vlivy prostředí. Všechny tyto faktory mají vliv na motorický vývoj dítěte (Riddoch, Boreham, 1995).

## **1.4 Pohybové schopnosti dětí předpubertálního věku**

Tato podkapitola se bude zabývat způsoby hodnocení úrovně pohybových schopností, vztahem mezi biologickým zráním a pohybovými schopnostmi, vztahem mezi antropometrickými parametry a pohybovými schopnostmi, vztahem mezi pohybovou aktivitou a pohybovými schopnostmi, vztahem mezi výkonnostním sportem a pohybovými schopnostmi. Dále jsou v této podkapitole popsána hlavní kritéria pro hodnocení úrovně pohybových schopností a uvedeny všeobecně uznávané testové baterie určené pro hodnocení úrovně pohybových schopností. Součástí této podkapitoly je také část věnovaná zdravotně orientované zdatnosti.

### **1.4.1 Úvod**

Testové baterie zaměřené na pohybové schopnosti často slouží jako motivace pro děti k dosažení vyšší úrovně jejich zdatnosti a jako motivace pro děti k zařazení optimální úrovně pohybové aktivity do jejich současného životního stylu. Děti se mohou naučit jak se udržet ve formě a jak zůstat pohybově aktivní po celý život. Testování pohybové zdatnosti by mělo být jen jednou z mnoha komponentů celkového programu tělesné výchovy. Informace získané z výsledků motorického testování se mohou stát podkladem pro předávání vědomostí dětem o tom, jak si sestavit vlastní cvičební program pro zlepšení motorické zdatnosti (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Whitehead (1988) uvádí, že pozitivní zpětná vazba získaná při testování pohybové zdatnosti ovlivňuje motivaci dítěte zejména kvůli zvýšenému vnímání jeho pohybové způsobilosti.

Během posledních třiceti až čtyřiceti let bylo předloženo mnoho definic pohybové zdatnosti. Pohybová zdatnost je obvykle vnímána jako multifaktoriální vlastnost související s kvalitou pohybu (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Odborníci určují pohybovou zdatnost jako soubor atributů, kterými lidé disponují a které souvisejí se schopností provádět pohybovou aktivitu (Caspersen, Powell, Christianson, 1985).

Zdravotně orientovaná pohybová zdatnost byla definována jako stav charakterizovaný schopností provádět každodenní pohybové aktivity s takovým nasazením a v takové míře,

kteřá je spojena s nízkým rizikem předčasného rozvoje onemocnění spojovaných s pohybovou inaktivitou. Tyto definice jsou ovšem určené pro dospělou populaci. Kvalitní doporučení a definice jsou pro dětskou populaci nedostupné (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Děti předpubertálního věku se významně liší od dospělých jedinců zejména v jejich fyzickém růstu a jejich kognitivním, sociálním a psychickým stavem. Děti ve věku od 9 do 12 let se liší od předškolních dětí. Děti předpubertálního věku lépe rozumějí tomu, čeho jsou schopny během testování, a je možné je motivovat k podání maximálního výkonu. Testové baterie, které zabírají příliš mnoho času a obsahují položky, jež jsou bolestivé nebo nepříjemné, jsou nepříjemné. Děti předpubertálního věku potřebují na rozdíl od starších dětí znalosti a zkušenosti před započítím testování (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

#### **1.4.2 Hodnocení úrovně pohybových schopností**

Rozdíly ve výkonech v testování mezi dětmi a dospělými jsou obecně způsobeny spíše biomechanickými než fyziologickými faktory. Děti předpubertálního věku nejsou připraveny podávat výkon do selhání bez schopnosti testující osoby využít vhodných motivačních strategií. Proto testové baterie, které obsahují položky vyžadující podání výkonu do selhání, nesplňují požadavky na dostatečnou validitu a reliabilitu u testování dětí. Je těžké motivovat děti, které jsou pohybově neaktivní, které se neúčastní indoorových ani outdoorových pohybových aktivit a které nemají rády fyzickou námahu, jež vyžaduje zvýšenou dechovou práci nebo pocení (Rowland, 1990).

Pate (1988) doporučuje použití tří různých konceptů pro hodnocení úrovně pohybových schopností u dětí – motorických výkon, fyzickou zdatnost a zdravotně orientovanou fyzickou zdatnost.

Motorický výkon je nejširším pojmem ze tří zmíněných konceptů motorických schopností u dětí. Tento pojem je definován jako dovednost využívat pohybových schopností a precizně provádět pohybové aktivity, mezi které patří pohybové aktivity využívané ve sportu a atletice (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

DiNubile (1993) poznamenává, že by všechny školy měly vytvořit programy pohybové zdatnosti pro děti, které by byly založeny na testování parametrů zdravotně orientované pohybové zdatnosti, raději než na atletických výkonech.

### 1.4.3 Zdravotně orientovaná pohybová zdatnost

Pohybová zdatnost, aktivní zapojení při pohybových aktivitách, základní motorické schopnosti a také tělesné složení jsou všechno důležité faktory při rozvoji zdravého životního stylu dětí. U dětí, které jsou v dobré fyzické kondici, hrozí nižší riziko rozvinutí vážných zdravotních problémů (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Pohybová zdatnost je složena alespoň ze dvou složek a těmi jsou zejména zdravotně orientovaná zdatnost a výkonově orientovaná zdatnost. Tyto dvě složky jsou do určité míry shodné, ale zároveň jsou mezi nimi významné rozdíly. Parametry obou těchto složek jsou ovlivněny genetickou výbavou jedince a také biokulturními a biosociálními faktory (Shephard, 1982).

Nicméně testové baterie zaměřené na zdravotně orientovanou zdatnost by měly vyhodnocovat faktory, které přímo souvisejí se zdravím a wellness jedince (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Pate (1991) zdůrazňuje názor, že termín zdravotně orientované zdatnosti zahrnuje jen tři hlavní komponenty, které indikují úroveň prevence proti onemocněním nebo rozvoj dostatečné kondice pro každodenní život. Těmito třemi komponenty jsou kardiorespirační výdrž, tělesné složení a neuromuskulární zdatnost.

Fox a Biddle (1986) zahrnují mezi složky zdravotně orientované zdatnosti také svalovou sílu, svalovou výdrž, flexibilitu a držení těla.

Testové baterie zaměřené na výkonově orientovanou zdatnost obvykle zahrnují položky, jako je explozivní síla, agility, koordinace a rychlost. Přestože hodnocení zdravotně orientované zdatnosti je atraktivní myšlenkou, vztahy mezi parametry zdravotního stavu a zdravotně orientované zdatnosti musejí být u dětské populace do detailu objasněny, jelikož některé aspekty zdatnosti nemusejí zcela nutně souviset se zdravotním stavem u dětí stejně jako u dospělých jedinců (Baranowski, Bouchard, Bar-Or, Bricker, Heath, Kimm, Truman, 1992).

Jediná dostupná testová baterie zaměřená na hodnocení zdravotně orientované pohybové zdatnosti je testová baterie určená pro 6 až 9leté chlapce a dívky (Ross, Pate, Delphy, Gold, Suilar, 1987).

The American College of Sports Medicine (1988) definuje základní komponenty pro hodnocení zdravotně orientované pohybové zdatnosti a těmi jsou kardiovaskulární zdatnost, svalová síla, svalová vytrvalost, flexibilita a tělesné složení.

#### **1.4.4 Vztah mezi biologickým zráním a pohybovými schopnostmi**

V roce 1951 Seils (1951) popsal významný pozitivní vztah mezi skeletálním zráním a motorickým výkonem u dětí ve věku od 6 do 9 let. Významný vztah mezi biologickým zráním a pohybovým výkonem byl také prezentován v dalších studiích (Malina, 1994).

Katzmarzyk, Malina a Beunen (1997) demonstrovali, že skeletální věk je podstatným indikátorem úrovně motorické zdatnosti u dětí od 7 do 12 let chronologického věku. Tato studie také uvádí, že hodnota chronologického věku a skeletálního zrání se jen velmi zřídka shoduje. Následky vlivu skeletálního věku se projevují zejména v rozměrech těla. Skeletální věk také ovlivňuje motorickou zdatnost, a to ve větším měřítku, než jak ovlivňuje svalovou sílu.

Little, Day, Steinke (1997) poukazují na to, že biologické zrání u dívek významně ovlivňuje hodnoty hodnocení rychlosti běhu, funkčních silových schopností, výbušné síly, statické síly a svalové síly horní části těla.

Několik odborníků zmiňuje, že vliv skeletálního věku na motorický výkon se výrazně snižuje s tím, jak se vyrovnávají rozdíly ve vzrůstu a tělesné hmotnosti u předpubertálních dětí (Carron, Bailey, 1974).

V průběhu dětství a adolescence se nachází několik kritických období zásadních pro motorický vývoj. V období od 7 do 18 let dítěte jsou nejdůležitějšími obdobími pro rozvoj pohybových schopností období mezi 7. a 9. rokem života a období kolem puberty (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

#### **1.4.5 Antropometrické parametry a pohybové schopnosti**

Antropometrické parametry u dětí stejného chronologického a biologického věku jsou velice odlišné. Například vzrůst u dětí ve věku 10 let se může lišit 10 až 15 centimetry. Jürimäe (2000) uvádí, že u testování, které hodnotí rychlost a sílu, dosahují děti menšího vzrůstu horších výsledků než děti většího vzrůstu.

Naopak u testování vytrvalostních schopností dosahují děti většího vzrůstu a větší tělesné hmotnosti často horších výsledků (Slaughter, Lohman, Misner, 1977).

Jürimäe (2000) zmiňuje, že ektomorfie a mezomorfie jsou faktory, které ovlivňují motorické schopnosti dětí předpubertálního věku. Jürimäe (2000) také uvádí, že naopak endomorfie, která je charakterizována poměrem podkožního tuku, neměla vliv na úroveň motorických schopností u dětí předpubertálního věku. Jürimäe (2000) shrnuje zjištění tak, že antropometrické parametry mají mírný vliv na úroveň motorických schopností u dětí předpubertálního věku.

#### **1.4.6 Pohybová aktivita a pohybové schopnosti**

Zvýšená pohybová aktivita a pohybová zdatnost je u dětí spojována s lepším zdravotním stavem (Rowland, 1990). Mnohé studie dokazují signifikantní vliv pohybové aktivity na zdravotní stav jedince (Harsha, Berenson 1995).

Dennison, Straus, Mellits, Charney (1988) zmiňují, že pohybově aktivní dospělí jedinci vykazovali značně lepší výsledky u motorického testování v dětství než pohybově neaktivní dospělí.

V současné době odborníci tvrdí, že monitorování pohybové aktivity dětí je důležitějším faktorem pro zjišťování zdravotního stavu dětské populace než monitorování pohybové zdatnosti (Biddle, Sallis, Cavill, 1998).

Některé studie při hodnocení vztahu mezi pohybovou aktivitou a pohybovými schopnostmi rozdělují pohybovou aktivitu do různých podkategorií podle intenzity, která koreluje s hodnotou VO<sub>2</sub>max u dětí. Každodenní pohybová aktivita mírné až vysoké intenzity vykazovala významný vliv na hodnotu VO<sub>2</sub>max u dětí předpubertálního věku (Pate, Dowda, Ross, 1990).

Nicméně, Al-Hazzaa a Sulaiman (1993) poukazují na to, že hodnota VO<sub>2</sub>max je výrazně ovlivňována intenzitou pohybové aktivity nad úrovní 169 tepů za minutu. Zatímco intenzita pohybové aktivity nad 159, ale pod 169 tepů za minutu nevykazovala významný vliv na hodnotu VO<sub>2</sub>max u chlapců ve věku od 7 do 12 let.

Sallis a spol. (1993) zkoumali vztah mezi habituální pohybovou aktivitou a jednotlivými komponenty zdravotně orientované zdatnosti (běh na jednu míli, shyby, sedy-

lehy a předklon v sedu). Úroveň pohybové aktivity významně korelovala s výsledky u sedůlehlů a předklonu v sedu jak u chlapců, tak i dívek, navíc měla úroveň pohybové aktivity významný vliv na výkon ve shybech u chlapců.

#### **1.4.7 Výkonnostní sport a pohybové schopnosti**

Jürimäe (2000) uvádí, že je zcela jasné, že vrcholový sportovní výkon může být dosažen jedině při zapojení systematického tréninku v raném věku. Potenciální benefity organizovaného sportu pro děti zahrnují například rozvoj zdravotního stavu, stimulaci fyzického a sociálního růstu a také stimulaci biologického zrání.

Organizovaný sport také přispívá ke zlepšení úrovně pohybových schopností a pohybové zdatnosti u dětí. Organizované sportovní soutěže mohou rovněž hrát důležitou roli při socializaci, rozvoji sebevědomí, sebepojetí a také při rozvoji psychické stránky jedince. Organizovaný sport může vytvářet základ pro aktivní životní styl jedince a pro celoživotní zájem o pohybové aktivity (Micheli, Armstrong, Bar-Or, Boreham, Chan, Eston, Nevill, 1998).

Některé sportovní disciplíny jako například plavání, gymnastika nebo tenis vyžadují začátek intenzivního tréninkového programu u dětí předpubertálního věku. Děti v některých případech začínají s těmito sporty ve věku 4 nebo 5 let. Nicméně se sportovní specializací by se nemělo začínat před započítáním věku 10 let (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Malina (1986) uvádí, že než se dítě začne specializovat na jeden sport, měly by být zváženy faktory, mezi které patří fyzické, motorické, sociální, emocionální a kognitivní stránky dítěte.

Jedním z nejdůležitějších faktorů pro výběr talentů pro jednotlivé sportovní disciplíny je hodnocení úrovně různých motorických dovedností (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

#### **1.4.8 Hlavní kritéria při hodnocení úrovně pohybových schopností**

Pohybová zdatnost je jedním z aspektů sportu a pohybové aktivity, který může mít jak krátkodobý, tak dlouhodobý vliv na zdravotní stav a well-being dítěte. Testové baterie hodnotící úroveň pohybové zdatnosti bývají používány za různými účely, například jako

základ pro plánování kurikula ve školách, ve zdravotních zařízeních nebo pro vyhodnocování bojové připravenosti (Safrit, Wood, 1990).

Jedním z faktorů, který je brán v úvahu při vytváření testových baterií, je vhodnost výběru testovacích položek. V žádném případě by neměly být zahrnuty testovací položky, které mohou vést ke zranění, zejména položky, které obsahují zkroucení páteře (Liemohn, 1991).

Testové baterie zaměřené na hodnocení motorických schopností, které jsou doporučeny pro použití ve školách, jsou obvykle zaměřeny na testování úrovně vytrvalosti, síly a flexibility. Výsledky testových baterií určených pro terénní použití se ne vždy shodují s výsledky testových baterií určených pro laboratorní podmínky. Například výsledky hodnocení silových schopností při terénním testování nereflktují izometrické a izokinetické síly měřené v laboratorních podmínkách (Kemper, Van Mechelen, 1996).

Naopak většina laboratorních testových baterií je naprosto nevhodná pro použití v terénních podmínkách (Fox, Biddle, 1986).

Výsledky testování motorických schopností jsou přijatelné, pouze pokud jejich účastníci předvádějí své maximum. V opačném případě se stává reliabilita testování problémem. Požadavek na vynaložení maximálních sil u účastníků testování může být hlavním důvodem, proč u některých testových baterií dochází k nedostatečné reprodukovatelnosti, zejména při testování vytrvalostních a silových schopností. Dalšími důležitými faktory jsou dostatečné rozcvičení, vysvětlení a případná demonstrace testovaných položek před započítáním testování (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Hlavními problémy spojenými s hodnocením pohybové zdatnosti jsou faktory jako validita, reprodukovatelnost, reliabilita, normalizace a standardizace testových baterií. Třemi nejdůležitějšími charakteristikami testování jsou validita, reliabilita a objektivita (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Validita odkazuje na to, do jaké míry testování hodnotí to, co má test hodnotit. Validita je nejdůležitější charakteristikou testování (Hardin, Garcia, 1982).

Reliabilita odkazuje na stupeň konzistence, s jakou test hodnotí to, co má hodnotit, neboli v podstatě opakovatelnost testování. V případě, že jsou děti testované dvakrát stejnou testovou baterií, která je perfektně reliabilní, budou výsledky těchto dvou testování téměř identické (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).



Objektivita popisuje míru shody hodnocení u osob, které vyhodnocují testování (Baumgartner, Jackson, 1987).

Způsoby, jakými je možné vylepšit úroveň objektivitu testování, jsou zajištění jasně stanoveného systému skórování a zajištění kvalifikovaných testujících osob. Testující osoby by měly být důkladně zaučeny a měly by mít dostatek zkušeností s daným testováním. Reliabilita a validita jsou hlavními výzvami při doporučování testových baterií pro školy. Specifické testové baterie mohou být vhodné pro jeden účel testování, ale zároveň nevhodné pro jiný. Ve srovnání s testováním v laboratorních podmínkách disponují testové baterie určené pro terénní testování obvykle nedostatečnou úrovní validity a reliability (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Nicméně studie ukazují, že ve většině případů dosahují výsledky testových baterií zaměřených na zdravotně orientovanou zdatnost dostatečné úrovně reliability a validity pro umožnění přiměřeného diagnostikování potřeb pro zlepšení pohybové zdatnosti a pro umožnění navržení vhodných pohybových doporučení (Ruskin, 1978).

Validace terénních testových baterií zůstává složitá. Například validace takových testových položek, jako je výdrž ve shybu nebo skok daleký z místa odrazem snožmo, ukazuje, že faktory svalové síly a svalové výdrže měřené pomocí testových baterií určených pro terénní testování nemohu být porovnávány s výsledky testování izometrické síly v laboratorních podmínkách u chlapců a dívek ve věku od 12 do 18 let (Kemper, Van Mechelen, 1996).

Jakmile jsou zvoleny jednotlivé položky testování určené pro hodnocení různých složek pohybové zdatnosti, dochází ke zvolení norem, které slouží jako základ pro hodnocení zdatnosti z pohledu zdravotního stavu. Tyto normy mohou být buď univerzální nebo specifické (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Univerzální normy jsou určeny pro všeobecnou populaci. Specifické normy jsou v určitém směru přizpůsobeny pro hodnocení výkonů, které jsou ovlivněny určitým specifickým oslabením. Specifické normy jsou určeny jen pro určité položky testování pro specifickou část populace. V případě, že jsou použity normy univerzální, mají testující osoby obvykle k dispozici dvě úrovně norem, ze kterých mohou volit, a to minimální a preferovanou (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Minimální norma je považována za přijatelné skóre, které se označuje nejnížší přijatelnou hodnotou splňující zdravotní kritérium. Většina dětí by měla být schopna dosáhnout této minimální normy. Preferovaná norma vyjadřuje vyšší úroveň pohybové zdatnosti, a proto jsou tedy výsledky pohybující se na hranici této normy žádoucí. Preferovaná norma představuje vyšší úroveň pohybové zdatnosti, a tak je pro většinu dětí dosažení této normy poměrně náročné. Jako příklad může být uvedena testová baterie *Fitnessgram*, která zahrnuje jak minimální, tak preferovanou normu u některých typů testování (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Standardizované normy jsou v dnešní době často používány pro porovnání s individuálními výsledky testů pohybové zdatnosti. Tyto standardizované normy berou v úvahu výsledky věkově a genderově specifických segmentů populace a využívají je k porovnání a posouzení s individuálními výsledky testování. Testové skóre jednotlivce je obvykle vyjádřeno jako percentil. Výkon dítěte, který dosahuje výsledku okolo padesátého percentilu, je obvykle interpretován jako adekvátní úroveň pohybové zdatnosti (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Použití celonárodního souboru referenčních skupin pro vytváření standardizovaných norem je pravděpodobně nesprávným postupem, zejména ve velkých zemích, jelikož existují poměrně markantní rozdíly mezi jednotlivými regiony (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Je poměrně složité charakterizovat různé výsledky testování u dětí. Výsledek testování může být značně ovlivněn biologickým věkem dítěte, úrovní zrání, genetickými komponenty nebo například uplatněním naučených pohybových dovedností u specifických testových položek. Většina testových baterií využívá určitých forem standardizovaných norem pro určité věkové kategorie a pohlaví testovaných jedinců, pomocí kterých mohou být výkony dětí porovnávány s výkony jejich vrstevníků (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Nicméně toto porovnání v rámci skupiny vrstevníků je do jisté míry nevhodné pro interpretaci výkonů u hodnocení zdravotně orientované zdatnosti a hodnocení úrovně pohybových schopností, jelikož výsledky těchto testování jsou vysoce závislé na úrovni zrání a genetické výbavě jedince spíše než na čase, který dítě stráví provozováním pravidelných pohybových aktivit (Fox, Biddle, 1986).

#### 1.4.9 Testové baterie určené pro hodnocení pohybových schopností

Testová baterie vysoké kvality určená pro terénní použití nemusí nutně zahrnovat finančně nákladné vybavení, které je možné obsluhovat jen po důkladném proškolení personálu a ve speciálně upravených podmínkách. Většina testových baterií určených pro terénní testování zaměřených na hodnocení zdravotně orientované zdatnosti může být použita za různých podmínek a v různých prostředích, jako například ve školách. Získaná data musí dokazovat, že testová baterie dosahuje dostatečné validity. Je také důležité, aby testová baterie mohla být použita k hodnocení jak chlapců, tak i dívek (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Všechny testové baterie využívané ve Spojených státech amerických, mezi které patří *Fitness Tests*, *Fitnessgram*, *President's Challenge*, *YMCA Youth Fitness*, *National Youth Fitness Program*, *Chrysler AAU* a *Physical Best*, jsou velice podobné z pohledu toho, jaké složky pohybové zdatnosti jednotlivé testové baterie hodnotí. Všechny tyto testové baterie zahrnují hodnocení aerobní kapacity, flexibility a svalové síly a vytrvalosti břišního svalstva. Síla horní poloviny těla je hodnocena v pěti z těchto testových baterií a agilita je testována pouze ve dvou. Všechny zmíněné testové baterie obsahují vytrvalostní běh na jednu míli či o něco větší vzdálenost s výjimkou dvou případů, kde jsou využity kratší vzdálenosti pro děti mladšího věku (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Mezi diskutovanými testovými bateriemi existují určité rozdíly v hodnocení úrovně flexibility. Nejčastěji je vyžíván pro hodnocení úrovně flexibility předklon v sedu snožmo (u některých testových baterií je tato položka měřena v palcích, u jiných v centimetrech). Jedna testová baterie využívá pro hodnocení úrovně flexibility předklon v sedu roznožmo.

Svalová síla horní poloviny těla je hodnocena pomocí shybů nebo výdrží ve shybu či pomocí modifikované verze shybů (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Tělesné složení je rozpoznáváno jako důležitá součást zdatnosti ve čtyřech testových bateriích z výše zmíněných. V těchto testových bateriích je tělesné složení hodnoceno za pomoci měření tloušťky podkožní řasy kaliperačními kleštěmi v oblasti tricepsu a lýtka. Nicméně hodnota BMI (Body Mass Index) je poskytována jako alternativní varianta ve dvou případech (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

V Evropě je často používaná testová baterie *Eurofit*. Tato testová baterie se skládá z devíti položek. Reliabilita této testové baterie je na vysoké úrovni. Tato standardizovaná testová baterie je používána ve všech evropských zemích za účelem vyvinutí referenčních

skupin pro chlapce a dívky různých věkových kategorií v každé zemi. Testová baterie *Eurofit* je doporučena pro hodnocení dětí starších deseti let (Beunen, Claessens, 1987).

V České republice je používána testová baterie *Unifit*, určená k hodnocení populace věku od 6 do 60 let. Tři položky této testové baterie, mezi které patří skok daleký z místa odrazem snožmo, počet sedů lehů za jednu minutu a 12minutový běh, jsou určeny pro hodnocení osob ve věku od 6 do 60 let. Čtvrtá položka je stanovena podle věku testované osoby a představuje takovou položku hodnotící úroveň motorických schopností, která je charakteristická a důležitá pro danou věkovou kategorii (člunkový běh 4 x 10 m pro kategorii od 6 do 15 let, shyby pro muže a výdrž ve shybu pro ženy ve věku od 15 do 30–40 let, předklon v sedu snožmo pro osoby ve věku od 30–40 do 60 let) (Měkota, Kovář, 1996).

V Rakousku je ve velké míře používána relativně jednoduchá testová baterie pro dětskou populaci ve věku od 11 do 15 let. Tato testová baterie se skládá z běhu na 20 metrů, skoku dalekého z místa odrazem snožmo, shybů, bumerangového běhu a také běhu na 8 minut. Autoři této testové baterie uvádějí vysokou úroveň validity a reliability (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Ve Finsku byly představeny testové baterie určené pro hodnocení úrovně pohybových schopností pro děti školního věku v letech 1964 a 1976. Do testové baterie z roku 1976 zahrnul Nupponen (1997) položky jako dálkový běh, sedy-lehy, shyby/výdrž ve shybu, běh na 50 metrů, člunkový běh, skok daleký z místa odrazem snožmo, test síly úchopu a také předklon v sedu roznožmo. Tato testová baterie je určena pro jedince ve věku od 9 do 21 let. Nupponen (1997) zmínil také určité potenciální nedostatky této testové baterie, mezi které patří například nízká úroveň validity u testové položky zahrnující dálkový běh dívek, nízká úroveň reliability u člunkového běhu, vliv okolních podmínek na výsledky běhů a skoku dalekého z místa odrazem snožmo a také vysoká náročnost shybů pro chlapce věku do 16 let. Nupponen (1997) uvádí, že úroveň validity a reliability byla celkově nižší u dívek než u chlapců.

V Portugalsku je používána testová baterie určená zejména pro výběr talentů mezi dívkami a chlapci ve věku od 11 do 15 let. Mezi položky patřící do této testové baterie patří předklon v sedu snožmo, sprint na 50 metrů, hod míčem vážícím 2 kilogramy, skok daleký z místa odrazem snožmo, člunkový běh 10 x 5 metrů, test síly úchopu, sedy-lehy a běh na 12

minut. Tato testová baterie vykazuje vysokou úroveň reliability (Freitas, Maia, Marques, 1998).

V asijských zemích je používán celkově menší počet testových baterií určených pro hodnocení úrovně motorických schopností dětské populace než ve Spojených státech amerických a Evropě (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

V Singapuru je používána testová baterie s názvem *NAPFA*, která se skládá z běhu na 1600 metrů (pro děti mladší než 12 let) nebo běhu na 2400 metrů (pro děti ve věku 12 let a starší), počtu sedů-lehů za časový limit 60 vteřin, shybů pro chlapce a výdrže ve shybu pro dívky, předklonu v sedu snožmo, skoku dalekého z místa odrazem snožmo a člunkového běhu na 10 x 5 metrů (Quck, Menon, Tan, Wang, 1993). Všechny školy patřící pod singapurské ministerstvo vzdělávání vykonávají tuto testovou baterii jednou ročně (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

V Japonsku se využívají položky jako test vertikálního výskoku, test síly zádových svalů a test předklonu v sedu pro hodnocení úrovně motorických schopností dětí ve věku 10 let. Toto testování se v Japonsku využívá už déle jak 10 let (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Kvantitativní hodnocení fyzické zdatnosti u dětí je jedním z nejkompexnějších problémů v oblasti hodnocení úrovně pohybových schopností. Testové baterie zaměřené na hodnocení zdravotně orientované zdatnosti, které jsou vhodné pro použití ve školním prostředí, nejsou do jisté míry v současné době dostupné (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Motorické testování a monitorování mohou být užitečnými komponenty zahrnutými v pohybových programech zaměřených na zdravotně orientovanou zdatnost za předpokladu, že podporují pozitivní přístup k zdravotně orientované pohybové zdatnosti, přispívají k porozumění základním principům, které tvoří základ pro zdravotně orientovanou zdatnost, a také za předpokladu, že propagují aktivní životní styl související se zdravotně orientovanou zdatností. Zastánci využívání testových baterií se často domnívají, že toto testování motivuje děti. Nicméně pro potvrzení tohoto názoru není dostatek důkazů. Obdobné situace v oblasti pedagogiky spíše naznačují platnost tohoto tvrzení jen pro děti, kterým se v těchto testováních daří (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Jürimäe (2000) zmiňuje, že úroveň reliability jednotlivých testových baterií může být ovlivněna více faktory. Při testování vytrvalostních schopností se jedná zejména o motivaci

účastníků. Výsledky testování mohou být také ovlivněny odměnami, konkurencí, spoluprací nebo publikem.

Testování pohybové zdatnosti by mělo být nedílnou součástí výuky, nikoli pouze izolovaným komponentem vzdělávání. Učitelé jsou podporováni k rozvoji vhodné pohybové zdatnosti dětí spíše než k dosahování vysoké úrovně pohybové zdatnosti u dětí (Fox, Biddle, 1988).

Několik testových baterií zaměřených na hodnocení motorických schopností, které se skládají buď z položek pro hodnocení výkonově orientované zdatnosti, nebo z položek hodnotících zdravotně orientovanou zdatnost, jsou používány pro hodnocení dětí předpubertálního věku. Žádná z těchto testových baterií není všeobecně akceptována ve všech geografických oblastech. Z tohoto důvodu je složité porovnávat výsledky z rozdílných testových baterií u dětí z různých zemí. Další komplikací je to, že je extrémně složité rozlišit vliv růstu, zrání a tréninku na pozorované změny v motorickém výkonu (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Testové baterie zaměřené na hodnocení motorických schopností jsou obvykle používané pro motivaci dětí dosahovat vyšší úrovně pohybové zdatnosti a propagovat zakomponování optimální úrovně pohybové aktivity do jejich současného, ale i budoucího životního stylu. Názory odborníků (založené na analýze výsledků výkonů dětí v motorických testech) na to, zda se motorická zdatnost dětí v posledních několika desítkách let zhoršuje nebo zlepšuje, se značně liší (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

DiNubile (1993) shrnul, že fyzická zdatnost mládeže ve Spojených státech amerických prozrazuje alarmující směřování – děti jsou tlustší, pomalejší a slabší v porovnání s jejich vrstevníky z jiných rozvinutých zemí.

Updyke (1992) naznačuje, že pohybová zdatnost amerických chlapců a dívek zůstala nepozměněna během posledních třech desítek let.

Běžně je testování pohybové zdatnosti prováděné na začátku školního roku, následně je zopakováno alespoň na konci školního roku za účelem zjištění změn v úrovni pohybové zdatnosti. V případech, kdy jsou děti testovány jen jednou za školní rok, je lepší umístit testování na konec školního roku. Jürimäe (2000) zdůvodňuje toto tvrzení tak, že pohybové aktivity prováděné dětmi během dlouhých letních prázdnin jsou značně odlišné od pohybových aktivit prováděných v průběhu školního roku.

Testování pohybové zdatnosti je důležité z toho důvodu, že je to jedna z částí komplexního kurikula zaměřeného na zdravotně orientovanou zdatnost, jejímž úkolem je seznámit děti s možnými zdravotními benefity cvičení během předpubertálních let. Výběr vhodných testových baterií za účelem hodnocení zdravotně orientované pohybové zdatnosti u dětí není jednoduchý. Testové baterie, které jsou vhodné pro použití ve školním prostředí a které zároveň poskytují informace o úrovni pohybové zdatnosti s vysokou úrovní validity a objektivitou, nejsou dostupné (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Výsledky testových baterií vypovídají v určitých případech spíše o tom, které děti jsou zralejší a méně zralé, nebo které děti jsou motivované a kterým naopak motivace schází. Děti předpubertálního věku nejsou připraveny podávat výkony do selhání a z tohoto důvodu jsou testové položky vyžadující dlouhý časový interval či bolestivé a nepříjemné položky nepřijatelné pro testování těchto dětí (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Jednotlivé položky, jež jsou zahrnuty v testových bateriích, by měly být co nejjednodušší, lehce popsatelné pro děti, neměly by zabírat příliš mnoho času a měly by být použitelné během hodin školní tělesné výchovy. Sledování vývoje motorických schopností od raného dětství do dospělosti je důležité, protože úroveň motorického vývoje je ovlivněna kritickými a senzitivními obdobími v ontogenetických vývoji. Mimořádná pozornost by měla být věnována kritickým obdobími v oblasti růstu a vývoje (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

## **1.5 Pohybové dovednosti dětí předpubertálního věku**

Tato podkapitola se zabývá popisem základních pohybových dovedností, analýzou jejich rozvoje a také důležitostí osvojování si pohybových dovedností pro budoucí participaci na pohybových aktivitách. V neposlední řadě se tato podkapitola zaměřuje také na vztah mezi pohybovou aktivitou a pohybovými dovednostmi.

### **1.5.1 Úvod**

Vývoj úrovně pohybové dovedností je definován jako změny v charakteru pohybových dovedností v průběhu času a procesy, které jsou základem pro tyto změny. Výsledek (jaké jsou změny v charakteru pohybových dovedností) a proces (jakým způsobem a proč došlo ke změnám v charakteru pohybových dovedností) jsou důležitými pojmy v oblasti studie motorických dovedností u dětské populace (Clark, Whitall, 1989).

Velké množství odborníků se zabývalo vývojovými aspekty různých pohybových dovedností během dětství a adolescence. Nicméně není dostupné dostatečné množství informací o tom, do jaké míry jednotlivé faktory ovlivňují vývoj pohybových dovedností během dětství. Pochopení interakcí mezi různými genetickými faktory a vlivem prostředí na vývoj specifických pohybových dovedností během období zrání a růstu dětí je důležité (Branta, Haubenstricker, Seefeldt, 1984).

Mnoho faktorů ovlivňuje vývoj úrovně motorických dovedností v konkrétním časovém úseku a nebo věku – mezi tyto faktory můžeme zahrnout například fyzický růst, biologické zrání, ale také vlivy prostředí jako například socioekonomický status nebo úroveň habituální pohybové aktivity (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).



### 1.5.2 Základní pohybové dovednosti

Základní pohybové dovednosti jako běh, skoky, hody a koordinace paží jsou nejdůležitějšími dovednostmi využívanými při různých programech tělesné výchovy. Základní pohybové dovednosti jsou běžné pohybové aktivity se specificky pozorovatelnými vzorci, které tvoří základ pro další více specifické a složitější sportovní a pohybové dovednosti. Každá základní motorická dovednost obsahuje jasně definovatelné charakteristiky, jež jsou pozorovatelné a jsou základem unikátní charakteristiky dané pohybové dovednosti (Wickstrom, 1983).

Většina pohybových dovedností používaných ve sportech je pokročilou verzí základních pohybových dovedností. Základní pohybové dovednosti mohou být rozděleny do tří základních kategorií. První skupinou jsou dovednosti lokomoční, mezi které patří například chůze a běh. Další skupinou jsou dovednosti manipulativní, mezi něž se řadí například hody a chytání. Poslední skupinou jsou dovednosti balanční, mezi které patří například obraty nebo vyvažování (Burton, Miller, 1998).

Jedny z prvních studií zabývajících se základními pohybovými dovednostmi byly prezentovány přibližně před 80 lety. Bayley (1936), Ames (1937) a Gesell, Thompson a Amatruda (1938) zaznamenávali motorický pokrok dětí v raném věku za účelem ustanovení věkových norem. Specifické dovednosti byly zaznamenány u dětí určitého chronologického věku a také bylo poznamenáno časové pořadí výskytu daných dovedností. Hlavní koncept těchto studií byl založen na vývojových fázích základních motorických dovedností, které naznačují univerzální neměnnou sekvenci vývoje pohybových dovedností, která by měla být všeobecně platná pro všechny podobné pohybové úkony. Specificky to znamená, že změny v pohybových vzorcích všech jedinců by měly následovat ve stejném pořadí a měly by být stejné pro podobné pohybové úkony.

V posledních 40 až 50 letech došlo k teoretickému posunu v konceptu motorické kontroly a koordinace. V úvodních studiích byl použit zejména kvantitativní přístup v hodnocení pohybových dovedností. Relativní kvalita provedení daného pohybového úkonu byla zanedbána. Nicméně několik odborníků zdůraznilo, že identifikace kvalitativních rozdílů mezi hodnocenými pohybovými vzorci poskytuje detailnější způsob hodnocení motorického vývojového stupně (Gallahue, 1982).

Rozvoj základních pohybových dovedností u dětí skrze školní tělesnou výchovu je důležitým faktorem pro úspěšné a uspokojivé účasti ve sportech a dalších pohybových aktivitách. Základní pohybové dovednosti se specificky pozorovatelnými pohybovými vzorci jsou předpokladem pro osvojení si pokročilejších dovedností, které se využívají ve sportech a dalších pohybových aktivitách (Gallahue, Ozmun, 1995).

Jürimäe (2000) uvádí, že učitelé tělesné výchovy by rádi pochopili, jak vylepšit výuku tělesné výchovy za účelem rozvojem pohybových dovedností na základě vědomostí o přesných změnách v motorickém výkonu.

Většina dětí má potenciál být mechanicky efektivní a koordinovaný v základních pohybových dovednostech při dosažení věku 5 až 7 let. Děti, které si osvojily základní pohybové dovednosti, si na základě předešlých naučených dovedností začínají budovat základ pro osvojení si pohybových dovedností složitějších. Nicméně Scott (1968) uvádí, že před dosažením věku okolo 7 až 8 let nejsou schopny děti provádět pohybové úkony požadující vysokou úroveň koordinace. Dále tvrdí, že z tohoto důvodu může vést brzká výuka složitějších pohybových struktur k nízké kvalitě provedení nebo úplnému selhání.

Na druhou stranu odborníci také naznačují, že předškolní roky a první roky prvního stupně základní školy jsou nejlepším obdobím pro děti, co se týče osvojení si pohybových dovedností (Burton, Miller, 1998).

Kelly, Dagger a Walkley (1989) tvrdí, že děti, které prošly programem tělesné výchovy vedeným kvalifikovaným učitelem, převáděly lepší výkony v testování základních pohybových dovedností než děti, které se věnovaly pohybovým aktivitám pod přímým dozorem učitele.

Úroveň pohybových dovedností se zlepšuje s rostoucím věkem, avšak rozvoj úrovně pohybových dovedností nenastává automaticky sám od sebe, nýbrž je ovlivněn prostředím a vrozenými predispozicemi (Branta, Haubenstricker, Seefeldt, 1984).

S rostoucím věkem dítěte začíná hrát vliv prostředí větší roli ve vývoji pohybových dovedností. Faktory vlivu prostředí zahrnují například příležitost pro dítě k procvičování pohybových dovedností, zájem rodičů a blízké rodiny o aktivity dítěte nebo kvalita poskytované výuky tělesné výchovy (Gallahue, Ozmun, 1995).

Gallahue, Ozmun (1995) a Seefeldt (1975) naznačují, že limitovaná kompetence jedince v základních pohybových dovednostech v raném věku dítěte může negativně ovlivnit budoucí výkon v pohybových aktivitách.

Ulrich a Sanford (1985) uvádí, že úroveň pohybové způsobilosti dítěte významně souvisí s účastí dítěte v organizovaných sportovních pohybových programech. Jen těžko se dá uvažovat nad tím, že by se mohly děti s omezenou pohybovou způsobilostí úspěšně zapojit do pohybových her a sportů (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Wankel a Pabich (1981) naznačují, že mnoho dětí uvedlo jako důvod skončení se sportovní aktivitou to, že nebyly schopny provádět pohybové dovednosti na dostatečné úrovni pro to, aby byly v daném sportu úspěšné.

Několik odborníků uvedlo, že mnoho dětí nebylo schopno předvést pokročilejší pohybové vzorce na konci třetí třídy prvního stupně základní školy (Kelly, Dagger, Walkley, 1989).

Rozvoj základních pohybových dovedností je často považován za hlavní cíl programů tělesné výchovy, protože dostatečná úroveň základních pohybových dovedností umožňuje dětem účastnit se sportovních aktivit, pohybových her a dalších pohybových aktivit (Graham, 1987).

Gallahue (1982) popisuje čtyři hlavní faktory, které mají vliv na rozvoj základních pohybových dovedností. Jsou jimi zrání jedince, fyzický vývoj, genetické faktory a vlivy prostředí.

### **1.5.3 Vztah mezi pohybovými dovednostmi a pohybovou aktivitou**

Odborníci naznačují, že pohybové návyky z dětství významně ovlivňují budoucí pohybové návyky v adolescenci a dospělosti (Branta, Haubenstricker, Seefeldt, 1984).

Nicméně pohybové hry a různé pohybové aktivity mohou být vykonávány bez velkého důrazu na rozvoj základních pohybových dovedností. Toto může být jeden z důvodů, proč se mladí lidé a dospělí nechtějí vracet k daným pohybovým aktivitám. Jejich nízká úroveň základních pohybových dovedností je vážnou příčinou (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Jess, Collins a Burwitz (1998) poznamenali, že existují tři spolu související vývojové mechanismy, které výrazně ovlivňují proces účasti na pohybových aktivitách, a těmi jsou

rozvoj základních pohybových dovedností, vnímaná úroveň pohybové kompetence a zájem blízkých osob. Osvojení si základních pohybových dovedností vývojově přiměřeným způsobem je nejefektivnější cestou k budoucí aktivní účasti dětí na pohybových aktivitách různého druhu.

Rozvoj základních pohybových dovedností u dětí předpubertálního věku je významným faktorem pro budoucí úspěšné účasti na různých pohybových aktivitách. Základní pohybové dovednosti jsou nezbytným předpokladem pro osvojení si pokročilejších pohybových dovedností využitelných ve sportech, různých pohybových hrách nebo například tanci (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Menší množství povinností během předpubertálních let dává dětem více příležitostí se intenzivněji věnovat rozvoji pohybových dovedností. Toto období je také velice důležité pro detekci různých motorických problémů a využití včasné intervence může eliminovat nebo alespoň minimalizovat mnoho fyzických, ale také emocionálních problémů s nimi spojených. Avšak je potřeba více longitudinálních studií pro sledování změn ve vývoji pohybových dovedností během předpubertálních let, aby bylo možné lépe pochopit rozdílné důvody přispívající k daným změnám (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

Také je vhodné získat více informací o vztahu mezi pohybovými dovednostmi a pohybovou aktivitou u dětí předpubertálního věku. Výzkumy ukazují, že několik různých vlivů prostředí má vliv na osvojování si pohybových dovedností, avšak také bychom měli brát v úvahu vliv specifčnosti pohybových aktivit a výuky na osvojování si pohybových dovedností. Také je potřeba provést více longitudinálních studií pro ověření vztahu mezi pohybovými dovednostmi a specifickými biologickými faktory a vlivem prostředí (Jürimäe T., Jürimäe J., 2000).

## **2 CÍLE PRÁCE**

Pilotní ověření kros-kulturní validity testové baterie BOT-2 pro hodnocení úrovně motorické kompetence u českých dětí školního věku vybrané ZŠ Libereckého kraje.

Výzkumné ověřování této validity bude založeno na testování úrovně motorické kompetence pomocí BOT-2 u vybraného souboru českých dětí a srovnání výsledků tohoto testování s normovacími daty pro německy hovořící geografickou oblast.

### 3 METODIKA PRÁCE

V této kapitole bude charakterizován zkoumaný soubor, budou uvedeny použité metody a způsob organizace výzkumu a v neposlední řadě bude také popsán způsob zpracování výsledků získaných v rámci tohoto výzkumu.

#### 3.1 Charakteristika zkoumaného souboru

Zkoumaný soubor se skládal z 38 žáků Masarykovy základní školy Debř, Mladá Boleslav. Zkoumaný soubor byl rozdělen na dvě části. První část obsahovala 24 žáků páté třídy s věkovým průměrem 10,8 let. Tato skupina zahrnovala 10 chlapců a 14 dívek. Druhá část obsahovala 14 žáků sedmé třídy s věkovým průměrem 12,7 let. Tato skupina zahrnovala 6 chlapců a 8 dívek. Základní škola, kterou tito žáci a žákyně navštěvují, se nachází v Debři, což je část města Mladá Boleslav, okres Mladá Boleslav, Středočeský kraj. Počet obyvatel Debře je 825 (2001) a počet obyvatel města Mladá Boleslav je 37 326 (2019).

#### 3.2 Charakteristika použitých metod a organizace výzkumu

Pro účely tohoto výzkumu byla využita dlouhá (kompletní) forma testová baterie *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition (BOT-2)*. Jedná se o standardizovanou testovou baterii využívanou učiteli a terapeuty ve školských a poradenských zařízeních. Motorický vývoj je po dlouho dobu považován za ukazatel celkového vývoje jedince a bylo dokázáno, že koreluje s dalšími aspekty vývoje jedince.

Od počáteční publikace v roce 1978 byla testová baterie *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* rozsáhle využívána pro zjišťování motorického vývoje a jako prostředek při výzkumu zabývajícím se psychomotorickým vývojem jedinců. S rostoucím uvědoměním si důležitosti včasné intervence a rozšířením testování pro mladší děti a děti se speciálními potřebami vzrostla potřeba pro výzkum v oblasti motorického vývoje. (Spiegel, 1990)

*BOT-2* je individuálně poskytované zjišťování úrovně rozvoje jemné a hrubé motoriky u dětí a mládeže, od 4 do 21 let. Tato testová baterie je využívána terapeuty pro

diagnostikování narušené motoriky, sledování dětí u kterých by se potenciálně mohlo jednat o narušení motoriky, vytváření preventivních programů, které by mohli pomoci kompenzovat problémy s úrovní motorického projevu a také je tato baterie používána pro zjišťování úspěšnosti takovýchto preventivních programů. Tato baterie obsahuje jak zkrácenou, tak i kompletní formu. V tomto výzkumu byla použita kompletní forma.

Testová baterie *BOT-2* se skládá ze čtyř hlavních částí. První část, je nazvána jemná manuální kontrola, tato část obsahuje hodnocení pohybových dovedností zahrnujících kontrolu a koordinaci distálního svalstva rukou a prstů.

Druhá část je pojmenována jako manuální koordinace a obsahuje hodnocení pohybových dovedností zahrnujících kontrolu a koordinaci paží a rukou, zejména manipulaci s objekty.

Třetí část se nazývá koordinace těla. Tato část obsahuje hodnocení kontroly a koordinace velkých svalových skupin, které slouží ke správnému držení těla a udržování rovnováhy.

Poslední část je nazvána agilita a síla, tato část se věnuje hodnocení celkové fyzické zdatnosti a také hodnocení úrovně pohybových dovedností, které jsou využívány v různých typech her, ve sportu a v dalších fyzických aktivitách.

Každá z těchto částí obsahuje dva subtesty. První část testové baterie, jemná manuální kontrola, obsahuje subtest přesnost jemné motoriky, který obsahuje sedm položek. Mezi ně patří vybarvování kruhu, vybarvování hvězdy, dvě různé variace kresby čáry po zakřivené dráze, překládání papíru, spojování teček a vystřihování kruhu. Druhým subtestem v této části je integrace jemné motoriky, tento subtest obsahuje osm položek, mezi které patří překreslování kruhu, čtverce, trojúhelníku, dvou překrývajících se kruhů, vlnovky, kosočtverce, hvězdy a dvou překrývajících se hranolů.

Druhá část testové baterie, manuální koordinace, obsahuje subtest, který je nazván manuální zručnost. Tento subtest zahrnuje pět položek, mezi které patří označování kruhů, přemísťování mincí, umístění špendlíků, třídění karet a navlékání korálek. Druhým subtestem v této části je subtest nazvaný koordinace horních končetin. Tento subtest obsahuje sedm položek mezi které patří upuštění a chycení míče obouruč, chycení hozeného míče obouruč, upuštění a chycení míče jednou rukou, chycení hozeného míče jednou rukou,

dribling s míčem jednou rukou, dribling s míčem střídavě pravou a levou rukou a hod míčem na terč.

Třetí část testové baterie, koordinace těla, obsahuje první subtest, nazvaný bilaterální koordinace. V tomto subtestu jsou zahrnuty položky jako dotýkání se nosu se zavřenýma očima, skákání panáka, skoky na místě (dolní a horní končetiny pracují souběžně), skoky na místě (dolní a horní končetiny pracují opačně), otáčení prstů, klepání chodidel a rukou souběžně a také klepání chodidel a rukou opačně. Druhým subtestem v této části je subtest nazvaný rovnováha, jenž obsahuje devět položek. Mezi tyto položky patří chůze vpřed po čáře, stoj na jedné noze na čáře, stoj na čáře se zavřenýma očima, chůze po čáře s dotykem špičky a paty, stoj na jedné noze na čáře se zavřenýma očima, stoj na jedné noze na kladině, stoj s dotykem špičky a paty na kladině a stoj na jedné noze na kladině se zavřenýma očima.

Čtvrtá část, agilita a síla, obsahuje první subtest nazvaný rychlost běhu a agilita. Tento subtest obsahuje 5 položek. Mezi tyto položky patří člunkový běh, překračování kladiny, skoky na místě na jedné noze, přeskoky značky na jedné noze a přeskoky značky snožmo. Název druhého subtestu je silové schopnosti a tento subtest obsahuje 5 položek – těmi jsou skok daleký snožmo z místa, kliky, sedy-lehy, výdrž ve dřepu s opřenými zády o stěnu a poslední položkou je výdrž v extenzi trupu a boků na podložce.

Výzkum byl rozdělen do dvou dnů. V prvním dnu byli testováni žáci páté třídy. Byli rozděleni do několika skupin a každá skupina byla testována jednou osobou. Ve druhém dnu byli testováni žáci sedmé třídy a postup byl stejný jako u předešlé třídy. Testování proběhlo v tělocvičně, kde došlo k přípravě všech potřebných pomůcek před zahájením samotného testování.

### **3.3 Způsob zpracování výsledků práce**

Naměřené výsledky byly zpracovány podle manuálu testové baterie *BOT-2*. Nejprve byly zaznamenány všechny výsledky u všech položek zahrnutých v části jemná manuální kontrola. Nejlepší výsledky u těchto položek byly převedeny na testové skóre a následně sečteny za účelem ustanovení konečného skóre pro tuto část testové baterie, která hodnotí jemnou manuální kontrolu. Následně byly převedeny a sečteny nejlepší výsledky u všech položek pro vypočítání hodnoty konečného skóre pro druhou část testové baterie nazvanou



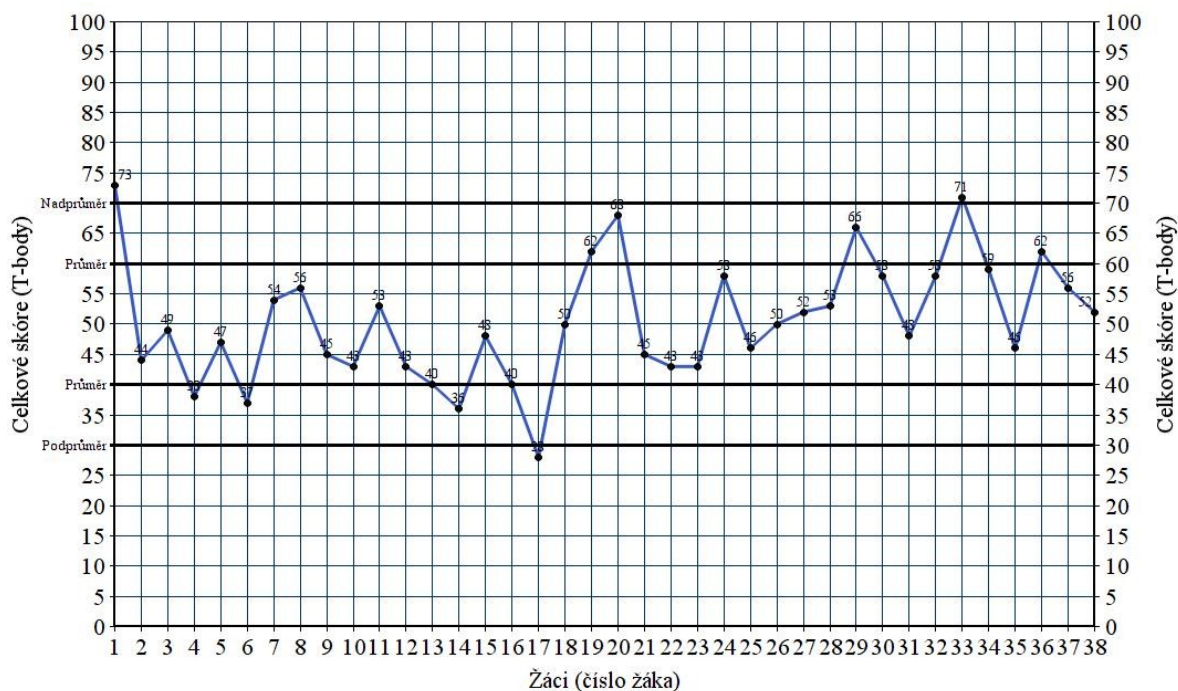
manuální koordinace. Poté byly zjištěny nejlepší výsledky u všech položek třetí části testové baterie, což je koordinace těla, a tyto výsledky byly převedeny na testové skóre a sečteny pro určení konečného skóre pro tuto část. Jako poslední byly zjištěny, převedeny a sečteny nejlepší výsledky v části nazvané agilita a síla pro určení konečného skóre této části.

Následně byly sečteny výsledky jednotlivých subtestů v každé části testové baterie a výsledky jednotlivých částí testové baterie byly převedeny na takzvané T-body, na základě věku a pohlaví jednotlivých žáků. Tyto hodnoty se dále sečetly a byly převedeny na finální hodnotu celkového motorického skóre (Total Point Score). Tato hodnota se může pohybovat v rozmezí od 0 do 100 T-bodů. 0 znamená nejhorší výsledek a 100 znamená nejlepší výsledek. Dále lze podle přesných tabulek manuálu zjistit, zda jde o výsledek průměrný, nadprůměrný, vysoko nadprůměrný, podprůměrný nebo hluboce podprůměrný.

Pro stanovení věcné významnosti u kros-kulturní validity byl určen jako významný rozdíl 5 bodů u standardního skóre v hlavních částech testové baterie (T-body) a 3 body u skóre v jednotlivých subtestech. Maximální hodnota u standardního skóre v hlavních částech testové baterie je 100 bodů, minimální hodnota je 0 bodů a průměr je 50 bodů. Maximální hodnota u skóre v jednotlivých subtestech je 30 bodů, minimální hodnota je 0 bodů a průměr je 15 bodů.

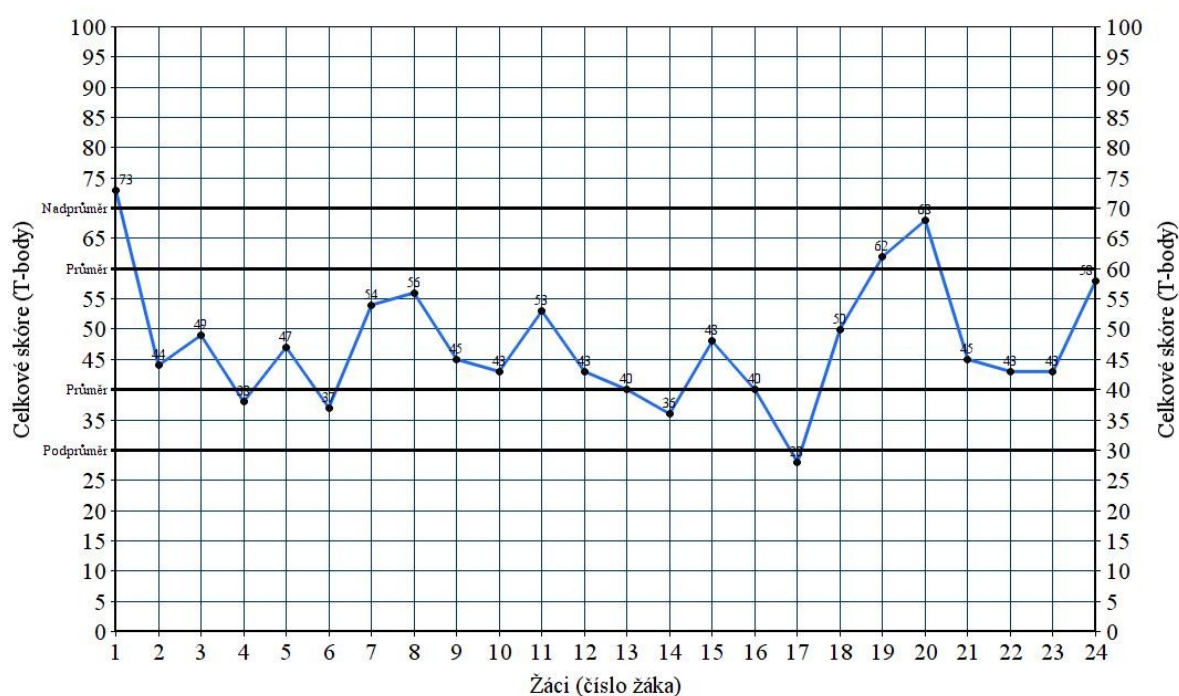
## 4 VÝSLEDKY A DISKUZE

Ve výsledném hodnocení testové baterie *BOT-2* dosáhl zkoumaný soubor, který se skládal z 38 žáků s věkovým průměrem 11,5 roků, z toho 16 chlapců a 22 dívek, průměrného skóre 50,52 T-bodů. 28 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 4 žáci podali výkon v oblasti nadprůměru. 3 žáci podali výkon v oblasti podprůměru. 1 žák se svým výkonem umístil v oblasti hlubokého podprůměru s hodnotou 28 T-bodů a 2 žáci dosáhli výkonu v oblasti vysokého nadprůměru s hodnotou 73 a 71 T-bodů.



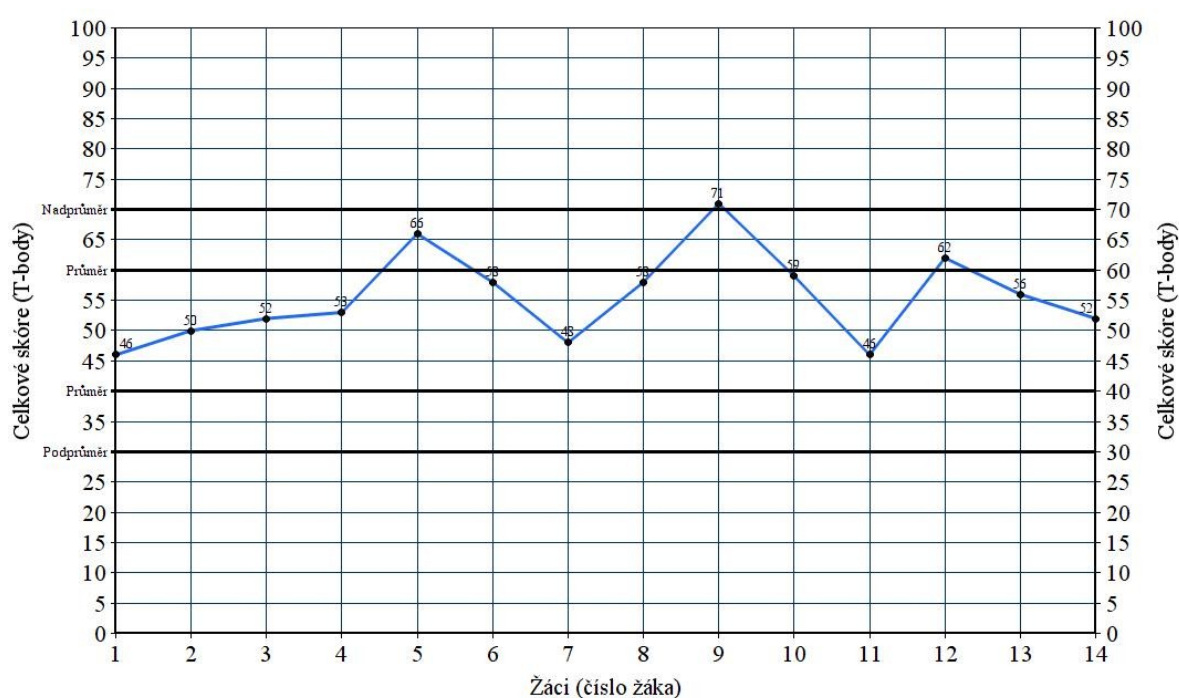
Graf 1: Konečné výsledky testové baterie *BOT-2* u zkoumaného souboru

První testovaná skupina zahrnovala 24 žáků 5. třídy s věkovým průměrem 10,8 roků. Tato skupina se skládala z 10 chlapců a 14 dívek. Ve výsledném hodnocení testové baterie BOT-2 dosáhla tato testovaná skupina průměrného skóre 47,62 T-bodů. 17 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 2 žáci podali výkon v oblasti nadprůměru. 3 žáci podali výkon v oblasti podprůměru. 1 žák se svým výkonem umístil v oblasti hlubokého podprůměru s hodnotou 28 T-bodů a 1 žák dosáhl výkonu v oblasti vysokého nadprůměru s hodnotou 73 T-bodů.



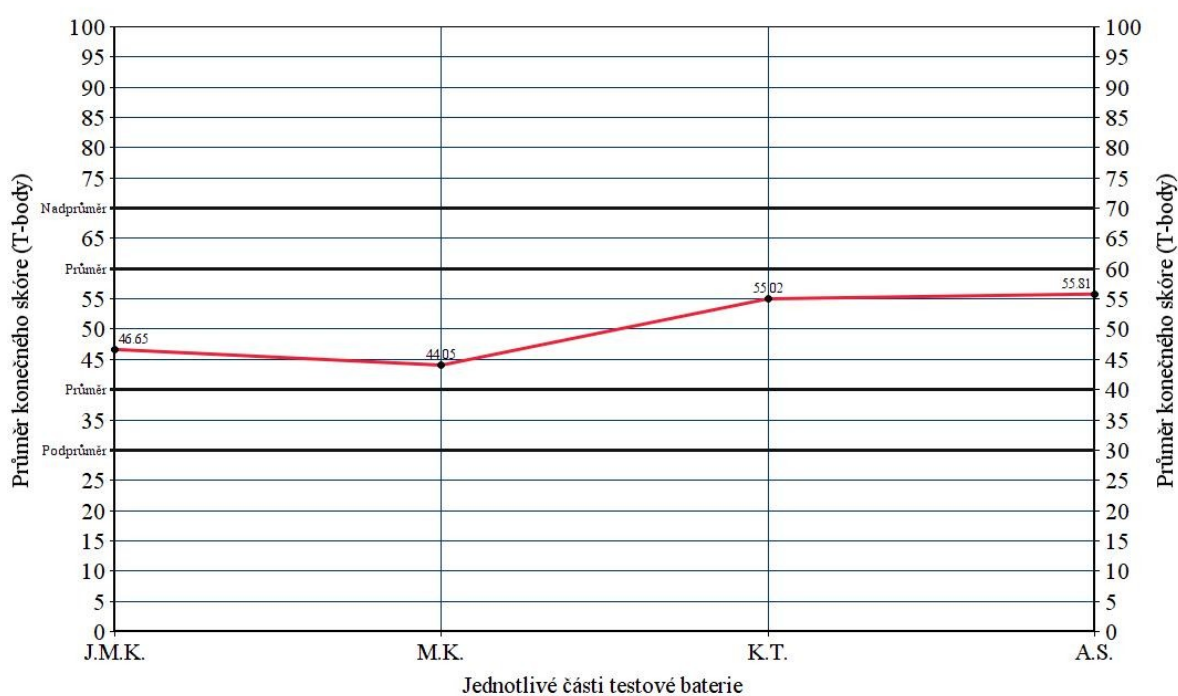
Graf 2: Konečné výsledky testové baterie BOT-2 u žáků 5. třídy

Druhá testovaná skupina zahrnovala 14 žáků 7. třídy s věkovým průměrem 12,8 roků. Tato skupina se skládala z 6 chlapců a 8 dívek. Ve výsledném hodnocení testové baterie *BOT-2* dosáhla tato testovaná skupina průměrného skóre 55,5 T-bodů. 11 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 2 žáci se svým výkonem umístili v oblasti nadprůměru. 1 žák podal výkon v oblasti vysokého nadprůměru s hodnotou 71 T-bodů.



Graf 3: Konečné výsledky testové baterie *BOT-2* u žáků 7. třídy

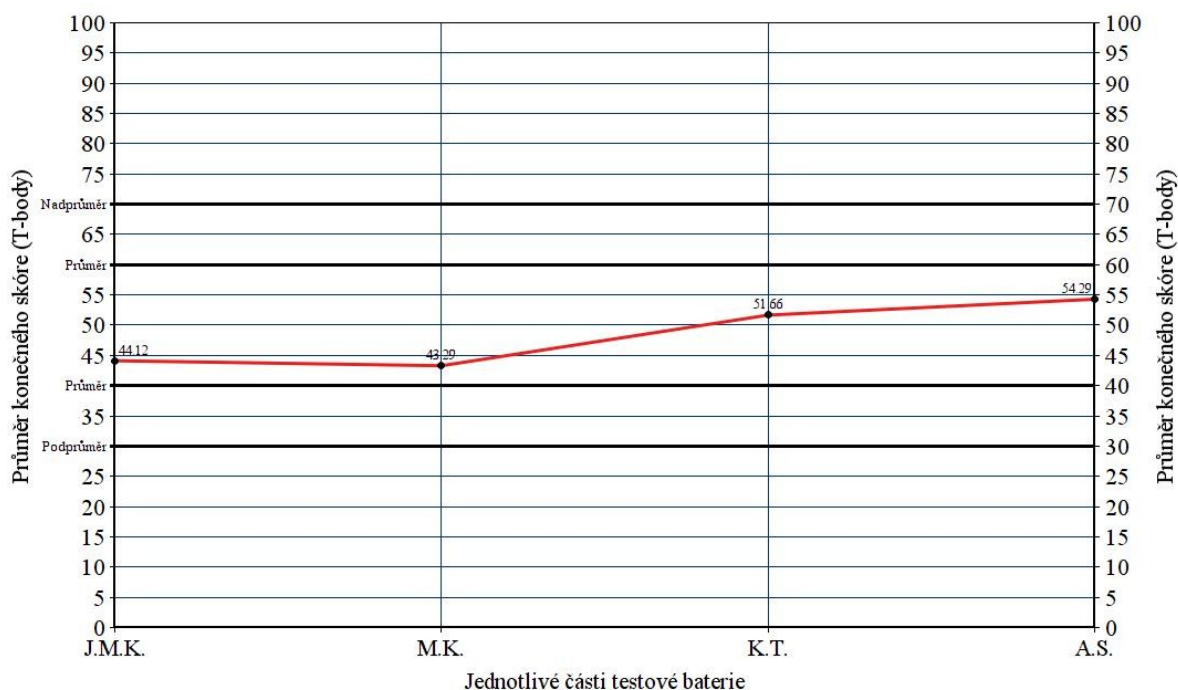
V jednotlivých částech testové baterie *BOT-2* dosáhl zkoumaný soubor, který se skládal z 38 žáků s věkovým průměrem 11,5 roků, z toho 16 chlapců a 22 dívek, v průměru nejlepšího skóre ve čtvrté části nazvané agilita a síla s hodnotou 55,81 T-bodů a nejhoršího výsledku ve druhé části nazvané manuální koordinace s hodnotou 44,05 T-bodů. V části jemná manuální kontrola dosáhla tato testovaná skupina v průměru skóre 46,65 T-bodů a v části koordinace těla dosáhla tato testovaná skupina v průměru skóre 55,02 T-bodů.



*Graf 4: Průměr konečných výsledků v jednotlivých částech testové baterie BOT-2 u zkoumaného souboru*

*Legenda: J.M.K.- jemná manuální kontrola, M.K.- manuální koordinace, K.T.- koordinace těla, A.S.- agilita a síla*

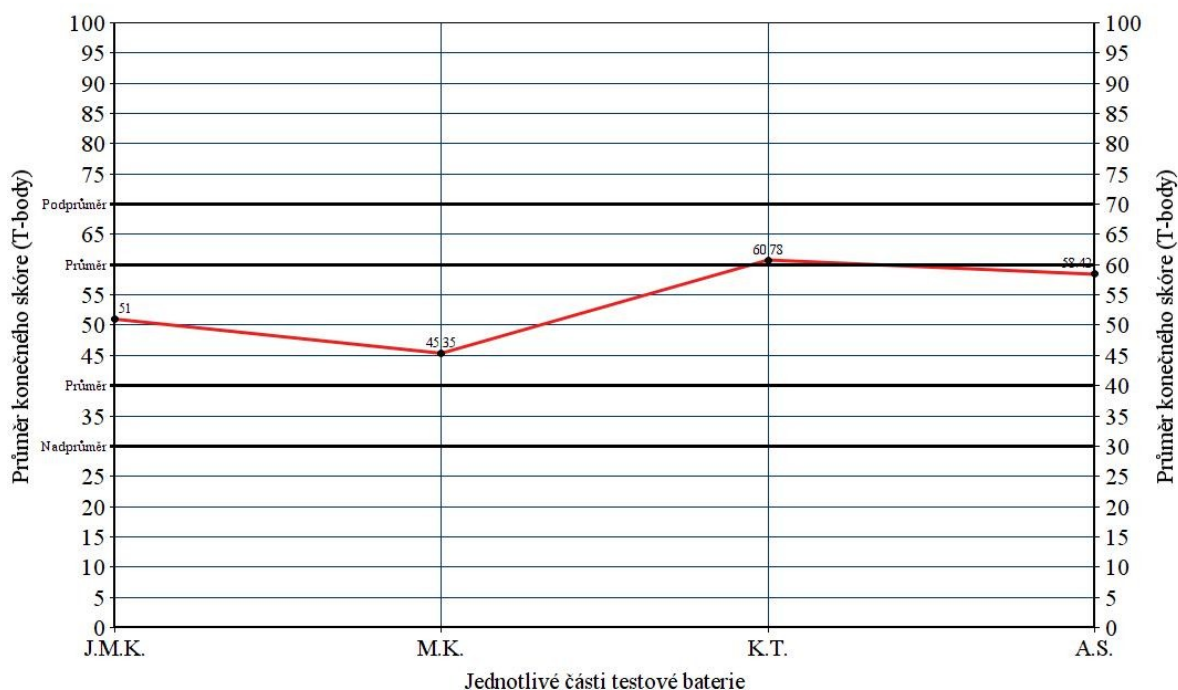
V jednotlivých částech testové baterie *BOT-2* dosáhla první testovaná skupina zahrnující žáky 5. třídy v průměru nejlepšího skóre v čtvrté části nazvané agilita a síla s hodnotou 54,29 T-bodů a nejhoršího výsledku ve druhé části nazvané manuální koordinace s hodnotou 43,29 T-bodů. V části jemná manuální kontrola dosáhla tato testovaná skupina v průměru skóre 44,12 T-bodů a v části koordinace těla dosáhla tato testovaná skupina v průměru skóre 51,66 T-bodů.



Graf 5: Průměr konečných výsledků v jednotlivých částech testové baterie *BOT-2* u žáků 5. třídy

Legenda: J.M.K.- jemná manuální kontrola, M.K.- manuální koordinace, K.T.- koordinace těla, A.S.- agilita a síla

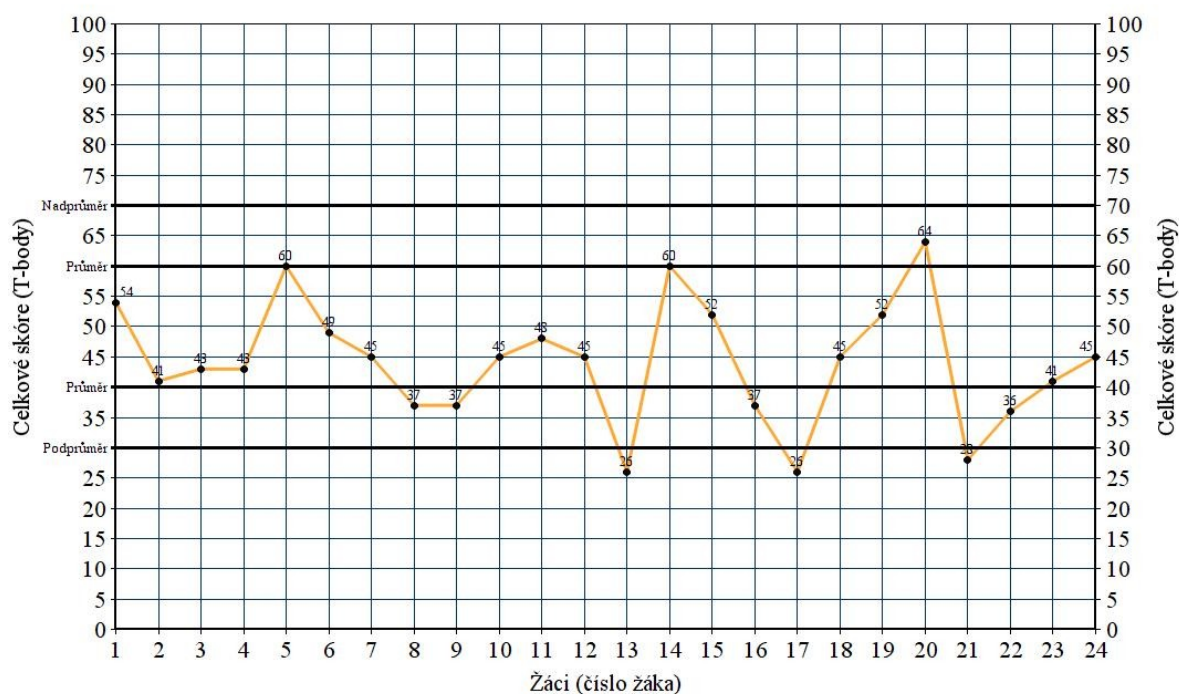
V jednotlivých částech testové baterie BOT-2 dosáhla druhá testovaná skupina zahrnující žáky 7. třídy v průměru nejlepšího skóre ve třetí části nazvané koordinace těla s hodnotou 60,78 T-bodů a nejhoršího výsledku ve druhé části nazvané manuální koordinace s hodnotou 45,35 T-bodů. V části jemná manuální kontrola dosáhla tato testovaná skupina v průměru skóre 51 T-bodů a v části agilita a síla dosáhla tato testovaná skupina v průměru skóre 58,42 T-bodů.



Graf 6: Průměr konečných výsledků v jednotlivých částech testové baterie BOT-2 u žáků 7. třídy

Legenda: J.M.K- jemná manuální kontrola, M.K.- manuální koordinace, K.T.- koordinace těla, A.S.- agilita a síla

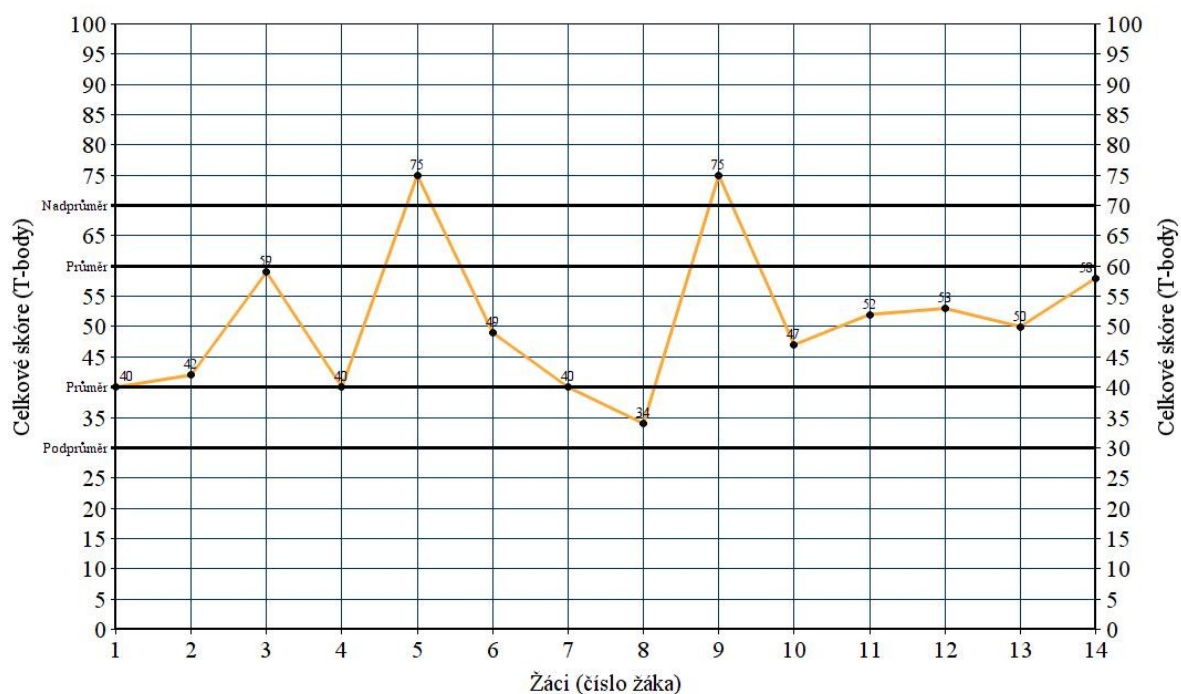
V první části testové baterie *BOT-2* dosáhla první skupina zahrnující žáky 5. třídy průměrného skóre 44,15 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na průměrný výkon v oblasti jemné manuální kontroly. 14 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 3 žáci se svými výkony umístili v oblasti nadprůměru. 4 žáci podali výkon v oblasti podprůměru a 3 žáci se umístili v oblasti hlubokého podprůměru s hodnotami 26, 26 a 28 T-bodů.



Graf 7: Výsledky v oblasti jemné manuální kontroly u žáků 5. třídy

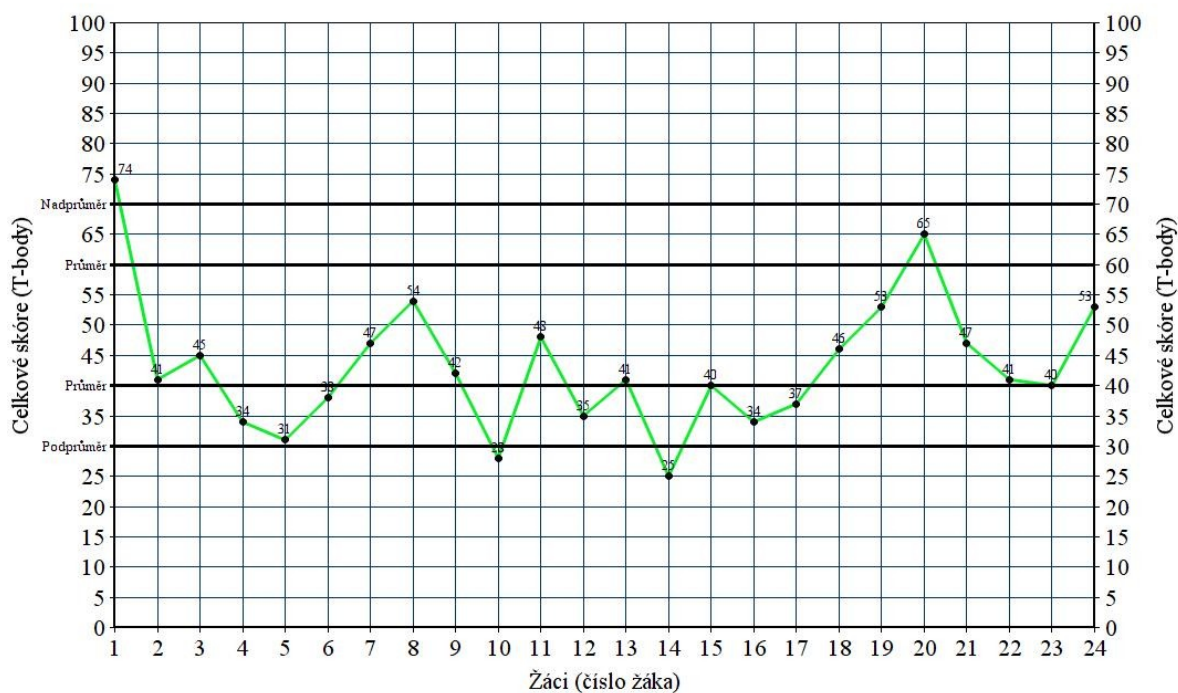


V první části testové baterie *BOT-2* dosáhla druhá skupina zahrnující žáky 7. třídy průměrného skóre 51 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na průměrný výkon v oblasti jemné manuální kontroly. 11 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 2 žáci se svým výkonem umístili v oblasti vysokého nadprůměru se shodnou hodnotou 75 T-bodů. 1 žák podal výkon v oblasti podprůměru.



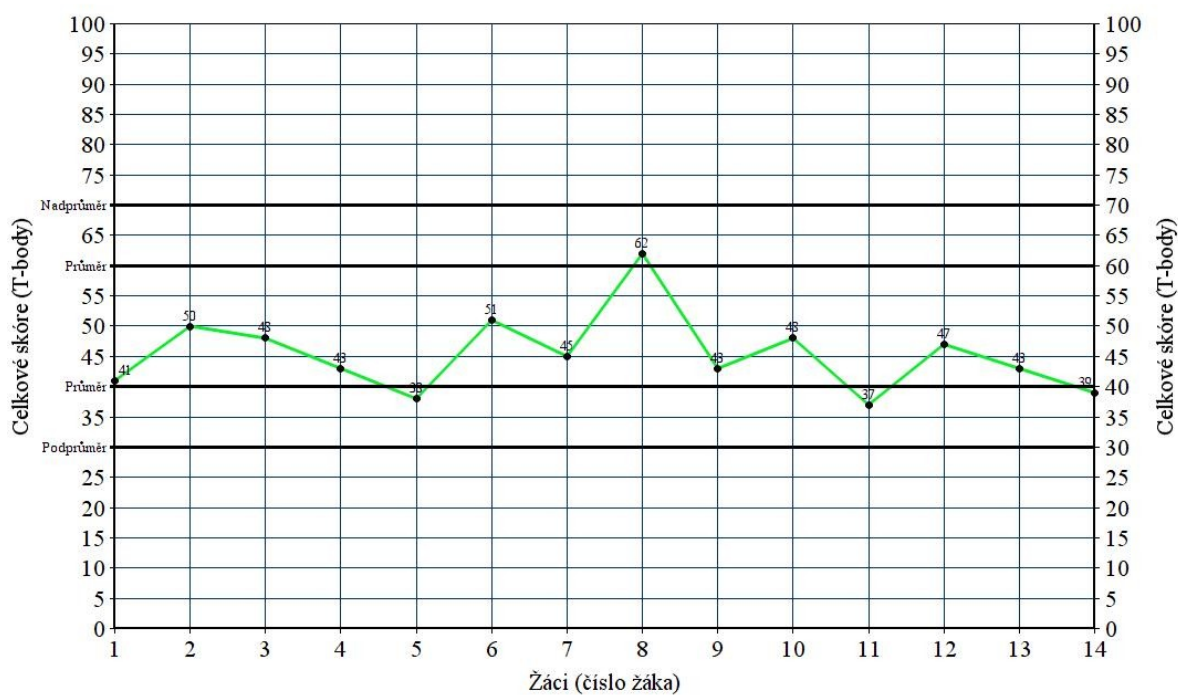
Graf 8: Výsledky v oblasti jemné manuální kontroly u žáků 7. třídy

Ve druhé části testové baterie *BOT-2* dosáhla první testovaná skupina zahrnující žáky 5. třídy průměrného skóre 43,29 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na průměrný výkon v oblasti manuální koordinace. 14 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 1 žák se svým výkonem umístil v oblasti nadprůměru a 1 žák se svým výkonem umístil v oblasti vysokého nadprůměru s celkovým skóre 74 T-bodů. 6 žáků podalo výkon v oblasti podprůměru a 2 žáci podali výkon v oblasti hlubokého podprůměru s hodnotami 28 a 25 T-bodů.



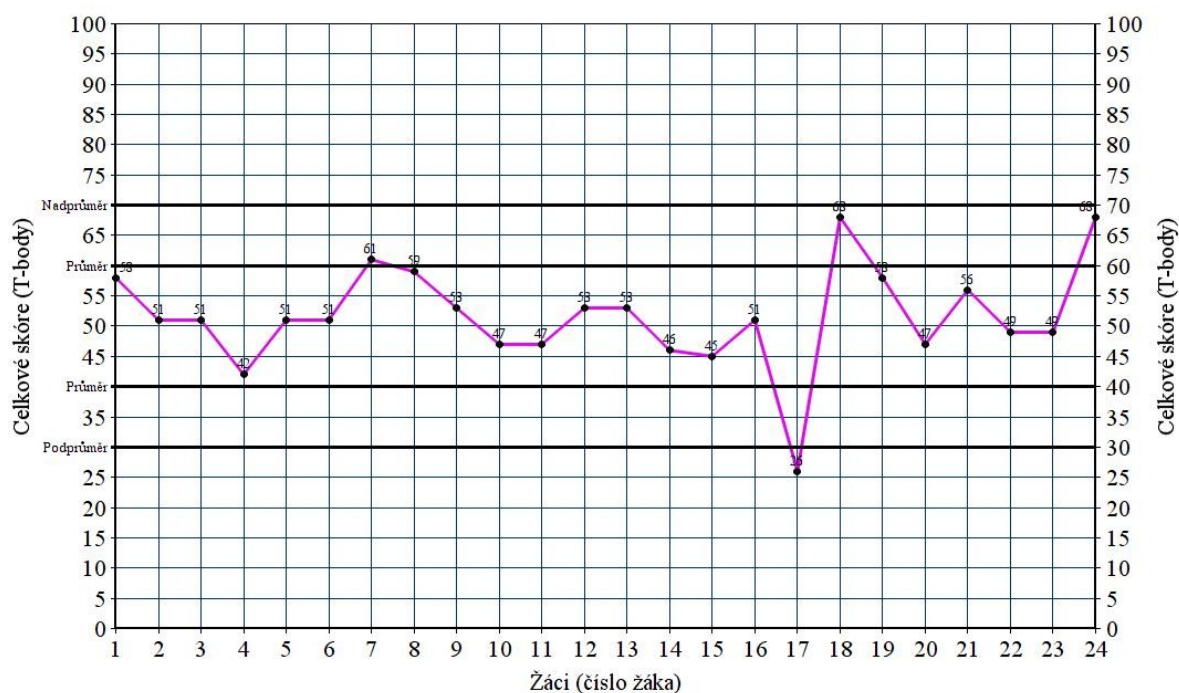
Graf 9: Výsledky v oblasti manuální koordinace u žáků 5. třídy

Ve druhé části testové baterie *BOT-2* dosáhla druhá testovaná skupina zahrnující žáky 7. třídy průměrného skóre 45,35 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na průměrný výkon v oblasti manuální koordinace. 10 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 1 žák se svým výkonem umístil v oblasti nadprůměru s výslednou hodnotou 62 T-bodů a 3 žáci podali výkon v oblasti podprůměru.



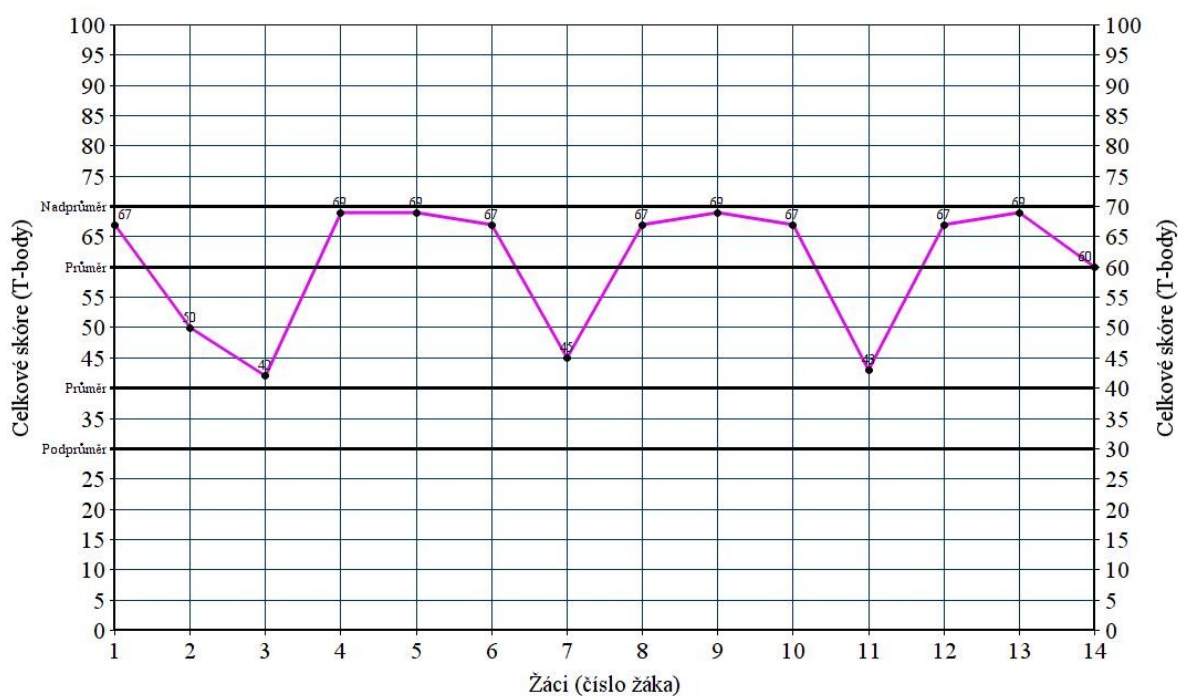
Graf 10: Výsledky v oblasti manuální koordinace u žáků 7. třídy

Ve třetí části testové baterie *BOT-2* dosáhla první testovaná skupina zahrnující žáky 5. třídy průměrného skóre 51,66 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na průměrný výkon v oblasti koordinace těla. 20 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 3 žáci se svým výkonem umístili v oblasti nadprůměru s hodnotami 61 T-bodů a dvakrát 68 T-bodů. 1 žák se svým výkonem umístil v oblasti hlubokého podprůměru s hodnotou 26 T-bodů.



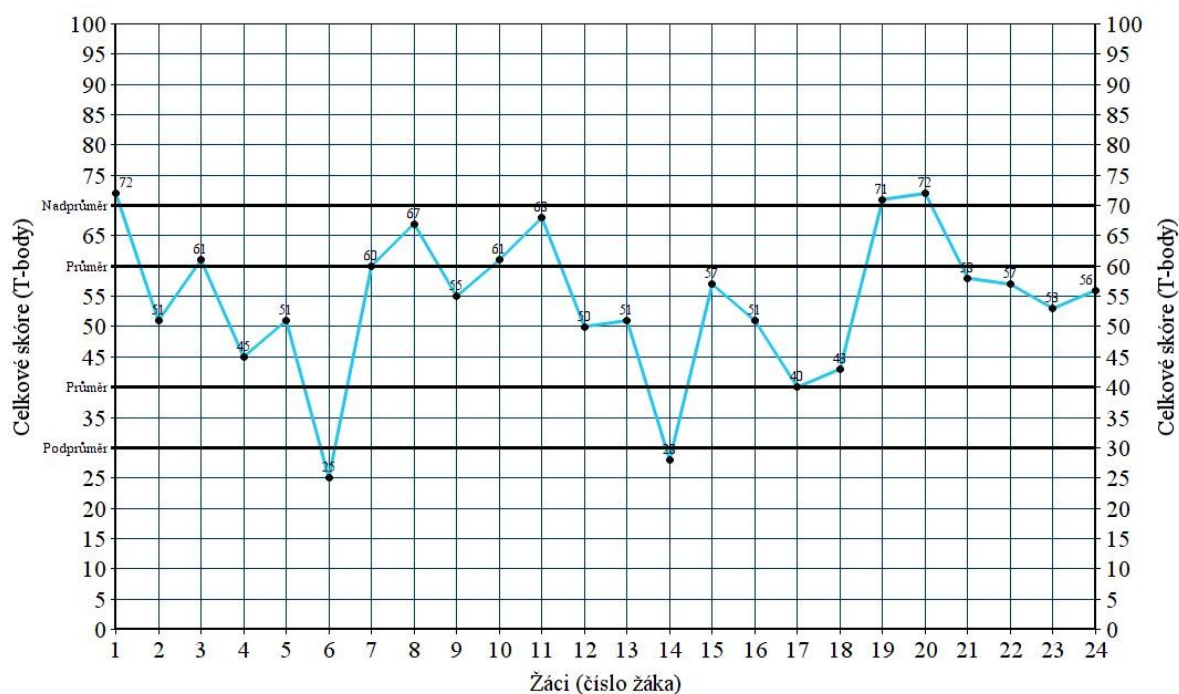
Graf 11: Výsledky v oblasti koordinace těla u žáků 5. třídy

Ve třetí části testové baterie *BOT-2* dosáhla druhá testovaná skupina zahrnující žáky 7. třídy průměrného skóre 60,78 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na lehce nadprůměrný výkon v oblasti koordinace těla. 4 žáci z této skupiny dosáhli hodnoty průměrného výkonu. 10 žáků se svým výkonem umístilo v oblasti nadprůměru.



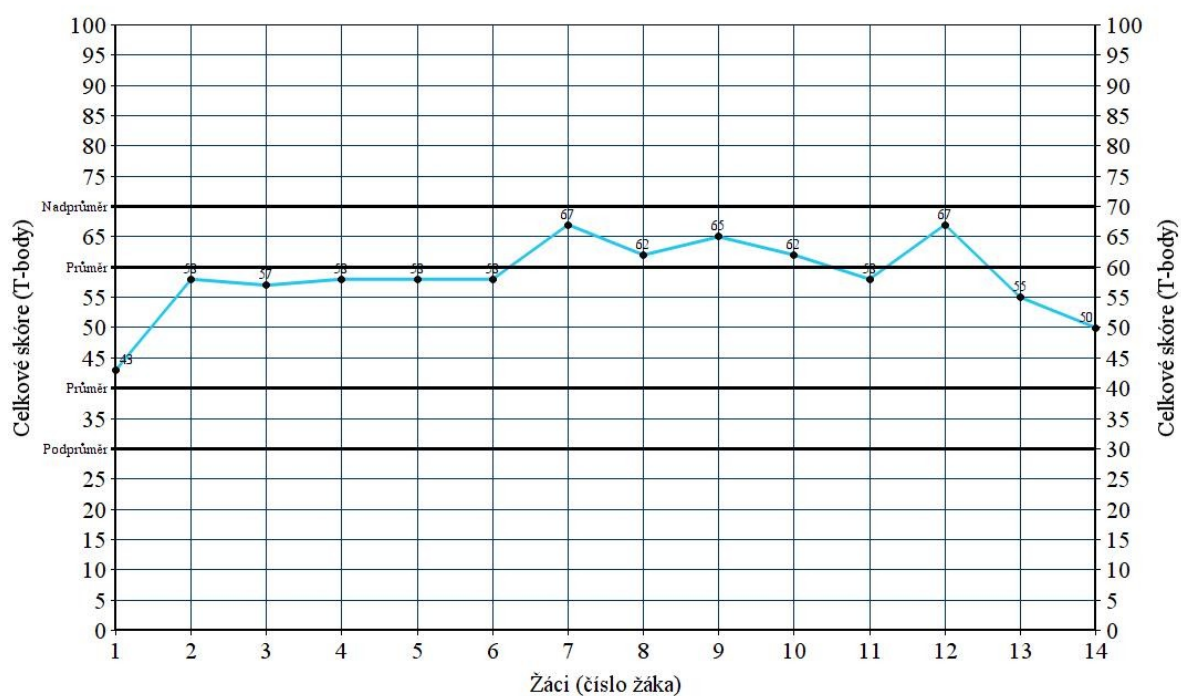
Graf 12: Výsledky v oblasti koordinace těla u žáků 7. třídy

Ve čtvrté části testové baterie *BOT-2* dosáhla první testovaná skupina zahrnující žáky 5. třídy průměrného skóre 54,29 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na průměrný výkon v oblasti agilita a síla. 14 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu. 5 žáků podalo výkon v oblasti nadprůměru. 3 žáci dosáhli výkonu v oblasti vysokého nadprůměru s hodnotami 71 T-bodů a dvakrát 72 T-bodů. 2 žáci se svým výkonem umístili v oblasti hlubokého podprůměru s hodnotami 25 a 28 T-bodů.



Graf 13: Výsledky v oblasti agilita a síla u žáků 5. třídy

Ve čtvrté části testové baterie *BOT-2* dosáhla druhá testovaná skupina zahrnující žáky 7. třídy průměrného skóre 58,42 T-bodů. Tento výsledek ukazuje na průměrný výkon v oblasti agilita a síla. 9 žáků z této skupiny dosáhlo hodnoty průměrného výkonu a 5 žáků podalo výkon nadprůměrné hodnoty.



Graf 14: Výsledky v oblasti agilita a síla u žáků 7. třídy

Výsledky motorického testování u zkoumaného souboru ukazují na to, že motorická kompetence zkoumaného souboru, vyjádřená výsledným hodnocením testové baterie *BOT-2*, se nachází v oblasti průměru s hodnotou 50,52 T-bodů. Při rozdělení zkoumaného souboru na žáky páté a sedmé třídy můžeme dojít k závěru, že žáci sedmé třídy dosáhli znatelně lepšího výsledku ve výsledném hodnocení testové baterie *BOT-2*. Výsledné hodnocení žáků sedmé třídy se nachází v horní polovině oblasti průměru s hodnotou 55,5 T-bodů, zatímco výsledné hodnocení žáků páté třídy se nachází v dolní polovině oblasti průměru s hodnotou 47,62 T-bodů. U zkoumaného souboru byl v průměru zaznamenán nejhorší konečný výsledek v části manuální koordinace s hodnotou 44,05 T-bodů. Podrobnější analýza ukazuje, že celkově nejhoršího výsledku dosahovali žáci v průměru u subtestu manuální zručnosti. Druhým v průměru nejhorším konečným výsledkem u zkoumaného souboru byla část jemné manuální kontroly, u které dosáhli žáci v průměru hodnoty 46,65 T-bodů. Toto bylo zapříčiněno zejména podprůměrnými výkony žáků v subtestu přesnosti jemné motoriky. Ve zbylých dvou částech testové baterie dosahovali žáci lepších výsledků, které se také nacházejí v oblasti průměru, avšak v horní polovině této oblasti s hodnotou 55,02 T-bodů v části koordinace těla a s hodnotou 55,81 T-bodů v části agilita a síla.

Při rozdělení zkoumaného souboru na žáky páté a sedmé třídy můžeme také zjistit, že testovaná skupina žáků páté třídy dosahovala v průměru nejlepších výkonů v části agilita a síla s hodnotou 54,29 T-bodů – toto bylo zapříčiněno zejména kvalitními výkony v subtestu silové schopnosti. V průměru nejhorších výkonů dosahovala testovaná skupina žáků páté třídy v části manuální koordinace s hodnotou 43,29 T-bodů. Testovaná skupina žáků sedmé třídy dosahovala v průměru nejlepších výsledků v části koordinace těla s hodnotou 60,78 T-bodů – toto bylo zapříčiněno velice dobrými výkony v subtestu rovnováha. V průměru nejhorších výsledků dosahovala testovaná skupina žáků sedmé třídy v části manuální koordinace s hodnotou 45,35 T-bodů.

Individuální motorické hodnocení žáků ukázalo, že 2 žáci se svými výkony umístili v oblasti hlubokého podprůměru ve dvou hlavních částech testové baterie. Jeden z těchto žáků byl na základě konečných výsledků testové baterie zařazen do oblasti hlubokého podprůměru s konečným výsledkem 28 T-bodů. 4 žáci se svými výkony umístili v oblasti hlubokého podprůměru v jedné z hlavních částí testové baterie. U těchto žáků by bylo vhodné aplikovat včasnou motorickou intervenci. Bez této intervence je pravděpodobné, že nedostatky v



motorickém projevu těchto žáků nebudou eliminovány pomocí přirozeného ontogenetického vývoje a přetrvávají do dospělosti. 3 žáci byli na základě konečných výsledků testové baterie zařazeni do oblasti podprůměru. V oblasti průměrné motorické kompetence se umístilo 28 žáků. 4 žáci se umístili v oblasti nadprůměru a 2 žáci se umístili v oblasti vysokého nadprůměru s konečnými hodnotami 71 a 73 T-bodů.

## 5 ZÁVĚRY

Výsledky získané v rámci této diplomové práce umožňují individuální hodnocení úrovně motorického vývoje testovaných žáků. K tomuto hodnocení je možné využít jak celkového skóre hlavních částí testové baterie, tak i výsledky ze všech 8 subtestů, kterým byli žáci podrobeni. Výsledky motorického testování nám poskytly informace o tom, že 2 žáci z celkového zkoumaného souboru 38 žáků se svými výkony umístili v oblasti hlubokého podprůměru ve dvou hlavních částech testové baterie. Jeden z těchto žáků byl na základě konečných výsledků testové baterie zařazen do oblasti hlubokého podprůměru s konečným výsledkem 28 T-bodů. 4 žáci se umístili v jedné z hlavních částí testové baterie v oblasti hlubokého podprůměru. U všech těchto žáků, kteří podali výkon alespoň v jedné z hlavních částí testové baterie v oblasti hlubokého podprůměru, je vhodné zařazení motorické intervence. Bez této intervence je pravděpodobné, že nedostatky v motorickém projevu těchto žáků nebudou eliminovány pomocí přirozeného ontogenetického vývoje a přetrvávají do dospělosti. 8 % žáků se svými výkony na základě konečného vyhodnocení umístilo v oblasti podprůměru. U těchto žáků by bylo vhodné zařadit motorickou intervenci zaměřenou na oslabené specifické oblasti pohybového projevu. 74 % žáků bylo na základě konečných výsledků testové baterie umístěno do oblasti průměru. Podle konečného vyhodnocení testové baterie podalo 11 % žáků výkon v oblasti nadprůměru a 5 % žáků podalo vysoce nadprůměrný výkon. 1 žák se svým výkonem na základě konečného vyhodnocení umístil v oblasti hlubokého podprůměru. V průměru dosáhl zkoumaný soubor v konečném hodnocení testové baterie celkového skóre 50,52 T-bodů, což je průměrné skóre na základě standardizovaných německých norem.

Na základě stanovení věcné významnosti došlo k posouzení rozdílů mezi testovaným souborem českých dětí a německými normami. Významné rozdíly byly nalezeny v subtestech manuální zručnost (české děti dosáhly v průměru horších výsledků), rovnováha a silové schopnosti (zde české děti dosáhly shodně v průměru lepších výsledků). V jednotlivých hlavních částech testové baterie byly nalezeny významné rozdíly v částech manuální koordinace (české děti dosáhly v průměru horších výsledků), koordinace těla a agilita a síla

(české děti dosáhly v průměru lepších výsledků). Na základě těchto údajů byla vyslovena hypotéza, že *BOT-2* je validní pro české děti v hodnocení hlavní části jemná manuální kontrola a v subtestech přesnost jemné motoriky, integrace jemné motoriky, koordinace horních končetin, bilaterální koordinace, rychlost běhu a agilita. Je však nutno podotknout, že se jednalo o pilotní testování u omezeného počtu dětí.

## 6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

AL-HAZZAA, H. M., SULAIMAN, M. A., 1993. Maximal oxygen uptake and daily physical activity in 7-to 12-year-old boys. *Pediatric exercise science*.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1991. *Guidelines for exercise testing and prescription*. Williams & Wilkins.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1988. *Opinion statement on physical fitness in children and youth*, *Med. Sci. Sports Exercise*, 20.

AMES, L. B., 1937. *The sequential patterning of prone progression in the human infant*. *Genet, Psychol. Monogr.*

ARMSTRONG, N., BRAY, S., 1990. *Primary schoolchildren's physical activity patterns during autumn and summer*. *Bulletin of Physical Education*.

BAILEY, D. A., 1973. *Exercise, fitness and physical education for the growing child—a concern*. *Canadian Journal of Public Health/Revue Canadienne de Sante'e Publique*.

BAILEY, R. C., OLSON, J., PEPPER, S. L., PORSZASZ, J., BARSTOW, T. J., COOPER, D. M., 1995. *The level and tempo of children's physical activities: an observational study*. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(7).

BANDURA, A., 1993. *Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning*. *Educational psychologist*, 28.2.

BAR-OR, O., 1993. *Physical activity and physical training in childhood obesity*. *The Journal of sports medicine and physical fitness*.

BARANOWSKI, T., BOUCHARD, C., BAR-OR, O., BRICKER, T., HEATH, G., KIMM, S. Y., TRUMAN, B., 1992. *Assessment, prevalence, and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth*. Med Sci Sports Exerc, 24.

BAUMGARTNER, T. A., JACKSON, A. S., MAHAR, M. T., ROWE, D. A., 1987. *Reliability and objectivity. Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science*, Brown, Dubuque, IA.

BAYLEY, N., 1936. *The California Infant Scale of Motor Development: Birth to three years*. University of California Press.

BAYLEY, N., 1962. *The accurate prediction of growth and adult height*, Mod. Probl. Pediatr.

BEUNEN, G., CLAESSENS, A., 1987. *Physical fitness evaluatie: De PF-Leuven test batterij. Physical fitness evaluation, the PF-Leuven test battery*). Gen Sport.

BEUNEN, G., MALINA, R. M., 1996. *Growth and biological maturation: relevance to athletic performance*, in *The Encyclopedia of Sports Medicine: The Child and Adolescent Athlete*, Bar-Or, O., Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford.

BERENSON, G. S., et al., 1980. *Cardiovascular risk factors in children: the early history of atherosclerosis and essential hypertension*. New York, NY: Oxford University Press.

BIDDLE, S. J., SALLIS, J. F., CAVILL, N., 1998. *Young and active? Young people and health-enhancing physical activity-evidence and implications*. Health Education Authority.

BLAIR, S. N., MEREDITH, M. D., 1994. *The exercise-health relationship: does it apply to children and youth*. Health and Fitness through physical education.

BOREHAM, C., SAVAGE, J. M., PRIMROSE, D., CRAN, G., STRAIN, J., 1993. *Coronary risk factors in schoolchildren*. Archives of Disease in Childhood, 68(2).

BOREHAM, C. A., TWISK, J. O. S., SAVAGE, M. J., CRAN, G. W., STRAIN, J. J., 1997. *Physical activity, sports participation, and risk factors in adolescents*. Medicine and science in sports and exercise.

BRANTA, C., HAUBENSTRICKER, J., SEEFELDT, V., 1984. *Age changes in motor skills during childhood and adolescence*. Exercise and sport sciences reviews.

BRUININKS, R., BRUNINKS, B., 2005. *BOT2: Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency: Manual*. Minneapolis, Minn. Pearson Assessments.

BURTON, A. W., MILLER, D. E., 1998. *Movement skill assessment*. Human Kinetics, 1998.

CALE, L., HARRIS, J., 1993. *Exercise recommendations for children and young people*. Physical Education Review.

CARRON, A. V., BAILEY, D. A., 1974. *Strength development in boys from 10 through 16 years*. Monographs of the Society for Research in Child Development.

CARTER, J. E. L., HEATH, B. H., 1990. *Somatotyping: development and applications*. Cambridge University Press.

CASPERSEN, C. J., 1989. *Physical activity epidemiology: concepts, methods, and applications to exercise science*. Exercise and sport sciences reviews, 17.

CASPERSEN, C. J., POWELL, K. E., CHRISTENSON, G. M., 1985. *Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*. Public health reports.

CHUMLEA, W. C., 1982. *Physical growth in adolescence*. Handbook of developmental psychology.

CHUMLEA, W. C., SIERVOGEL, R. M., ROCHE, A. F., WEBB, P., ROGERS, E., 1983. *Increments across age in body composition for children 10 to 18 years of age*. Human biology, 845-852.

CLARK, J. E., WHITALL, J., 1989. *What is motor development? The lessons of history*. Quest.

CUMMING, G. R., GOULDING, D., BAGGLEY, G., 1969. *Failure of school physical education to improve cardiorespiratory fitness*. Canadian Medical Association Journal.

DENNISON, B. A., STRAUS, J. H., MELLITS, E. D., CHARNEY, E., 1988. *Childhood physical fitness tests: predictor of adult physical activity levels?*. Pediatrics, 82(3).

DIETZ, H., GORTMAKER, L., 1995. *Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents*, Pediatrics, 75.

DINUBILE, N. A., 1993. *Youth fitness-problems and solutions*. Preventive medicine.

FARBER, G. B., 1978. *Body composition in adolescence*. Human Growth, Plenum Press, London.

FAULKNER, R. A., 1996. *Maturation. Measurement in pediatric exercise science*, Human Kinetics, Champaign.

FOX, K., BIDDLE, S., 1986. *Health related fitness testing in schools: Introduction and problems of interpretation*. Bulletin of Physical Education.

FOX, K. R., BIDDLE, S., 1988. *The use of fitness tests: Educational and psychological considerations*. Journal of Physical Education, Recreation & Dance.

FREITAS, D. L., MAIA, J. A., MARQUES, A. T., 1998. *Sexual dimorphism in physical fitness-a multivariate analysis of structural differences*. In: Proceedings of the International Council for Physical Activity and Fitness Research-ICPAFR Symposium 96. Physical activity and health-physiological, behavioural and epidemiological aspects.

GALLAHUE, D. L., 1982. *Developmental movement experiences for children*. New York: Wiley.

GALLAHUE, D. L., OZMUN, J. C., 1995. *Understanding motor development*. Madison. WI: Brown & Benchmark.

GESELL, A., THOMPSON, H., AMATRUDA, C. S. C., 1938. *The psychology of early growth, including norms of infant behavior and a method of genetic analysis*, Macmillan, New York.

GILLIAM, T. B., KATCH, V. L., THORLAND, W., WELTMAN, A., 1977. *Prevalence of coronary heart disease risk factors in active children 7 to 12 years of age*, Med. Sci. Sports., 9, 21.

GRAHAM, G., 1987. *Motor skill acquisition—an essential goal of physical education programs*. Journal of Physical Education, Recreation & Dance.

HARDIN, D. H., GARCIA, M. J., 1982. *Diagnostic performance tests for elementary children (Grades 1–4)*. Journal of Physical Education, Recreation & Dance.

HARSHA, D. W., BERENSON, G. S., 1995. *The benefits of physical activity in childhood*. The American journal of the medical sciences.



JESS, M., COLLINS, D., BURWITZ, L., 1998. *Children and physical activity: The Centrality of basic movement skill development*. Presentation at ICHPER.

JÜRIMÄE, T., JÜRIMÄE J. 2000. *Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 0-8493-0530-6.

KATZMARZYK, P. T., MALINA, R. M., BEUNEN, G. P., 1997. *The contribution of biological maturation to the strength and motor fitness of children*. *Annals of human biology*.

KEMPER, H. C., VAN MECHELEN, W., 1996. *Physical fitness testing of children: a European perspective*. *Pediatric Exercise Science*, 8.3:.

KOHL, H. W., HOBBS, K. E., 1998. *Development of physical activity behaviors among children and adolescents*. *Pediatrics*, 101.Supplement 2.

LIEMOHN, W., 1991. *Choosing the safe exercise*. *Certified News*, 2:.

LINDGREN, G., 1995. *Socio-economic background, growth, educational outcome and health*. *Essays on auxology*.

LINDQUIST, H., REYNOLDS, D., GORAN, I., 1999. *Sociocultural determinants of physical activity among children*. *Preventive medicine*.

LITTLE, N. G., DAY, J. A., STEINKE, L., 1997. *Relationship of physical performance to maturation in perimenarchal girls*. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association*.

MALINA, R. M., 1986. *Readiness for competitive sport*. *Sport for children and Youths*. Human Kinetics. Champaign, 1986.

MALINA, R. M., 1990. *Growth, exercise, fitness, and later outcomes*. Exercise, fitness, and health: A consensus of current knowledge.

MALINA, R. M., 1994. *Physical growth and biological maturation of young athletes*. Exercise and sport sciences reviews.

MALINA, R. M., BOUCHARD, C., BAR-OR, O., 1991. *Growth, maturation and physical activity*. Human Kinetics. Champaign, Illinois.

MCKAY, H. A., BAILEY, D. A., WILKINSON, A. A., HOUSTON, C. S., 1994. *Familial comparison of bone mineral density at the proximal femur and lumbar spine*. Bone and mineral,

MCKENZIE, T. L., SALLIS, J. F., FAUCETTER, N., ROBY, J. J., & KOLODY, B., 1993. *Effects of a curriculum and in-service program on the quantity and quality of elementary physical education classes*. Research quarterly for exercise and sport.

MICHELI, L. J., ARMSTRONG, N., BAR-OR, O., BOREHAM, C., CHAN, K., ESTON, R., NEVILL, A., 1998. *Sports and children: consensus statement on organised sports for children*. Bulletin of the World Health Organization, 76(5).

MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R., 1996. *Unifittest (6-60): manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta.

MONTOYE, H. J., KEMPER, C. G., SARIS, W. H. M., WASHBURN, R. A., 1996. *Measuring physical activity and energy expenditure*. Human kinetics. Champaign, Illinois.

MORRIS, A. M., POLLARD, R., EVERITT, M. G., CHAER, S. P. W., SEMNANCE, A. M., 1980. *Vigorous exercise in leisure time: protection against coronary heart disease*, Lancet, 2 1207.

NUPPONEN, H., 1997. *Development of motor abilities and physical activity in school children aged 9-16 years*. Research Reports on Sport and Health.

PAFFENBARGER JR, R. S., HYDE, R. T., 1984. *Exercise in the prevention of coronary heart disease*. Preventive medicine, 13.1.

PATE, R. R., 1988. *The evolving definition of physical fitness*. Quest.

PATE, R. R., 1991. *Health-Related Measures of Children's Physical Fitness*. Journal of School Health.

PATE, R. R., DOWDA, M., ROSS, J. G., 1990. *Associations between physical activity and physical fitness in American children*. American Journal of Diseases of Children.

POWELL, K. E., DYSINGER, W., 1987. *Childhood participation in organized school sports and physical education as precursors of adult physical activity*. American journal of preventive medicine, 3.5.

QUCK, J., MENON, J., TAN, S., WANG, B., 1993. *Review of the National Physical Award (NAPFA) Norms*. Proc. of the International Sports Science Conference 93, Singapore.

RUSKIN, H., 1978. *Physical performance of school children in Israel*. Physical Fitness Assessment-Principles, Practice and Application.

RIDDOCH, C. J., BOREHAM, C. A., 1995. *The health-related physical activity of children*. Sports medicine, 19.2.

ROCHE, A. F., 1992. *Growth, maturation, and body composition: the Fels Longitudinal Study 1929-1991*. Cambridge University Press.

ROEMMICH, J. N., ROGEL, A. D., 1995. *Physiology of growth and development. Its relationship to performance in the young athlete*, Clin. Sports Med.

ROLLAND-CACHERA, M. F., 1995. *Prediction of adult body composition from infant and child measurements*. Cambridge University Press, Cambridge.

ROSS, J. G., PATE, R. R., 1987. *The national children and youth fitness study II: a summary of findings*, JOPERD.

ROSS, J. G., PATE, R. R., DELPHY, L. A., GOLD, R. S., SUILAR, M., 1987. *The national children and youth fitness study II: new health-related fitness norms*, JOPERD.

ROSS W. D., 1996. *Anthropometry in Assessing Physique Status and Monitoring Change, The Child and Adolescent Athlete*, Blackwell Science, Oxford.

ROWLAND, T. W., 1990. *Exercise and Children's Health*. Human Kinetics Publishers.

ROWLAND, T. W., 1996. *Developmental Exercise Physiology*, Human Kinetics, Champaign.

ROWLANDS, A. V., ESTON, R. G., INGLEDEW, D. K., 1997. *Measurement of physical activity in children with particular reference to the use of heart rate and pedometry*. Sports Medicine.

SAFRIT, M. J., WOOD, T. M., 1995 *Introduction to measurement in physical education and exercise science*. William C. Brown.

SALLIS, J. F., MCKENZIE, T. L., ALCARAZ, J. E., 1993. *Habitual physical activity and health-related physical fitness in fourth-grade children*. American journal of diseases of children.

SALLIS, J. F., PATRICK, K., 1994. *Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement*. Pediatric exercise science.

SALO, P. L., JUNKALA, T., KEMIKANGAS, M., OJALA, K., SUOMINEN, H., KRÖGER, H., KANNAS, L., CHENG, S., 2000. *Current status of leisure-time physical activity in Finnish girls and boys aged 10-13*, 5th Ann. Congr. Of the ECSS, Jyväskylä.

SARIS, W. H. M., 1986. *The assessment and evaluation of daily physical activity in children*. A review." Acta Pædiatrica 74.

SCOTT, J. P., 1968. *Early experience and the organization of behavior*. Brooks/Cole Pub. Co.

SEEFELDT, V., 1975. *Critical learning periods and programs of early intervention*. In: AAPHER Convention, Atlantic City, NJ.

SEILS, L. G., 1951. *The relationship between measures of physical growth and gross motor performance of primary-grade school children*. Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation.

SHEPHARD, J., 1982. *Physical Activity and Growth*, Yearbook Medical Publications, Chicago.

SHEPHARD, J., LAVALLEE, H., 1994. *Changes of physical performance as indicators of the response to enhanced physical education*. The Journal of sports medicine and physical fitness.

SHEPHARD, J., LAVALLEE, H., 1993. *Impact of enhanced physical education in the prepubescent child*, Trois Rivières revisited. Pediatric Exercise Science.

SIERVOGEL, R. M., ROCHE, A. F., GUO, S. M., MUKHERJEE, D., CHUMLEA, W. C., 1991. *Patterns of change in weight/stature<sup>2</sup> from 2 to 18 years: findings from long-term serial data for children in the Fels longitudinal growth study*. International journal of obesity, 15(7).

SIMONS-MORTON, B. G., PARCEL, G. S., O'HARA, N. M., BLAIR, S. N., PATE, R. R., 1988. *Health-related physical fitness in childhood: status and recommendations*. Annual review of public health.

SIMONS-MORTON, G., TAYLOR, W. C., SNIDER, S. A., HUANG, I. M. 1993. *The physical activity of fifth-grade students during physical education classes*. American Journal of Public Health.

SLAUGHTER, M. H., LOHMAN, T. G., MISNER, J. E., 1977. *Relationship of somatotype and body composition to physical performance in 7-to 12-year-old boys*. Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation.

SLOOTEN, J., KEMPER, H. C. G., POST, G. B., LUJAN, C., COUDERT, J., 1994. *Habitual physical activity in 10-to 12-year-old Bolivian boys*. International journal of sports medicine.

SPIEGEL, N., 1990. *The early motor profile: Correlation with the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency*. Perceptual and motor skills..

STUCKY-ROPP, R. C., DI LORENZO, T. M., 1993. *Determinants of exercise among children. II. A longitudinal analysis*. Preventive medicine.

ULRICH, D. A., SANFORD, C. B., 1985. *Test of gross motor development*. Austin, TX: Pro-ed, 1985.

UPDYKE, W. F., 1992. *In search of relevant and credible physical fitness standards for children*. Research quarterly for exercise and sport.

VIRU, A., LOKO, J., HARRO, M., VOLVER, A., LAANEOTS, L., VIRU, M. 1999. *Critical periods in the development of performance capacity during childhood and adolescence*. European Journal of Physical Education.

VON JOHNSON, C., 1969. *Effects of 5-Day-A-Week vs. 2- and 3-Day-A-Week Physical Education Class on Fitness, Skill, Adipose Tissue and Growth*. Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation.

WANKEL, L., PABICH, P., 1981. *The minor sport experience: Factors contributing to or detracting from enjoyment*. Mental training for coaches and athletes.

WHITEHEAD, J. R., 1988. *Motivational and Self-perception Outcomes of Physical Fitness on School Children*, doctoral dissertation, Arizona State University, Tempe.

WICKSTROM, R., 1983. *Fundamental Motor Patterns*, 2<sup>nd</sup> ed., Lea & Febiger, Philadelphia.

WOYNAROWSKA, B., MUKHERJEE, D., ROCHE, A. F., SIERVOGEL, R. M., 1985. *Blood pressure changes during adolescence and subsequent adult blood pressure level*. Hypertension, 7(5).