

**FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**

**UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE**

**KATEDRA FYZIOTERAPIE**

**Posturální hodnocení volejbalistů**

**v mladším školním věku**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**PhDr. Nováková Tereza PhD.**

Vypracovala:

**Bc. Jelínková Šárka**

Praha, prosinec 2011

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a uvedla v ní veškerou literaturu a ostatní zdroje, které jsem použila.

V Praze, dne

.....

podpis

### Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala PhDr. Tereze Novákové PhD. za odborné vedení práce. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Martinu Musálkovi za pomoc se statistickým zpracováním dat, zúčastněným dětem, jejich rodičům a trenérům za spolupráci, kolegům v práci a v neposlední řadě mé rodině.

## **ABSTRAKT**

### **Název práce:**

**Posturální hodnocení volejbalistů v mladším školním věku**

### **Vymezení problému:**

Otázka proč hodnotit posturální zralost dětí po jednom roce života je čím dál častější. Přibývá dětí, jejichž rodiče z nich touží mít vrcholové sportovce, ale ne vždy je časná cílená sportovní aktivita ku prospěchu. V této otázce by mohlo pomoci hodnocení posturální zralosti a provádění specifických testů k posouzení vhodnosti začátku cílené sportovní aktivity. Práce se zabývá hodnocením posturální zralosti dětí mladšího školního věku, které se věnují volejbalu, použitím sady jednoduchých motorických testů, jejich vyhodnocením a srovnáním s výkonností ve fyzických testech a s hodnocením dle trenérů.

### **Cíle práce:**

Předložená práce má za cíl zhodnotit posturální zralost skupiny dětí mladšího školního věku, které se pravidelně, minimálně rok, věnují volejbalu. Hodnocení proběhne pomocí baterie jednoduchých klinických testů. Zároveň má za cíl zhodnotit fyzickou zdatnost dětí a porovnat výsledky fyzických testů s testy posturální zralosti a s výkonnostním rozdělením dle trenérů.

### **Metody práce:**

Bylo provedeno testování vybrané skupiny dětí pomocí baterie 7 klinických testů hodnotících posturální zralost. Následovalo testování stejné skupiny pomocí testů hodnotících sílu, rychlost, vytrvalost, obratnost, ohebnost a techniku. Porovnání výsledků vzhledem k věku, pohlaví, fyzické zdatnosti a zařazení do výkonnostní skupiny dle trenérů. Testy posturální zralosti byly provedeny dvakrát a byly hodnoceny dvěma hodnotiteli nezávisle na sobě, testy fyzické zdatnosti byly také provedeny dvakrát s časovým odstupem 4 měsíce. Pro všechna z hodnocených kritérií byla vytvořena hodnotící škála 1-5 (příčemž 1 nejlepší, 5 nejhorší).

## **Výsledky:**

V subjektivním hodnocení dle trenéra, ani v první testové baterii, hodnotící posturální zralost, nebyl žádný z probandů hodnocen stupněm 5, nicméně stupně 1 většina probandů nedosáhla, v nejvyšší míře byl vyjádřen stupeň 2 a 3, což hovoří o určitém stupni posturální zralosti testovaných probandů. Z testové baterie hodnotící posturální zralost byl nejhůře hodnoceným testem poskoky dle Raševa, nejlépe hodnoceným testem byla chůze po čáře. Z testové baterie hodnotící fyzickou zdatnost byl nejlépe hodnoceným testem přeskoky přes švihadlo, nejhůře hodnoceným předklon. Mezi prvním a druhým měřením došlo ke zlepšení všech probandů v testech posturální zralosti, v testech fyzické zdatnosti došlo ke zlepšení 38% testovaných probandů. Výsledky chlapců a dívek se výrazně nelišily, v testech posturální zralosti byly lépe hodnoceny dívky, v testech fyzické zdatnosti naopak chlapci. Shoda dvou hodnotitelů v hodnocení testů posturální zralosti byla poměrně vysoká. Dle porovnání hodnocení I. a II. testové baterie je zřejmé, že výsledky I. testové baterie (hodnocení posturální zralosti) dosahují lepších hodnot (na škále 1-5) oproti výsledkům II. testové baterie (hodnocení fyzické zdatnosti). Nepotvrdilo se tedy, že míra fyzické zdatnosti bude odrazem míry posturální zralosti.

## **Závěr:**

Touto diplomovou prací jsem chtěla navázat na již publikované diplomové práce hodnotící posturální zralost. Zároveň jsem chtěla aplikovat testy, které v předchozích pracích byly použity pro děti předškolního věku, na děti mladšího školního věku. Testovou baterii jsem rozšířila o testy specifické pro konkrétní sportovní odvětví (volejbal). Pro tuto věkovou skupinu by bylo vhodné zvolit vyšší obtížnost testů posturální zralosti, případně porovnat se skupinou věnující se jinému sportovnímu odvětví.

## **Klíčová slova:**

posturální zralost, motorické testy, mladší školní věk, vývojová kineziologie, fyzická zdatnost

## **ABSTRACT**

### **Title:**

**Postural evaluation of volleyball players at young school age**

### **Defining the problem:**

The question of why to evaluate postural maturity of children after one year of life is becoming more frequent. Growing number of children whose parents want them to have athletes, but it is not always targeted early sporting activity for the benefit. In this issue could help mature postural evaluation and implementation of specific tests to assess the suitability of the beginning of targeted sports. The work deals with the evaluation of postural maturity of children younger than school age who are dedicated to volleyball, using a set of simple motor tests and their evaluation and comparison of performance in physical tests and evaluations according to the coaches.

### **Objectives:**

The present study aims to assess postural maturity groups of children younger than school age, who regularly, at least a year, dedicated to volleyball. Evaluation will be using a battery of simple clinical tests. It also aims to assess the physical fitness of children and compare the results of physical tests with tests of postural maturity and performance broken down by coaches.

### **Methods:**

Testing was performed using a selected group of children 7 clinical test battery evaluating postural maturity. Followed by testing the same group of tests evaluating strength, speed, endurance, agility and technique. Comparing the results for age, tender, physical fitness and performance classification groups as trainers. Tests of postural maturity were performed twice and were evaluated using two evaluators independently, physical fitness tests were also performed twice with an interval of 4 months. For all of the evaluated criteria was established rating scale 1-5 (with 1-best, 5-worst).

**Results:**

In the subjective evaluation by coach, even in the first test battery evaluating postural maturity, none of the probands grade 5, grade 1 but did not reach the majority of probands, the utmost was expressed grade 2, 3 and 4, implying a certain degree of maturity postural probands tested. The test battery evaluating postural maturity were lowest ranked test according Raševa underlings, best-rated test was walking on the line. The test battery evaluating the physical fitness test was the highest rated skips rope, the worst rated recumbent. Between the first and second measurements improved in all probands tested postural maturity, in tests of physical fitness has improved 38% of tested patients. The results of boys and girls did not differ significantly, in postural maturity tests were evaluated more girls in tests of physical fitness of boys vice versa. Consensus of two assessors in the assessment of postural tests maturity was relatively high. According to the comparison of evaluation I and II. test battery, it is clear that the results of the first test battery (evaluation of postural maturity) are better values (on a scale of 1-5) compared to the results II. test battery (fitness evaluation). Confirmed, therefore, that the degree of physical fitness will reflect the degree of postural maturity.

**Conclusion:**

This dissertation I wanted to build on already published thesis evaluating postural maturity. I also wanted to apply the tests in the previous works were used for preschool age children at school age. I have a test battery of tests extended-specific sports industry (volleyball). For this age group would be appropriate to choose a higher difficulty postural test of maturity, or compared with another group dedicated to the sport sector.

**Keywords:**

postural maturity, motor tests, school age, developmental kinesiology, physical fitness



## OBSAH

1	ÚVOD.....	12
2	CÍLE, ÚKOLY, HYPOTÉZY, VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	13
2.1	Cíle práce a určení řešené otázky.....	13
2.2	Úkoly práce .....	13
2.3	Hypotézy .....	13
2.4	Výzkumné otázky.....	14
3	TEORETICKÁ ČÁST .....	15
3.1	Vymezení pojmů .....	15
3.1.1	Postura .....	15
3.1.2	Posturální kontrola, motorická kontrola .....	16
3.1.3	Posturální stabilita.....	17
3.1.4	Rovnováha, balance .....	18
3.1.5	Posturální zralost.....	18
3.2	Posturální stabilizace v dětství.....	19
3.3	Posturální funkce u dětí a jejich vyšetřování .....	20
3.4	Poruchy postury .....	20
3.5	Vlivy působící na posturální stabilitu .....	21
3.5.1	Fyzikální vlivy .....	21
3.5.2	Další vlivy.....	21
3.6	Řízení posturální stability .....	22
3.6.1	Vestibulární systém.....	23
3.6.2	Zrakový systém.....	23
3.6.3	Proprioceptivní systém .....	24
3.7	Hodnocení postury, posturální zralosti a stability.....	24
3.7.1	Hodnocení klinické, s využitím techniky .....	24
3.7.2	Klinické testy užívané u dětí mladšího školního věku .....	25

3.8	Motorika, vývoj dětí mladšího školního věku.....	26
3.8.1	Mladší školní věk.....	26
3.8.2	Motorické učení .....	27
3.8.3	Pohybové dovednosti.....	27
3.8.4	Pohybové schopnosti .....	28
3.8.5	Rozvoj fyzické zdatnosti v mladším školním věku .....	31
3.8.6	Motorické testy .....	32
3.8.7	Proč testovat.....	32
3.8.8	Přepočty výsledků měření.....	33
3.8.9	Historie.....	34
3.9	Testovací baterie užitá v diplomové práci .....	35
4	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	36
4.1	Metodika výzkumu.....	36
4.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	36
4.3	Metodika sběru dat.....	36
4.4	Vlastní postup měření .....	36
4.4.1	Hodnocení dle trenéra.....	37
4.4.2	I. testová baterie – hodnocení posturální zralosti .....	37
4.4.3	II. testová baterie – hodnocení fyzické zdatnosti.....	43
4.5	Statistické zpracování dat.....	47
4.6	Rozsah platnosti .....	48
4.6.1	Vymezení .....	48
4.6.2	Omezení .....	48
5	VÝSLEDKY.....	50
5.1	Informace o testovaném souboru .....	50
5.2	Odpovědi na výzkumné otázky .....	51
5.2.1	Odpověď na první výzkumnou otázku .....	51

5.2.2	Odpověď na druhou výzkumnou otázku.....	54
5.2.3	Odpověď na třetí výzkumnou otázku .....	56
5.2.4	Odpověď na čtvrtou výzkumnou otázku.....	58
5.2.5	Odpověď na pátou výzkumnou otázku .....	60
5.2.6	Odpověď na šestou výzkumnou otázku.....	63
5.3	Porovnání výsledků mezi trenérem, I. a II. testovou baterií .....	66
6	DISKUSE.....	68
7	ZÁVĚR.....	75
8	POUŽITÁ LITERATURA .....	77
9	SEZNAMY ZKRATEK, OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A PŘÍLOH.....	81
9.1	Seznam zkratk .....	81
9.2	Seznam obrázků .....	82
9.3	Seznam tabulek .....	83
9.4	Seznam grafů.....	84
9.5	Seznam příloh.....	85

# 1 ÚVOD

Trendem dnešní doby je začínat s vrcholovým sportem co nejdříve. Na druhou stranu přibývá dětí s vadným držením těla, dětí obézních, dětí bez pravidelné sportovní aktivity. Příčin je nespočet. Období mladšího školního věku, v některých zdrojích označován jako „zlatý věk motorického učení“, je ale literaturou z hlediska hodnocení posturální zralosti dosti opomíjené. Na rozdíl od hodnocení vývoje dětí do jednoho roku života, kterému se literatura věnuje velice obšírně. A nejen literatura, dítě do jednoho roku věku absolvuje zhruba 10 lékařských prohlídek, tedy zhruba stejně tolik, kolik absolvuje od jednoho roku do dospělosti. Ubývá tak možností záchytu vadného držení těla nebo například motorické poruchy. Centrální nervový systém člověka vykazuje v raném věku značnou plasticitu, čehož se dá využít při nápravě včas diagnostikovaných poruch při vhodně zvolené terapii. Poslední dobou však přibývá dětí, u kterých nepoznáme motorickou poruchu, která je skrytá a manifestuje se až po nástupu do školy a projevuje se nepozorností, nemotorností nebo poruchami psaní, čtení nebo koordinace celkově. Nervový systém a jeho zralost je velice individuální, mozeček, který zajišťuje pohybovou koordinaci, úplně dozrává, až když dítě nastupuje povinnou školní docházkou, tedy po šestém roce života.

Protože pravidelná sportovní aktivita přináší možnosti většího rozvoje, přináší velké množství informací pro aferentní systém. Ne vždy má ale brzká specializovaná sportovní činnost pozitivní vliv na dětský organismus. Opatrnost je namístě především u sportů, které rozvíjí hypermobilitu nebo které podporují jednostranné zatížení. Testováním chci zjistit, jaký vliv má pravidelná sportovní aktivita na dětský organismus, případně jestli souvisí posturální zralost s fyzickou zdatností a zároveň se snažit vytvořit baterii testů, které by mohl, aniž by byly přehnaně náročné na materiál a čas, používat každý fyzioterapeut nebo i trenér mládeže. Pro děti mladšího školního věku existují baterie fyzických testů, nenašla jsem ale studii, zabývající se případnou souvislostí fyzické zdatnosti a posturální zralosti.

## **2 CÍLE, ÚKOLY, HYPOTÉZY, VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

### **2.1 Cíle práce a určení řešené otázky**

1. Shrnout poznatky o vývoji a hodnocení posturální zralosti dětí mladšího školního věku z dostupných zdrojů.
2. Provést hodnocení posturální zralosti dětí mladšího školního věku a hodnocení obecné fyzické zdatnosti.
3. Zjistit vztah mezi výsledky fyzické zdatnosti, posturální zralosti a subjektivním hodnocením dle trenéra.
4. Zhodnotit přínos testování pro praxi fyzioterapeuta.

### **2.2 Úkoly práce**

1. Seznámit se s problematikou postury, hodnocení posturální stability a posturální zralosti.
2. Rozpracovat hodnotící škálu testovací sady, použité v DP Satrapové (Satrapová 2008), na 5 stupňů, provést testování skupiny, vyhodnotit.
3. Zvolit vhodné testy fyzické zdatnosti, provést testování skupiny, vyhodnotit.
4. Vytvořit testovací formulář pro zaznamenávání výsledků.
5. Provést druhé, kontrolní testování skupiny.
6. Vyhodnotit výsledky, provést porovnání fyzické zdatnosti, posturální zralosti a hodnocení dle trenéra.

### **2.3 Hypotézy**

1. Předpokládám, že děti v 8 letech budou mít vzhledem k použitým testovým bateriím rozvinutou posturální zralost.
2. Předpokládám, že mezi prvním a druhým měření/ hodnocení dojde u většiny probandů ke zlepšení.
3. Předpokládám, že mezi hodnotiteli v první testové baterii nebudou výrazné rozdíly.
4. Předpokládám, že u dětí ve věku 8-10 nebudou výrazné rozdíly u chlapců a dívek v posturální zralosti ani fyzické zdatnosti.
5. Předpokládám, že míra fyzické zdatnosti bude odrazem míry posturální zralosti.

## **2.4 Výzkumné otázky**

1. Jaké jsou normy na fyzickou zdatnost a posturální zralost pro děti ve věku 8-10 let?
2. Jak testovat posturální zralost?
3. Došlo mezi prvním a druhým měřením ke zlepšení většiny probandů?
4. Jaká je shoda dvou hodnotitelů v první testové baterii?
5. Jsou výrazné rozdíly mezi dívkami a chlapci?
6. Jsou výsledky starších dětí lepší než mladších?

## 3 TEORETICKÁ ČÁST

### 3.1 Vymezení pojmů

V literatuře panuje v pojmech studované problematiky značná nejednotnost. Termíny postura, posturální kontrola, motorická kontrola, posturální stabilita, posturální regulace, rovnováha, balance apod., jsou jednotlivými autory definovány různě a v mnoha případech narážíme na nedostatečně přesné vysvětlení jednotlivých pojmů, jejichž význam se tímto může stát poněkud zavádějícím.

#### 3.1.1 Postura

Postura je obecně brána jako držení těla. Je to aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých dominuje tíhová síla. Postura je zajištěna vnitřními silami, hlavní úlohu hraje svalová aktivita řízená centrální nervovou soustavou. Postura vždy vyžaduje zpevnění osového orgánu, tedy pánve, trupu, krku a hlavy. Zaujetí a udržení postury je rozhodující součástí všech motorických programů. K provedení optimálního pohybu je nutné zaujmout a udržet optimální posturu (vzpřímené držení) (Vařeka 2002a). Udržování postury probíhá dynamicky, přestože se jeví zevními pozorovateli jako statický děj ve srovnání s následným fyzickým pohybem. Pro každého má ideální postura individuální formu, odlišná kritéria lze vyčíst z různých prací autorů, kteří se touto problematikou zabývali (Kolář et al. 2009). Postura je nejen na začátku a konci jakéhokoliv cíleného pohybu, ale je také jeho součástí a základní podmínkou (Vařeka 2000). I když se názory na význam postury a jejího vztahu k lokomoci různí, většina autorů souhlasí s výrokem „postura provází pohyb jako stín“, který je přisuzován různým autorům (Vařeka 2002a). Nejčastěji je ale tento výrok spojován s rokem 1924 a autorem jménem Magnus. Kolář (Kolář et al. 2009) ještě doplňuje, že posturální aktivita předchází a doprovází každý cílený pohyb, a i když sval ve své anatomické funkci dosahuje maximálních hodnot, které ověříme např. svalovým testem, nemusí být jeho zapojení v konkrétní posturální funkci dostatečné a sval v této funkci selhává.

V souvislosti s posturou uvádí Véle (2006) ještě termín atituda. Atitudu pak chápe jako účelově orientovanou polohu, která vzejde ze změny klidové polohy v polohu pohotovostní (tzv. stand by). Z atitudy pak vychází vlastní pohyb směřující k vlastnímu pohybovému cíli. Pojem atituda používá i Vojta (Vojta, Peters 2010) ve smyslu aktivní, labilní a dynamické polohy. V překladu znamená atituda přístup, postoj, zaujetí

stanoviska k něčemu. Vojsa ji vysvětluje jako aktivovanou a současně labilní polohu těla.

### **3.1.2 Posturální kontrola, motorická kontrola**

S pojmem posturální kontrola se setkáme u autora Piek (Piek 2002, 2006). Podle něj představuje jednu ze základních funkčních komponent motorického vývoje. Adekvátní posturální kontrola je nezbytná pro stabilitu a orientaci těla v prostoru. Stabilita a orientace jsou tedy dva rozdílné cíle posturální kontroly, jejichž řízení vyžaduje jak mechanismus percepce, představující integraci sensorické informace k rozpoznání pozice a pohybu těla v prostoru, tak mechanismus akce, představující schopnost mobilizovat síly pro její kontrolu. Pro Piek představuje pojem posturální kontrola podobně jako motorická kontrola – jednu ze základních funkčních komponent motorického vývoje (Piek 2002).

Autorky Schumway-Cook a Woollacott (2001) rozlišují mezi termíny posturální kontrola a motorická kontrola. Posturální kontrola podle nich vyžaduje komplexní interakci muskuloskeletálního a řídicího systému. Mezi součásti muskuloskeletálního systému patří např. rozsah pohybu, vlastnosti svalové tkáně, svalová síla či biomechanické vztahy mezi tělesnými segmenty. Mezi řídicí složky nezbytné pro posturální kontrolu řadí motorické procesy, sensorické procesy (zrakový, proprioceptivní a vestibulární systém) a integrační procesy na vyšší úrovni nezbytné pro zpracování informací smyslového vnímání (kognitivní vliv na posturální kontrolu). Motorická kontrola („motor control“) je podle Shumway-Cook a Woollacott (2001) definována jako schopnost regulace či řízení mechanismů nezbytných pro pohyb. Jedná se o proces adaptace a kontroly již naučené akce v určité situaci. Pozadí teorie motorické kontroly zodpovídá na otázky, jak je centrální nervový systém schopen organizovat jednotlivé svaly a klouby do koordinovaných funkčních pohybů či jak je využívána sensorická informace z vnějšího prostředí a těla samotného pro výběr a kontrolu pohybu.

Termín motorická kontrola by se dal definovat jako schopnost regulace či řízení mechanismů nezbytných pro pohyb. Jedná se o proces adaptace a kontroly již naučené akce v určité situaci (Shumway-Cook & Woollacott 2001).



### 3.1.3 Posturální stabilita

Další autoři používají i jiné termíny pro posturální stabilitu, například posturální regulace nebo posturální motorika. Posturální regulace je termín již dříve u nás používaný, stejně jako posturální motorika, nejčastěji a nejnověji se však používá termín posturální stabilita. Posturální motorikou se rozumí (dle Véleho 2006) schopnost udržení polohy jednotlivých segmentů těla neustálým vyvažováním, kterým se zajišťuje pohotovost k rychlému převodu z klidu do pohybu a naopak.

Pod pojmem posturální stabilita si Vařeka (2002a) představuje schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému anebo neřízenému pádu. Systém vzpřímeného držení má tři hlavní složky – senzoricou, řídicí a výkonnou. Senzorickou složku představují především propiocepce, zrak a vestibulární systém. Řídicí funkci zajišťuje CNS, tedy mozek a mícha. Výkonnou složkou je pohybový systém definovaný nejen anatomicky, ale i funkčně. Zásadní úlohu hrají kosterní svaly, které leží na „křížovatce“ mezi systémem řídicím a výkonným, a díky propiopecce mají důležitou roli i v oblasti senzoricke (Janda 1982 in Vařeka 2002a).

Stabilita z biomechanického hlediska je definována jako schopnost soustavy, systému při působení podnětu, se ustálit v rovnovážném stavu (v mezích stability) a po odeznění podnětu se vrátit do výchozího stavu. Má formu statickou a dynamickou. (Otáhal J. 2011)

Skutečnost, že lidé jsou schopni udržet vertikální pozici je samo o sobě zázrak. Člověk by si těžko mohl představit v oblasti gravitace méně stabilní mechanický systém. Při analýze řízení vertikálního držení těla, je lidské tělo modelováno jako soustava inverzních kyvadel. Je tak velmi nestabilní a není snadné vyrovnat vertikální pozici, zejména v přítomnosti vnějších poruch nebo při změnách v jeho orientaci s ohledem na oblast gravitace. Problém je mnohem složitější, vzhledem k přítomnosti několika kloubních spojení podél osy kyvadla. Ve fyzice, stabilita mechanických systémů v oblasti gravitace vyžaduje, aby projekce jeho těžiště spadala do oblasti podpory. Oblast podpory pro člověka je relativně malá, což vyžaduje doladění interakce mezi pohyby v různých kloubech podél těla, aby byla zachována rovnováha (Latash 1998).

### **3.1.4 Rovnováha, balance**

Rovnováha je z biomechanického hlediska takový stav těla, kdy silové pole tvořené všemi působícími silami má za důsledek klidový stav („nepohyb“, statická rovnováha), nebo pohyb rovnoměrný, přímočarý (dynamická rovnováha) (Otáhal 2011). Udržení správné rovnováhy vyžaduje integraci informací z různých zdrojů, včetně informací z vestibulárního systému, vizuálních informací a proprioceptivních informací (Latash 1998).

Pojmy rovnováha a balance označují soubor statických a dynamických strategií k zajištění posturální stability. Patří k nim děje označované jako „postojové“ a „vzpřimovací reflexy“ (Trojan, Druga, Pfeiffer 1990). Označení reflexy je ovšem v případě těchto jevů nevhodné (Véle 1994). Reflex je odpověď organismu na zevní podnět. Statické strategie se uplatňují, když je tělo téměř v klidu, nedochází k pohybu, ve volejbale může jít například o střehové postavení. Dynamické strategie se uplatňují při pohybu, rychlých změnách směru, při letu, ve volejbale například při vybírání míče nebo smeči.

Zde se opět můžeme setkat s nepřesností pojmů. V anglické literatuře se setkáme s termínem „equilibrium“ nebo „balance“ of vertical posture, což se zdá být správnější než „stability of posture“, jelikož vertikální stoj příliš stabilní není, stabilní se jeví spíše poloha na zemi, např. leh. (Otáhal 2011).

### **3.1.5 Posturální zralost**

Určení posturální zralosti a zhodnocení motorického vývoje je velmi platné i v případě zahájení cílené sportovní aktivity dítěte v předškolním nebo mladším školním věku. V případech některých dětí může být žádoucí odložit začátek cílené sportovní přípravy z důvodu jejich posturální nezralosti, která může být základem zcela neadekvátní zátěže dětského hybného systému (Nováková, Faladová 2009). Pokud uvažujeme o posturální zralosti jako o základu pro veškerou motoriku (hrubou i jemnou), mohlo by být právě zhodnocení posturální úrovně jedním z předpokladů odhadu připravenosti dětského hybného systému pro zvýšenou zátěž – sportovní i školní (Nováková, Faladová, 2006).

### 3.2 Posturální stabilizace v dětství

Problematika raného posturálního vývoje je obšírně popsána, do zhruba jednoho roku dítěte se využívá sedmi polohových reakcí, umožňujících hodnocení reaktivity CNS. Toto hodnocení provádí lékař nebo specializovaný fyzioterapeut a umožňuje velmi včasné odhalení neideálního vývoje a následnou vhodnou intervenci. Bohužel po prvním roce života počet povinných návštěv lékaře klesá a chybí zde i vhodné jednoduché testy hodnotící posturální vývoj. Navíc po dokončení vertikalizace dítěte se hodnocení stává složitější vzhledem k vlivu prostředí a osobnosti dítěte. Kineziologickým obrazem posturální zralosti v období dvou let dítěte je vytvořené *punctum fixum* na kořenových kloubech a páteři jako předpoklad rozvoje izolovaných segmentálních pohybů v optimálních pohybových stereotypech vy vyšších, posturálně náročnějších, pozicích (Nováková, Faladová 2006). U dětí ve věku 1,5 až 3 roky pozorujeme ve stoji zapojení stejných svalů dolních končetin a trupu jako u dospělých, jejich odpovědi mají ale větší amplitudu a trvání (Schumway-Cook, Woolacott 1985 in Vařeka 2002b). Ve třech letech je dítě schopno stát na jedné dolní končetině, ve čtyřech zvládne Rombergův „tandemový“ stoj po delší dobu (20s). Děti ve věku 4-6 let se učí integrovat přicházející sensorické informace, kalibrovat zpětnou vazbu pro posturální řízení a efektivně řídit svalovou aktivitu během motorických činností. Učí se celkově zlepšit ekonomiku a tedy optimalizovat energetickou spotřebu při pohybu. Díky sensorickým vstupům použijí k řízení pohybu strategie pomalejšího rázu (Shumway-Cook & Woollacott, 2001). K zásadní změně v řízení a mechanismech udržení posturální stability dochází ve věku kolem 6-8 roku života (Vařeka 2002b). Tento věkový „milník“ by se dal odůvodnit následujícím: chůze srovnatelná s dospělou chůzí, plná antigravitační kontrola, dozrání mozečkových funkcí, změna antropometrických parametrů, dozrávání integrace sensorických vstupů.

„Při vývoji držení se postupně uplatňují svalové synergie (spolupráce), které jsou v mozku uloženy jako matrice. Svaly se do držení těla zapojují automaticky (neučíme je zapojovat) v závislosti na optické orientaci a emoční potřebě dítěte a umožňují aktivní držení těla, a to ve všech polohách vymezených anatomickou strukturou kloubů“ (Kolář 2001).

### **3.3 Posturální funkce u dětí a jejich vyšetřování**

Při vyšetřování dětí nelze postupovat jako při vyšetřování dospělých, neboť některé odchylky bývají při vývoji označovány jako fyziologické (jde například o nerovnoměrný růst končetin, nepoměr mezi horními a dolními končetinami, hyperextenze kolenních kloubů a jiné). Pro děti je typická nestálost, postupný vývoj, disproporcionálnost. Z těchto důvodů je třeba přihlídnout pečlivě k volbě testů jakožto k dávkování tréninkové zátěže (Kolář et al. 2009).

### **3.4 Poruchy postury**

Jak uvádí Kolář (Kolář et al.2009) poruchy postury mohou mít různé příčiny, nejčastěji vznikají následkem poruchy anatomické (postavení pánve, kloubů, poúrazové stavy, nestejná délka končetin), neurologické (poruchy propriocepce, mozečkové, extrapyramidové apod.) nebo následkem poruchy funkční (porucha posturálních stabilizačních svalů). Funkční poruchy nejčastěji vyšetřujeme pomocí testů. Hlavními příčinami funkčních poruch jsou centrální koordinační porucha (CKP), způsob vypracování pohybových stereotypů (často souvisí i s psychickým stavem jedince) a porucha kontroly nocicepce.

Chybné posturální chování a jeho případnou fixaci vyvolávají změny tonu svalů. Příčinou bývá jednostranná, špatně prováděná pohybová zátěž, často profesní nebo sportovní při špatném metodickém vedení. Posturální chování také do značné míry ovlivňují estetické vlivy nebo kulturní faktory (trend vysokých podpatků, schovávání velkých prsou u mladých dívek apod.), vlivy psychiky (strach, úzkost), které často doplňují vegetativní projevy.

Svalový tonus je podmínkou veškeré motoriky. Porucha svalového tonu vede k poruchám postury a lokomoce. Trojan a kol. (2001) označují ještě posturální (polohový) tonus pro izometrický stah antigravitačních svalů, který zajišťuje vzpřímený stoj a je reflexně řízen z míšních a mozkových center.

Postura je geneticky fixována jako program CNS specificky pro každý druh, včetně člověka. Program držení těla není pro každého identický, je pouze podobný, neboť je ovlivňován zděděnými vlastnostmi po rodičích a vlivem podmínek postnatálního vývoje (Kohoutek a kol. 2005).

### **3.5 Vlivy působící na posturální stabilitu**

Na kvalitě stability se u člověka podílí řada faktorů. Jsou to především faktory označované jako neurofyziologické. Řadíme mezi ně psychiku, procesy zpětnovazebné a také úroveň vzrušivosti, excitability. Hlavní roli v kvalitě postury však hraje řízení CNS, které bude ve větším rozsahu popsáno níže. Při řízení postury se zapojuje většina částí CNS, části ovlivňující emoce jako limbický systém, hippocampus, temporální oblast cortexu, nevyjímaje. V minulosti byly provedeny studie popisující mechanismus vzniku nerovnováhy až závratě na psychosomatickém podkladě (Šmídová 2008). Posturální stabilita je u člověka dále ovlivňována statickými a dynamickými částmi pohybového systému a také faktory fyzikálního charakteru jako je opěrná báze, hmotnost a těžiště těla, charakter kontaktu s opěrnou plochou.

#### **3.5.1 Fyzikální vlivy**

Mezi faktory ovlivňující posturální stabilitu patří opěrná báze, konkrétně její velikost. Stabilita je tím větší, čím více máme rozšířenou opornou plochu báze. Roli hraje i výška těžiště a hmotnost, Véle (1995) uvádí, že osoby vyšší mají těžiště umístěno výše, tudíž je jejich stabilita o něco nižší, osoby větší hmotnosti mají zase vyšší stabilitu na základě zákona o setrvačnosti. Stabilita je tedy přímo úměrná hmotnosti a nepřímo úměrná výšce. Charakter kontaktu s opěrnou plochou taktéž ovlivňuje stabilitu, přičemž opěrná plocha musí mít určitou přilnavost – například na kluzké podlaze je stabilita horší než na asfaltové cestě. Při testování je nutné na tento vliv brát zřetel, různé povrchy mohou mít vliv na výsledek měření (Véle 1995). Dalším vlivem je postavení a vlastnosti hybných segmentů, což má vliv na držení těla. Jsou například známy rozdíly mezi stabilitou žen a mužů daných anatomicky. Nebo například lepší laterolaterální stabilita než předozadní (z praxe v tramvaji, metru).

#### **3.5.2 Další vlivy**

Věk, vliv pohybové aktivity, vliv dechu, psychiky a vlivy zpětnovazebné. Posturální stabilita jedinců různého věku bude různá, křivka by měla mít od dětství do dospělosti vzestupný charakter, k stáří naopak sestupný, podle některých studií není zhoršení posturální stability jen vlivem stáří, ale vlivem nemocí, které se ve stáří projeví. Byla například potvrzena zhoršená posturální stabilita u osob s DM (Jílek 2008). Vliv pohybové aktivity je nasnadě, podíváme-li se na vrcholové gymnasty nebo sportovní střelce, tyto osoby budou mít lepší posturální stabilitu než nesportovci nebo

sportovci z jiných odvětví.

Dýchání má formující vliv na konfiguraci páteře. Existuje úzký vztah mezi dýcháním, posturou a konfigurací osového orgánu, čehož se dá využít pro diagnostiku i pro terapii. Dechové pohyby mají vliv na stabilizaci těla, rytmicky se opakují. Významné informace nám poskytuje bránice jakožto hlavní inspirační sval. Při nádechu máme tendence k extenčnímu, posturálně výhodnějšímu držení, při výdechu je to naopak, tendence jsou k flekčnímu, méně výhodnějšímu držení těla.

Rovněž existuje souvislost mezi psychikou a konfigurací páteře. Změna tvaru páteře, tedy i postury může nastat z čistě psychických vlivů. Stav mysli ovlivňuje hloubku a rytmus dýchání, souvisí s polohou těla (vleže tendence k relaxaci). Při depresivním ladění je tendence k flekčnímu držení, při radostných stavech je tendence k napřimání (Stackeová 2008, Véle 1995).

Zpětnovazebné informace pomáhají udržovat, eventuelně měnit posturu. Vliv zrakové kontroly (exterocepce) byl dokázán již v 19. století Rombergem, snížení statických i dynamických rovnováhových schopností byla prokázána u nevidomých (Zahálka a kol. 2011). Vyřazení zrakové kontroly a vestibulární kontroly (interocepce) má podobný dopad jako vyřazení propiocepce, kterou Vařeka (2002b) považuje pro posturální stabilitu za nejdůležitější.

### **3.6 Řízení posturální stability**

Pro řízení stabilizace polohy a korekce pohybu jsou důležité zpětnovazebné informace ze svalů, šlach a kloubů osového orgánu. Pro vzpřímené držení jsou důležité informace z hlavy, stejně jako z páteře, pánve a dolních končetin. Jestliže se informace z různých zdrojů liší, stávají se zdrojem pohybové nejistoty až závratě (Véle 2006).

Většina autorů se shoduje, že pro zajištění posturální stability mají ze senzoričtých systémů význam především tyto tři složky: zraková, vestibulární a propioceptivní. Názory na jejich podíl se již ale různí (Chrobáková 2010).

Řízení posturální stability je velmi složitý proces, na kterém se podílí celá nervová soustava. Rovnovážený postoj neznamená jen nehybné postavení ale veliké množství zapojených svalů, jež provádějí okem těžko postřehnutelné pohyby. Názory na význam jednotlivých systémů při řízení se různí. Čemusová (2004) se domnívá, že je nutné přistupovat ke každému jedinci individuálně. Před každým vyšetřením je nutné se nejprve zabývat poruchami myoskeletárními a následně vyšetřením preferujícího systému.

Pro vlastní provedení pohybu má rozhodující vliv úvodní fáze pohybu. Je to okamžik, kdy se ze zajištěné polohy těla v gravitačním prostředí – postury, která je ještě neorientovaná, stává poloha orientovaná. Orientace je prováděna především opticky, ale i pouhou představou pohybu (Kračmar 2004).

Řízení posturální stability v CNS probíhá na dvou úrovních. Na první úrovni je spouštěna bez našeho vědomí. Aniž bychom si to uvědomovali, svaly v různých částech těla se zapínají a uvolňují tak, aby zajistily tělu patřičnou rovnováhu. Jedná se o reflexy, jejichž prostřednictvím je určován tonus posturálních svalů. Mimovolní pohyby zajišťuje extrapyramidová soustava. Na tuto složku navazuje druhá úroveň regulace tzv. volní-korová. Tu zajišťuje pyramidová soustava a můžeme se jí podílet vědomě na udržení vzpřímeného stoje. Úmyslný pohyb je také základním předpokladem lidské existence. Úmyslné pohyby jsou základem pro pohybové stereotypy – pro chůzi, pracovní činnost, psaní i sportovní činnost. Při vykonávání volního pohybu je přicházejí podněty z asociační kůry, pro rychlou motoriku jsou ovlivňovány mozečkem, pro pomalou motoriku bazálními ganglii. Přesné řízení motoriky je výsledkem souhry nejen těchto soustav ale i dalších oddílů CNS.

Důležitou úlohu ale hraje propioceptivní aference z pohybového a vestibulárního systému a optická aference.

### **3.6.1 Vestibulární systém**

Analyzátozem vestibulárního systému je statokinetické čidlo, které registruje polohu a pohyb hlavy a těla, podílí se na udržování rovnováhy, vzpřímeného postoje a orientaci v prostoru. Není prvotně využíváným, člověk si ho uvědomí, až když je jeho rovnováha vážně ohrožena. Hlavní orgány jsou uloženy ve vnitřním uchu, nejdůležitější struktury jsou polokruhové kanálky a labyrint naplněn endolymfou obklopen perilymfou (Latash 1998). Porucha vestibulární funkce má za následek oslabení posturální kontroly krku a trupu při udržování vzpřímeného stoje (Kolář et kol. 2011).

### **3.6.2 Zrakový systém**

Analyzátozem zraku je oko, složitý orgán, jeden z nejdůležitějších pro orientaci těla v prostoru. Systém posturální kontroly je silně závislý na zrakových informacích. Pro náš pohyb je důležité vnímání hloubky, schopnost rozlišovat popředí od pozadí, což má význam pro pohybové aktivity (Kolář et kol. 2011). Při testování posturální stability dochází k horším výsledkům, pokud vyřadíme zrakovou kontrolu.

### **3.6.3 Proprioceptivní systém**

Vařeka (2002b) považuje proprioceptivní systém pro posturální stabilitu za nejdůležitější. Proprioceptory jsou čidla pohybu, rovnováhy, polohy, informují CNS o pozici a rychlosti pohybu různých částí těla, umožňují rozpoznat bolestivé podněty na kůži.

Podrobnější anatomický i funkční popis výše uvedených systémů by byl nad rámec této práce a nebude zde podrobněji uveden, proto v tomto případě odkazují na příslušnou literaturu.

## **3.7 Hodnocení postury, posturální zralosti a stability**

Hodnocení se provádí množstvím metod, hrubé rozdělení metod bez užití přístrojů lze provést na: obecné (zahrnuje vyšetření pasivního a aktivního rozsahu pohybu, svalové síly, svalového tonu, cití, koordinace), dále na statické testy (vyšetření stoje a jeho modifikace jako je Rombergův stoj, stoj na jedné končetině, tandemový stoj) a dynamické testy (vyšetření chůze a její modifikace-ve vymezené dráze, po čáře apod., skok na jedné končetině, běh).

### **3.7.1 Hodnocení klinické, s využitím techniky**

K laboratorním metodám, užívaným k hodnocení postury a posturální stability a také náročným na vybavení řadíme posturografii, jinak také kinetickou analýzu, která popisuje síly působící při pohybu těla, nebo stabilografii. Uvedené pojmy jsou ale nepřesné neboť není měřena ani stabilita ani postura. Měkota (2002 in Jančová 2008) uvádí, že stabilizační schopnosti, označované také jako rovnovážné, jsou samy o sobě neměřitelné, můžeme měřit pouze jejich projevy. Využívané jsou silové plošiny (Kistler, AMTI, NeuroCom), které mají ve svých rozích přesné snímače zaznamenávající reakční sílu, z naměřených hodnot se vypočítá COP („center of pressure“). Naměřené hodnoty mohou být zaznamenávány v čase a graficky znázorněny. Plošiny jsou dnes již běžně vybaveny softwarovými aplikacemi umožňující vyhodnocení různých výsledků. Nejde ale o čistě diagnostickou metodu, vždy je třeba srovnat výsledky s diagnózou pacienta a ostatními klinickými testy. Interpretace výsledků může být někdy obtížná. Pro testování dynamické (například chůze) se dnes využívají plošin (desek nebo „koberců“), v nichž je velké množství tlakových snímačů. Dále se využívá kinematické analýzy nebo 3D kinematické analýzy, která umožňuje určit i těžiště (COM). Během těchto vyšetření lze také selektivně



testovat jednotlivé senzorní systémy – například vyloučíme zrak, změním proprioceptivní informace. (Kolář et al. 2009, Vařeka 2002b)

### **3.7.2 Klinické testy užívané u dětí mladšího školního věku**

Existuje několik známých testů. Dva standardizované testy, které se využívají v praxi, u zdravých dětí nebo k diagnostice DCD (developmental coordination disorder, vývojová dyspraxie/ vývojová porucha koordinace) jsou Movement Assessment Battery for Children (MABC) a Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP). Dle Koláře (Kolář a kol. 2011) je možné testy určené pro DCD využít i pro hodnocení předpokladů pro sportovní činnost, neboť hodnocení praktických funkcí a senzomotorických vztahů je důležité i pro stanovení předpokladu úspěšně vykonávat příslušný sport. Neměla by to být však jediný diagnostický prostředek, vyšetření je nutné doplnit anamnézou nebo dotazníkovými formuláři nebo jinými testy.

Pokud není DCD diagnostikována, může se projevat u sportujících dětí při špatně volené zátěži například záchvatovitě bolesti hlavy, únava, závratě, může být příčinou úrazů, v dospělosti potom příčinou časného vzniku degenerativních poruch, entezopatií a dalších ortopedických poruch (Kolář a kol. 2011). Při správné diagnostice je naopak správná sportovní zátěž doporučována, například kolektivní sporty, zatím ale nebyl prokázán jednoznačný pozitivní vliv konkrétní rehabilitační intervence.

Důležitými faktory během testování jsou dostupnost, finanční náročnost, dny testování, komunikace mezi testovaným a pozorovatelem, interpretace výsledků, zkušenosti.

#### **3.7.2.1 Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)**

Když vznikl zájem o motorický vývoj a motorickou kontrolu, poruchy motorického vývoje, vytvořili Hendersonová a Sugden roku 1992 tuto testovou baterii, která byla standardizována na americkém i evropském kontinentu a využívá se po celém světě, v evropském kontextu lze test pokládat za jeden z nejpoužívanějších testovacích nástrojů motoriky dětí (Koutová 2010). Test je původně určen pro děti s DMO, zahrnuje věkovou škálu od 4 do 12 let, dále rozdělenou do 4 skupin a celkem zahrnuje 32 položek – pro každou skupinu 8 testů z těchto oblastí: manuální zručnost, míčové dovednosti, statická a dynamická rovnováha. Hodnocení má kvalitativní i kvantitativní složku. Test zahrnuje například stoj na jedné DK nebo tandemovou chůzi po čáře (Koutová 2010).

### **3.7.2.2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)**

Autorem je Robert Bruininks, který navazoval na americkou verzi Oseretskeho testu motorických dovedností. Je určen pro věkovou skupinu 4-15 let, byl vytvořen s cílem poskytnout informace o motorických dovednostech, diagnostikovat vážnou motorickou poruchu a vývojové opoždění nebo k přípravě a evaluaci pohybových programů. Existují krátká a dlouhá verze tohoto testu, dlouhá má 46 položek, které jsou organizovány do 8 subtestů: běh – rychlost, koordinace HKK, rovnováha, reakční rychlost, bilaterální koordinace, vizuální-motorická kontrola, síla, rychlost a obratnost HKK. Poskytuje standardizované výsledky pro dané věkové skupiny pro každý ze subtestů (ADAPT 2011).

## **3.8 Motorika, vývoj dětí mladšího školního věku**

Motorika člověka je souhrn pohybových předpokladů a projevů obsahující průběh a výsledek pohybové činnosti. Motorická činnost je cílevědomý a systematický proces řízený centrální nervovou soustavou uskutečňovaný ve vzájemném působení mezi člověkem a okolím za pomoci pohybové soustavy (Véle 2006).

Motorickému vývoji dítěte je nejvíce pozornosti věnováno v prvním roce života, jak by také ne, dítě se za tuto dobu naučí nejvíce činností. Za velký zlom je považován přechod od kvadrupedální k bipedální lokomoci. Není však vrcholem rozvoje hrubé motoriky. Hrubá motorika se nejvíce vyvíjí do 4. roku dítěte, jemná motorika pak do 6. roku života, což je spjato s nástupem do školy a učením se psát. Ale celkový pohybový rozvoj provází člověka až do dospělosti.

### **3.8.1 Mladší školní věk**

Mladší školní věk představuje období mezi 6-11 rokem života. Zhruba tedy odpovídá prvnímu stupni základní školy. V tomto období dochází ke změnám tvaru těla, změnám poměrů končetin, hlavy a trupu, mozek dokončuje svůj vývoj, dozrává mozeček. Nervový systém však vykazuje značnou plasticitu, a tak nastávají příznivé podmínky pro rozvoj a učení se novým pohybům a dovednostem. Pro děti je charakteristická tzv. „neúspornost pohybu“, vysoká spontánnost, ale také krátkodobá schopnost soustředění, která trvá 4-5 minut. Zároveň je toto období typické rychlým zvládním nových pohybových dovedností, proto se také všeobecně nazývá „zlatý věk lidské motoriky“ (Perič 2004, Kohoutek 2005). Z hlediska tréninku to představuje plodné období pro rozvoj koordinačních schopností, dobré jsou

předpoklady pro pohyblivost a rychlostní schopnosti. Nejsou vhodné podmínky pro soustředěnější vytrvalostní a silový vývoj. Děti jsou snadno ovladatelné, čehož lze využít k osvojování norem chování ve sportu (Dovalil, 2002).

Mladší školní věk, jak již bylo uvedeno, odpovídá 6-11 roku života - to je tzv. kalendářní věk. V potaz však musíme brát i věk biologický a ve sportu i věk sportovní, resp. herní. Biologický věk charakterizuje celkový stav růstu a vývoje jedince a je mírou formování jeho morfologických a funkčních znaků. Mezi věkem biologickým a kalendářním může být v určitých věkových obdobích značný rozdíl. Pokud je jedinec více biologicky vyspělý, hovoříme o biologické akceleraci, pokud je tomu naopak, o biologické retardaci. Biologický věk můžeme určit několika způsoby a to jako věk kostní, růstový, zubní, pohlavní. Přičemž se nedá říct, že pokud bude jedinec např. v osmi letech biologicky akcelerovaný a bude podávat lepší výsledky, bude tomu tak i v budoucnu (Perič 2006).

### **3.8.2 Motorické učení**

Motorické učení je specifická forma učení charakterizovaná především osvojováním pohybových dovedností, vědomostí o pohybové činnosti a rozvíjením pohybových schopností. Ve sportu pak představuje učení se novým pohybům, které jsou nezbytné pro danou sportovní disciplínu. Je to komplexní proces, který zahrnuje i rozvoj intelektuálních schopností a dovedností, zdokonalování paměti a představivosti, schopnost interpretace poznatků a zkušeností, stejně tak jako rozvoj tvořivosti, schopnost přesného vnímání a rozlišování času, prostoru, orientace a pozornosti. Celý proces je pak završen zdokonalováním senzomotorických a rovnovážných schopností, statické a dynamické přesnosti, koordinace a flexibility (Garcia, C. & Garcia L., 2006; Schmidt & Wrisberg, 2004 in Chrobáková 2010).

### **3.8.3 Pohybové dovednosti**

Pohybové dovednosti („motor skills“) jsou učením získané předpoklady rychle a účelně provádět pohyb nebo pohybovou činnost. Jsou to výsledky motorického učení (Perič 2004). Jejich počet je nesčetný, lze je dělit do mnoha skupit dle určitých kritérií. Např. na hrubé a jemné, diskrétní, kontinuální a sériové, otevřené a uzavřené. Ve sportu známe ještě termín sportovní dovednost, zvláštní druh dovednosti spojené s konkrétním sportem, která se získává při technické přípravě. Na vzniku každé jednotlivé dovednosti se podílí několik schopností a naproti tomu jedna schopnost se uplatňuje v různých

dovednostech.

### **3.8.4 Pohybové schopnosti**

Pohybové schopnosti („motor abilities“) jsou definovány jako částečně vrozené předpoklady pohybových činností. Nelze je získat ani ztratit, lze je zvyšovat nebo snižovat. Autoři Měkota a Novosad (2005) předpokládají, že v jistém ohledu schopnosti limitují výkonové možnosti jedince a ve svém komplexu představují pro daného jedince i určitý „strop“, který nelze překročit.

Základní dělení pohybových schopností dle Dovalila (2002) je na sílu, rychlost, vytrvalost a koordinaci. Kromě uvedených schopností podmiňují ještě sportovní výkon další předpoklady, které ale mezi schopnosti nepatří. Těmito předpoklady jsou například stavba těla, vlastnosti osobnosti nebo motivace.

Pohybové schopnosti lze zjednodušeně definovat jako soubory vnitřních předpokladů k pohybové činnosti. Všeobecně je akceptováno rozdělení na pohybové schopnosti kondiční a koordinační. Kondiční pohybové schopnosti lze dělit na silové, rychlostní a vytrvalostní.

#### **3.8.4.1 Silové schopnosti**

Síla je pohybová schopnost překonat, udržet nebo brzdit určitý odpor. Statická síla vzniká na podkladě izometrické kontrakce, kdy se vzdálenost mezi počátkem a úponem svalu nezmění. Dochází-li ke změně vzdálenosti mezi úpony svalů, je takto vyvinutá síla označována jako síla dynamická. Kontrakce vedoucí k přiblížení svalových úponů je označována jako koncentrická, při oddálení úponů svalu jde o kontrakci excentrickou. Výbušná (explozivní) síla je schopnost spojená s překonáváním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí. Může být realizována při dynamické svalové činnosti. Síla vytrvalostní je charakterizována schopností překonávat nemaximální odpor opakovaním pohybu nebo dlouhodobě odpor udržovat. Může být realizována při dynamické, ale i statické svalové činnosti (Jančík a kol. 2006).

Silové schopnosti hrají určitou úlohu ve všech sportovních odvětvích. Geneticky jsou určovány zhruba z 65 %. Síla statická (z 55 %) je tréninkem více ovlivnitelná než síla dynamická, dědičně určená asi ze 75 % (Havlíčková, 2004). Dle Choutky a Dovalila (1991) použitelnost a vhodnost metod posilování souvisí i s věkem a trénovaností sportovce. Pro kategorie dětí, mládeže a začátečníky nejsou vhodné především metody maximálního úsilí, brzdivá, plyometrická, intermediální a elektrostimulace. Tyto

metody by měly být do tréninku zařazovány až později, po rozvoji silových schopností zbývajícími metodami (izokinetická, opakovaných úsilí, rychlostní, kontrastní, silově vytrvalostní a kruhová) a tzv. přirozeným posilováním.

Při použití uvedených prostředků a metod je nutné v tréninku dětí a mládeže dodržovat následující požadavky: preferovat komplexní rozvoj síly (pravé i levé končetiny, trupu, posilování velkých svalových skupin), zdůrazňovat rozvoj rychlé a výbušné síly, nezatěžovat páteř zvedáním těžkých břemen, dodržovat důsledně postupnost a přiměřenost, zásadně používat kompenzační cvičení (protahovací a uvolňovací), často zařazovat herní a soutěžní formy.

#### **3.8.4.2 Rychlostní schopnosti**

Rychlost je pohybová schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost, do 20s, v daných podmínkách co nejrychleji. Jde o činnost maximální intensity, vyžadující vysokou koncentraci volního úsilí. Jde o pohyby v zásadě bez odporu (nebo s minimálním odporem), které charakterizuje vysoká až maximální rychlost. Je vhodné rozlišovat rychlost reakční (v začátku pohybu), acyklickou (nejvyšší rychlost jednotlivých pohybů), cyklickou (danou vysokou frekvencí opakujících se pohybů). Rychlost komplexní je dána kombinací předchozích (Jančík a kol. 2006).

Zobecnění výzkumných poznatků naznačuje, že rychlostní schopnosti nacházejí příznivé podmínky rozvoje už v dětském věku, kdy se ve 12-13 letech formuje nervový základ rychlostních projevů. Ve věku 10-14 let byl také některými autory pozorován větší přirozený přírůstek rychlostních a rychlostně silových schopností. Po 14. a 15. roce přirozená schopnost zvyšování čisté rychlosti – především frekvence pohybů – klesá a přírůstek, např. rychlosti lokomoce, lze objasnit rozvojem silových schopností, zlepšením techniky a zvýšením anaerobních možností. Tato skutečnost zásadně určuje dlouhodobou strategii ovlivňování rychlostních schopností. Přistoupíme-li k jejich záměrnému rozvíjení už ve vhodném věku - dle Periče (2004) mezi 7. -14. rokem a volíme-li potřebné podněty k tomuto rozvoji, je možné určité úspěchy očekávat. Přes některé výjimky se soudí, že maxima rychlostních schopností se dosahuje ve věku 18-21 letech (Choutka, Dovalil 1991, Dovalil 2005).

### **3.8.4.3 Vytrvalostní schopnosti**

Vytrvalostní schopnosti je komplex předpokladů provádět činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase. Dle délky intenzity lze vytrvalost dělit na dlouhodobou (déle než 10 minut, způsobem energetického krytí je aerobní způsob úhrady energie s využitím glykogenu a později i tuků, příčinou únavy je vyčerpání zdrojů energie), střednědobou (8 – 10 minut, individuálně nejvyšší aerobní možnosti organismu jsou kombinovány s aktivací anaerobního systému získávání energie, energetickým zdrojem je glykogen, jeho vyčerpání je hlavní příčinou únavy), krátkodobou (2 – 3 minuty, dominantním energetickým systémem je anaerobní glykolýza se štěpením glykogenu bez využití kyslíku, za hlavní příčinu únavy se v tomto případě považuje rychlá kumulace kyseliny mléčné) a rychlostní (do 20 – 30 sekund, energeticky je podložena aktivací ATP – CP systému, kromě energetických zdrojů omezuje dobu činnosti nervová únava). (Jančík a kol. 2006, Dovalil, 2002).

Rozvoj vytrvalostních schopností je víceméně univerzální, mohou se rozvíjet v každém věku, vrchol je na přelomu dospělosti.

### **3.8.4.4 Koordinační schopnosti**

Dle Dovalila (2002) se obratnostní (koordinační) schopnosti obvykle charakterizují jako schopnost řešit rychle a účelně pohybové úkoly různého stupně složitosti, někdy se sem zařazuje i schopnost učit se rychle novým pohybům.

Obratnostní schopnosti mají vztah ke sportovním dovednostem. Z něho je možné vyvozovat, že jde o ucelený komplex podmínek psychofyzického charakteru, které mají společný základ a které se vyznačují mnoha různorodými projevy. Úroveň obratnostních schopností se dá sledovat a posuzovat jedině podle množství, druhů a náročnosti pohybových, eventuelně sportovních dovedností. Jednotlivé dílčí projevy nelze izolovat, vždy se vyskytují v celém komplexu, i když mohou v určitých typech dovedností některé z nich dominovat. Proto se úroveň rozvoje obratnostních schopností posuzuje a hodnotí v podstatě: a) celkovou zásobou osvojených pohybových dovedností b) úrovní, projevů ve specializovaných sportovních dovednostech (včetně doby potřebné k jejich osvojení a přizpůsobení k podmínkám soutěží).

Komplexní rozvoj obratnostních schopností je mimořádným požadavkem efektivních sportovních činností, a proto je třeba se věnovat systematickému rozvoji obratnostních schopností již od dětství. Zásoba pohybových zkušeností získaných

v tomto věku je nejen znakem určité úrovně obratnosti, ale také příznivým odrazovým můstkem ke zvládnutí i nejsložitějších sportovních dovedností (Choutka, Dovalil 1991).

Obratnostní schopnosti mají několik komponent: schopnost spojování pohybových prvků, schopnost orientace, schopnost diferenciací, schopnost přizpůsobování, schopnost reakce, schopnost rovnováhy, schopnost dodržovat rytmus.

Komplexní povaha obratnostních schopností do značné míry určuje i formy, prostředky a metody jejich rozvoje. Významná je také skutečnost, že všechny komponenty obratnostních schopností se nejúčinněji rozvíjejí mezi 7. až 10. rokem. To znamená, že těžiště rozvoje obratnostních schopností spadá do období, které je vymezeno etapou předpřípravy a etapou základního tréninku. Obsah těchto etap zdůrazňuje princip všestrannosti, což je v plném souladu i s požadavky rozvoje obratnostních schopností (Choutka, Dovalil 1991, Kohoutek a kol. 2005).

### **3.8.5 Rozvoj fyzické zdatnosti v mladším školním věku**

Jak již bylo výše uvedeno, v tomto věku je vhodné rozvíjet koordinaci, pohyblivost a rychlostní schopnosti. Co se týče volejbalového tréninku, v tomto věku se děti řadí do přípravky či mladšího žactva. Trénink by měl být pro děti především hrou a měl by být všestranně zaměřen. Z hlediska rozvoje síly by mělo jít především o cvičení kondiční gymnastiky a překonávání odporu vlastního těla. Součástí každé tréninkové jednotky by měla být koordinační cvičení, stejně jako rychlost rozvíjející cvičení. (Haník, Vlach a kol. 2008). Vzhledem ke krátké době soustředění by se měly hry a pohybové úkoly celkem často střídát. Není prioritou herní vyspělost a technika, ale všestrannost a naučení správných návyků. Pro rozvoj technických aspektů sportovního pohybu se jako limitující jeví schopnost zaujmout výchozí polohu (orientovanou posturu, atitudu), která odpovídá principům lidské posturální ontogeneze (Kračmar 2004).

V tomto věku jsou děti i snadno ovlivnitelné a trenéra často berou jako přirozenou autoritu, takže by měl trenér působit vlastním příkladem. Děti se dovedou snadno pro něco nadchnout a toho by se mělo využít. Posilovat vůli, koncentraci, kolektivní cítění, osvojovat normy, ale i zdůrazňovat životosprávu, hygienu a celkový denní režim (Perič 2004).

### **3.8.6 Motorické testy**

Navzdory nejednoznačnosti dosavadních výzkumných výsledků uvádí Měkota a Novosad (2005) některé obecné závěry o vlivu dědičnosti v oblasti motoriky. Genetický vliv je podle nich v oblasti motoriky významný a genetické faktory „vysvětlují” více než polovinu pozorovatelné fenotypové variance. Zdůrazňují však také důležitost široké škály negenetických činitelů, zahrnovaných pod pojem vnější prostředí („environment”), které se do značné míry podílejí na vývoji jedince. Gallahue a Ozmun (1997) řadí mezi faktory vnějšího prostředí podmínky jako např. teplotu, osvětlení, strukturu povrchu či gravitaci. Měkota a Novosad (2005) dále zdůrazňují, že v motorické oblasti je vliv faktorů prostředí během celého života významný. Obecně vzato, téměř polovina fenotypové variance připadá na činitele, kteří nemají genetický původ, tedy na činitele prostředí. Není dostatečně prozkoumáno, jaký vliv mají jednotliví činitelé prostředí na oblast motoriky. Předpokládá se však, že v optimálních podmínkách mohou geny plněji realizovat své potenciaální možnosti, které jsou individuálně rozdílné.

Motorické testy jsou důležitým prostředkem tělovýchovné diagnostiky. Testování znamená provedení zkoušky, přiřazení čísel (měření), testovaný člověk je testovaná osoba (TO), proband, ten kdo testuje je testující, examinátor (Měkota, Blahuš 1983). Pokud má být test standardizovaný, musí splňovat určitá kritéria. Standardizace vyžaduje přesné provedení, použití pomůcek, pro všechny TO stejnou instrukci, situace, kterou examinátor připraví, musí být reprodukovatelná.

Jsou známy motorické testy a standardizované testové baterie zaměřené na hodnocení motoriky dětí. Mají ale řadu nevýhod či nedokonalostí: časová, prostorová nebo finanční náročnost testu, příliš široké věkové rozpětí, a s tím spojená nízká specifická testu, testování kvantity s žádným nebo minimálním ohledem na kvalitu provedení.

### **3.8.7 Proč testovat**

Test je vlastně určitým typem zkoušky. V tomto případě se zaměřujeme na pohybovou činnost a měření výkonu. Je zadán pohybový úkol, který je pak vyhodnocen konkrétními čísly, počtem centimetrů, kilogramů, či sekund. V rámci testování můžeme také například posuzovat stavbu a držení těla. Testováním obecných pohybových schopností získáme obrázek o stavu tělesné zdatnosti, kterou můžeme chápat jako schopnost člověka vykonávat tělesnou práci. Měření obecných pohybových



schopností nám odkryje základní parametry, tělesné výkonnosti, ke které není nutná žádná speciální pohybová zkušenost, výsledky můžeme porovnávat se stejně starou populací - pokud máme k dispozici porovnávací výsledky nebo pozorujeme vlastní výkonnost, jak se mění v čase. Testování se rovněž používá jako cenný zdroj informací pro jedince již vykonávající nějakou sportovní aktivitu, k posouzení úspěšnosti tréninku, nárůstu, či poklesu funkční výkonnosti. (Taussig 2011)

Testování můžeme využít k rozpoznání silných a slabých stránek jedince, k porovnávání výsledků mezi vrstevníky, může pomoci odhalit odchylky od dobrého zdravotního stavu, sloužit může i jako prostředek soutěže, motivace k lepšímu výkonu.

V neposlední řadě se testování využívá jako prostředek k výběru talentů. Základním východiskem se stává nalezení vhodného testu, bodové škály, dotazníku. Třemi hlavními kritérii jsou: validita (stupeň platnosti testu, to jak test měří přesně to, co chceme neboli jakou vypovídající hodnotu pro daný výsledek test má), reliabilita (spolehlivost, míra přesnosti testových výsledků), objektivita (souhlasnost, stupeň shody testových výsledků, které získávají různí examínátoři). (Perič 2006, Měkota, Blahuš 1983, Taussig 2011a).

### **3.8.8 Přepočty výsledků měření**

Při vyhodnocování motorických testů, jejichž výsledky známe v centimetrech, sekundách, kilogramech nebo například počtech opakování nelze srovnávat. Proto se převádí na jednotky odvozené a normují se. Existuje několik typů tzv. „standardních bodů“. Všechny nás informují o tom, o kolik směrodatných odchylek je testový výsledek lepší či horší než aritmetický průměr normové populace. Percentily (procentily) vyjadřují, kolik procent měřených osob podává horší výsledek než právě hodnocený jedinec, 50 percentilů je průměr. Z-body (z-skóre) využívají srovnání dosaženého výkonu průměrem ( $x$ ) a směrodatnou odchylkou ( $s$ ) celého souboru ( $z=x-x/s$ ). Rozsah stupnice těchto z-bodů je od -3 do +3. Aritmetický průměr má hodnotu 0 bodů, hodnota směrodatné odchylky se rovná 1 bodu. T-body, je další metoda, kterou se převádí výsledky v intervalu 0-100 a nepracuje se zápornými čísly. Průměr má hodnotu 50 bodů. (Měkota, Blahuš 1983, Taussig 2011b).

### 3.8.9 Historie

Historie testování, pokud ho budeme brát jako posuzování lidských dovedností a jako prostředek srovnávání, sahá před začátek našeho letopočtu. Z dob spartánských však nejsou dochované žádné písemné záznamy. První písemnosti o testování a měření lidské dovednosti pochází ze 17. století z Francie, kde měřili sílu člověka pomocí zvedání a nošení břemen. V Anglii pak v 18. století vznikl dokonce první dynamometr. V 18. století se tělesné testování dostalo i do Německa, jsou dochované záznamy měření v maximálním počtu shybů, kliků a zvedání činky. 19. století byla éra neurologů a lékařů ti se začínali zabývat neurofyzologií a také lidskou chůzí. To už bylo testování rozšířeno téměř po celém světě a testy se více či méně podobaly atletickému či silovému víceboji. (Neuman 2003)

Motorickými testy pro děti se začal zajímat více až ruský neuropsycholog N. I. Ozereckij a v roce 1923 publikoval Ozereckého test motorické vyspělosti, určen pro děti a mládež ve věku 4-16 let. V českých zemích se měřením antropometrických parametrů a tělesné výkonnosti zabývali bratři Roubalové kolem roku 1923, testování prováděli na středoškolácích. Velkým impulsem pro rozvoj testování tělesné zdatnosti byly první doktorské disertace amerických autorů. Jedním z nich byl D. K. Brace, který v roce 1927 napsal práci Měření pohybové schopnosti (Measuring Motor Ability Tests). Za pomoci této škály (Brace Scale of Motor Ability Tests) byla sledována výkonnost na podkladě 20 jednoduchých tělesných činností, které testovaly spíše vrozené schopnosti. Test byl později upraven Ch. H. Mc Cloyem (1937, tzv. Iowa Revision Brace Test, dále Iowa-Brace test), který ho nazval testem pohybové naučitelnosti. (Měkota, Blahuš 1983, Neuman 2003)

V průběhu druhé světové války byly užívány různé testy tělesné výkonnosti pro klasifikaci vojáků. Bezprostředně po druhé světové válce zájem o tělesnou výchovu a posuzování tělesné výkonnosti poněkud ustoupil do pozadí. Prezident Eisenhower však silně podporoval zvyšování tělesné zdatnosti obyvatel USA. Od roku 1950 začala Americká asociace pro zdraví, tělesnou výchovu a rekreaci hledat vhodné testy pro měření zdatnosti. Podobné úsilí o hledání cest, jak měřit a posuzovat tělesnou zdatnost, se objevilo postupně i v řadě evropských zemí včetně Československa. Historie a vývoj motorického testování je velice obsírná a podrobnější popis by byl nad rámec této práce, odkazují proto na následující literaturu: Měkota, Blahuš 1983, nebo Neuman 2003.

V současné době se motorické testy využívají jako vstupní testy nově přijímaných studentů na VŠ, jako vstupní testy pro příslušníky policie, vojáky, jako

prostředek k vyhledávání talentovaných dětí pro určitý sport, příklady takových testů pro různé sportovní odvětví uvádí například Perič (2006).

### **3.9 Testovací baterie užité v diplomové práci**

Pro účely této diplomové práce je použita upravená baterie testů, kterou použila ve své diplomové práci Satrapová (2008), a Beránková (2009), u kterých byla rozšířena škála hodnocení. Satrapová se ve své práci snaží souborem testů prokázat pozitivní či negativní vliv pravidelné sportovní aktivity (Satrapová, 2008), Beránková obdobně, ještě zkoumá vliv posturální zralosti dítěte a jeho výkonnost ve sportovní činnosti (Beránková 2009).

Pro testování fyzické zdatnosti jsou použity testy hodnotící rychlost, sílu horních i dolních končetin, ohebnost, koordinaci, vytrvalost i techniku. Testy nebo jejich obměny jsou běžně používané ve sportovní praxi, některé z nich se využívají jako testy pro výběr talentovaných dětí do volejbalových oddílů.

## **4 SPECIÁLNÍ ČÁST**

### **4.1 Metodika výzkumu**

Výzkum má charakter experimentální studie, podstatou je testování vybrané skupiny dětí souborem testů sestavených pro účely této diplomové práce. Projekt DP byl schválen etickou komisí pod jednacím číslem 0168/2010 (viz Příloha č. 1).

### **4.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumný soubor představuje 26 dětí, z toho 15 dívek a 11 chlapců ve věku 8-10 let (průměrný věk 9,4 roku) bez zkušeností s testy posturální zralosti. Studie proběhla na dětech docházejících do zájmového kroužku VK Benátky. Podmínkou pro zařazení do studie bylo: účast na pravidelných trénincích (dvakrát týdně) minimálně jeden rok, věk 8-10 let, souhlas rodičů na studii a podepsání informovaného souhlasu (viz Příloha č. 2). Děti navštěvují zájmový kroužek volejbalu dobrovolně a pro přijetí nepodstoupily žádné výběrové testy, jde o účast na bázi dobrovolnosti. Jde o děti zdravé, u žádného z nich nebyl znám vážnější motorický deficit (na základě prohlášení rodičů), všichni se bez obtíží účastní školní tělesné výchovy.

### **4.3 Metodika sběru dat**

Testování bylo provedeno v období květen-říjen 2011 vždy v čase tréninku (15:30-17:00), v prostředí dětem důvěrně známém. Testování posturální zralosti (I. testová baterie) a fyzické zdatnosti (II. testová baterie) probíhalo v prostorách sportovní haly při ZŠ Pražská v Benátkách nad Jizerou. Při testování posturální zralosti bylo zajištěno klidné prostředí a testování probíhalo za přítomnosti testovaného a dvou testujících. Testování fyzické zdatnosti probíhalo formou víceboje podpořené motivací (odměna za vítězství). První testování bylo provedeno v květnu 2011, druhé v říjnu 2011. Výsledky byly zaznamenávány do předem připravených formulářů. Hodnocení testů posturální zralosti bylo prováděno současně dvěma hodnotiteli nezávisle na sobě. Prvního i druhého testování se zúčastnilo 26 dětí.

### **4.4 Vlastní postup měření**

Seznámení dětí s průběhem testování proběhlo na začátku tréninku, následovalo rozcvičení a se spoluprací trenérů rozdělení do skupin, ve kterých testování probíhalo. Během jednoho tréninku děti absolvovaly 7 testů pro hodnocení posturální zralosti

(viz níže), z testů fyzické zdatnosti potom člunkový běh, hluboký předklon a opakované odbíjení obouruč vrchem ve vymezeném prostoru (podrobný popis viz níže). Během dalšího tréninku zbylé testy II. testové baterie (skok do dálky z místa, hod medicinbalem, švihadlo a běh „vějíř“), podrobný popis viz níže. Jednotlivé testy byly dětem podrobně popsány a následně demonstrovány, aby se zabránilo nepochopení instrukcí.

#### **4.4.1 Hodnocení dle trenéra**

Hodnocení dětí trenérem proběhlo dvakrát – před prvním a před druhým měřením. Šlo o hodnocení čistě subjektivní, nebyl brán ohled na věk ani délku pravidelné sportovní aktivity dítěte, pouze na výkonnost v tréninku a zápasech.

Trenéři hodnotili dle následující stupnice (škála 1-5):

1 výrazně nadprůměrný

2 nadprůměrný

3 průměrný

4 podprůměrný

5 výrazně podprůměrný

Pro I. testovací baterii i pro II. testovací baterii byla zvolena rovněž hodnotící škála 1-5, číselně odpovídající škále výše uvedené.

#### **4.4.2 I. testová baterie – hodnocení posturální zralosti**

Zvolená testová baterie pro hodnocení posturální zralosti navazuje a vychází z testovacího setu použitého v diplomové práci Lenky Satrapové (Satrapová, 2008) a Dany Beránkové (Beránková, 2009). Z původního testovacího setu byl pozměněn jen jeden test – oproti původnímu hodnocení obrácené polohy dle Koláře, byl zařazen Mathiasův test, který má širší využití. Stupnice hodnocení byla rozpracována na pět stupňů. Jak již bylo výše uvedeno, záznam výsledků byl proveden dvěma hodnotiteli nezávisle na sobě do předem připravených formulářů. Hodnotitelé byli předem řádně seznámeni s příslušnou metodikou a měli zkušenosti a praxi v oboru fyzioterapie.

Při hodnocení posturální zralosti/aktivity se dle Koláře (Kolář et al. 2009) zaměřujeme na hodnocení vzpřimovacích a antigravitačních funkcí (opora, držení těla, kontrola hlavy) a na hodnocení cílené fázické hybnosti (způsob lokomoce, cílená motorika). Musíme brát ohled ale i na kvalitativní provedení (nestačí, že provede, ale jak provede). Kolář (Kolář et al. 2009) za normu v oblasti vývoje hrubé motoriky pro

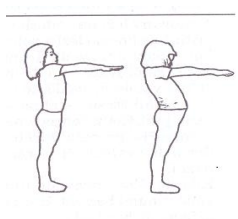
děti ve věku 5-7 let považuje:

- udržení rovnováhy při stojí na jedné noze, s druhou ve flexi v koleni a se zavřenýma očima
- udržení rovnováhy při stojí na jedné noze, na špičkách
- schopnost přejít šikmou plochu ve výšce 15cm
- schopnost seskočit ze židle bez držení
- schopnost přeskočit šňůru ve výšce 20cm
- skok přes švihadlo (nebo alespoň pokus o to)
- schopnost rychle běžet, přitom mít koordinované pohyby, trup nakloněn dopředu a zvedat vysoko kolena
- zvládnutí jízdy na bruslích, lyžích a kole

Normy pro jemnou motoriku, vizuomotorickou koordinaci, rozvoj poznání, sociální rozvoj a rozvoj samostatnosti viz příloha (Příloha č. 3).

#### 4.4.2.1 Mathiasův test (Neuman, 2003)

- test hodnotící držení těla, je využíván k odhalení slabostí v držení těla, vychází z teorie, že pokud je přítomno posturální oslabení, není možno zaujmout aktivní držení těla po delší dobu
- po demonstraci testu vyzveme dítě, aby předpažilo do 90° a stálo vzpřímeně po určitou dobu
- test trvá 30 s, proband je bez obutí, porovnááme počáteční a konečnou polohu, aktivaci svalů i relativní neklid



Obrázek č. 1 Mathiasův test (Neuman 2003)

Hodnocení:

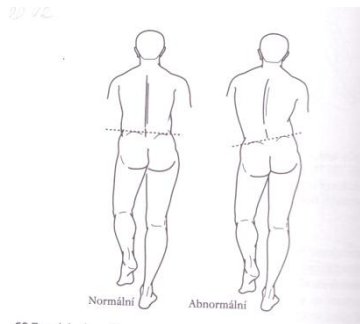
1 - proband má vzpřímený stoj na obou DKK, šířka stojné baze odpovídá šířce pánve, HKK jsou udrženy v předpažení 90°, hlava držena zpříma, nedojde k elevaci ramenních pletenců, nedojde ke změně postavení páteře v předozadní rovině, vše zvládne udržet po dobu 30s

2 - poloha není čistě provedena, chybí 1 prvek do správného provedení

- 3 - poloha není čistě provedená, chybí 2 prvky do správného provedení
- 4 - poloha není čistě provedena, chybí 3 prvky do správného provedení
- 5 - proband není schopen polohu udržet, chybí více než 3 prvky do správného provedení

#### 4.4.2.2 Trendelenburgova zkouška (Gross, Fetto, Rosen 2005, Janda 1982, Kolář et al. 2009 a další)

- test hodnotící laterolaterální stabilizaci pánve, svalovou sílu abduktorů kyčelního kloubu, statickou rovnováhu a posturální stabilitu
- po vysvětlení a demonstraci úkolu je dítě vyzváno, aby se postavilo na jednu DK, s druhou DK flektovanou v kolenním a kyčelním kloubu v 90° flexi
- test trvá 20 s, proband stojí na dominantní DK (kterou si vybere jako první), je bez obutí, proband je zády k pozorovateli



Obrázek č. 2 Trendelenburgův test (Gross, Fetto, Rosen 2005)

Hodnocení:

- 1 - proband stojí na jedné DK, bez patrných titubací laterolaterálních, bez předozadních titubací, nedochází k flekčnímu postavení v kyčelním, kolenním ani hlezenním kloubu stojné DK, nedochází k lateroflexi trupu, není zde souhyb horních končetin, hlava je držena zpříma
- 2 - poloha není čistě provedena, chybí 1 prvek do správného provedení
- 3 - poloha není čistě provedená, chybí 2 prvky do správného provedení
- 4 - poloha není čistě provedena, chybí 3 prvky do správného provedení
- 5 - proband není schopen polohu udržet, chybí více než 3 prvky do správného provedení

#### 4.4.2.3 Test poskoků ve vymezeném prostoru dle Raševa (Satrapová 2008)

- test hodnotící schopnost rovnováhy a koordinace, schopnost vyvinout a udržet rytmus (twist poskok)
- úkol je nejprve vysvětlen a demonstrován, poté je proband vyzván k poskokům ve vymezeném prostoru (20cmx20cm) a současnému přetáčení dolní poloviny těla doleva a doprava
- test trvá 20 s, hodnotíme průběh testu



Obrázek č. 3 Poskoky dle Raševa

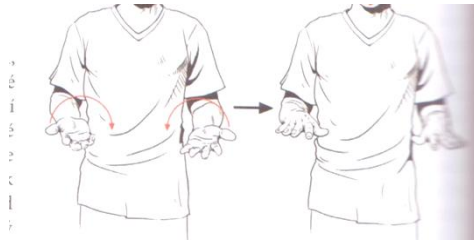
Hodnocení:

- 1 - proband skáče a současně přetáčí dolní polovinu těla doleva a doprava a po dobu 20s se udrží ve vymezeném prostoru
- 2 - proband skáče a současně přetáčí dolní polovinu těla doleva a doprava, během 20s se 1-2x dostane z vymezeného prostoru
- 3 - proband skáče a současně přetáčí dolní polovinu těla doleva a doprava, během 20s se 3-5x dostane z vymezeného prostoru
- 4 - proband nezvládne skákat po dobu 20s se současným přetáčením dolní poloviny těla doleva a doprava, neudrží se ve vymezeném prostoru více jak 5x
- 5 - proband nezvládá poskoky s přetáčením dolní poloviny těla doleva a doprava po dobu 15s, neudrží se ve vymezeném prostoru více než 5x, je patrný výrazný rozptyl, pád

#### 4.4.2.4 Vyšetření diadochokinézy (Ambler 1999, Kolář et al. 2009)

- test prověřující schopnost provádět rychlé alternující pohyby,
- podmínkou je stabilní držení postury, střídání supinace a pronace po dobu 20s, pohyb musí být plynulý (nesmí být sakadovaný), v co nejrychlejší provedení, koordinovaný a synchronizovaný
- test probíhá ve stoje, kdy proband předpaží do 90° a provádí rychlé střídavé pohyby z pronace do supinace oběma rukama najednou





Obrázek č. 4 Vyšetření diadochokinezy, modifikováno (Kolář et al. 2009)

Hodnocení:

- 1 - proband koordinovaně a synchronizovaně přetáčí HKK z pronace do supinace a zpět, sled je velmi rychlý a plynulý, HKK jsou drženy ve stejné výšce, postura ani provedení se po dobu 20s nezmění
- 2 - proband má při provedení testu 1 sledovaný parametr dysfunkční
- 3 - proband má při provedení testu 2 parametry dysfunkční
- 4 - proband má při provedení testu 3 parametry dysfunkční
- 5 - proband má při provedení testu více než 3 parametry dysfunkční

#### 4.4.2.5 Test chůze po čáře (Satrapová 2008, Chrobáková 2010)

- úkol testující dynamickou rovnováhu
- úkol je vysvětlen, předveden a proband je vyzván k chůzi po čáře
- testovaný má za úkol přejít čáru dlouhou 6m, hodnotíme během provádění testu, plynulost, rychlost, zrakovou kontrolu, pomoc HKK

Hodnocení:

- 1 - chůze je plynulá, chodidla jsou kladena s maximálně 15° zevní rotací v kyčelních kloubech, je beze změn rychlosti a bez vychýlení z čáry, bez kontroly čáry zrakem, bez dopomoci HKK
- 2 - proband má při provedení testu 1 sledovaný parametr dysfunkční
- 3 - proband má při provedení testu 2 parametry dysfunkční
- 4 - proband má při provedení testu 3 parametry dysfunkční
- 5 - proband má při provedení testu více než 3 parametry dysfunkční

#### 4.4.2.6 Test válení sudů (Satrapová 2008)

- test hodnotící koordinaci celého těla, souhru horních a dolních končetin, hlavy
- zde došlo oproti původní verzi Satrapové (Satrapová 2008), kdy test probíhal 20s, k úpravě, test není omezen časově, ale délkou čáry
- proband zahajuje test vleže na zádech se vzpaženými HKK a válí sudy po vyznačené čáře (6m) tam a zpět, hodnotíme plynulost pohybu, směrovou odchylku na dráze válení, zda nejsou souhyby HKK i DKK, koordinaci hlavy během pohybu, není přítomnost lateroflexe trupu, není přítomnost flexe trupu



Obrázek č. 5 Test válení sudů

Hodnocení:

- 1 - proband válí sudy plynule po čáře, bez výchyly z dráhy, nejsou souhyby HKK i DKK, koordinaci hlavy během pohybu, není přítomnost lateroflexe trupu, není přítomnost flexe trupu
- 2 - proband má při provedení testu 1 sledovaný parametr dysfunkční
- 3 - proband má při provedení testu 2 parametry dysfunkční
- 4 - proband má při provedení testu 3 parametry dysfunkční
- 5 - proband má při provedení testu více než 3 parametry dysfunkční

#### 4.4.2.7 Test nitrobřišního tlaku (Kolář et al. 2009)

- test hodnotí souhru aktivace bránice, pánevního dna, břišních svalů a dorsální muskulatury a koordinaci s břišní stěnou při zvýšeném nitrobřišním tlaku
- test je vysvětlen a v případě úplného nepochopení instrukcím je opakován
- proband sedí na stole bez opory DKK, horní končetiny jsou volně položené na stehnech, neopírá se o ně
- proband dostává instrukci k nádechu a aktivaci nitrobřišního tlaku, hodnotíme palpačně mediálně od SIAS, sledujeme přítomnost nitrobřišního tlaku, aktivaci břišní stěny (koordinaci, symetričnost), aktivitu paravertebrálních svalů, přítomnost elevace pletenců pažních a zvýšení bederní lordózy, nastavení vnitřní rotace v kyčelních kloubech

Hodnocení:

- 1 - proband je schopen vytvořit nitrobřišní tlak symetricky, zapojuje koordinovaně a symetricky svalstvo břišní stěny, není aktivita paravertebrálních svalů, není přítomnost elevace pletenců pažních ani zvýšení bederní lordózy, není vnitřní rotace v kyčelních kloubech
- 2 - proband má při provedení testu 1 sledovaný parametr dysfunkční
- 3 - proband má při provedení testu 2 parametry dysfunkční
- 4 - proband má při provedení testu 3 parametry dysfunkční
- 5 - proband má při provedení testu více než 3 parametry dysfunkční

#### **4.4.3 II. testová baterie – hodnocení fyzické zdatnosti**

Fyzická/tělesná zdatnost je dle Koláře (Kolář et al. 2009) schopnost zvládat tělesnou zátěž a jí navozený stres včetně zvládnutí okolních vlivů. Jinými slovy není to jen jeden jediný znak, ale kombinace síly, rychlosti, hbitosti, koordinace, přizpůsobitelnosti i aerobní kapacity, které společně určují schopnost jedince vykonávat fyzické činnosti. Fyzická zdatnost je rovněž považována za významný ukazatel zdravotního stavu. Dobrá fyzická zdatnost umožňuje aktivně pracovat, snížit nebezpečí zranění, účastnit se sportovních aktivit. S tímto názorem se ztotožňují i další autoři (např. Bunc 1995, Dovalil 2005).

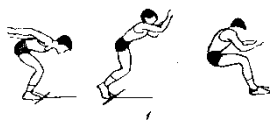
Testy druhé testové baterie měly splňovat několik kritérií. Neměly být přehnaně náročné na vybavení a čas, snadno reprodukovatelné, měly hodnotit schopnosti, které jsou ve volejbale využívány, měly být běžně užívané ve volejbalové praxi,

Myslím, že vybrané testy výše uvedené víceméně splňují. Potřebnými pomůckami (měřicí pásmo, stopky, 2 medicinbaly (2kg), lavice, švihadlo, volejbalové míče, lepicí páska, žíněnka) by měl disponovat každý trenér, potažmo tělocvična. Vybrané testy hodnotí výbušnou sílu horních i dolních končetin, rychlost, obratnost, flexibilitu, vytrvalost a techniku. Velká část z nich se využívá například při výběrech talentovaných dětí do volejbalových klubů (Vorálek 2011). Při výběrech talentů se v dnešní době ale klade stále větší důraz na antropometrické parametry dětí (výška, váha) a na funkční hledisko (stav respiračního a kardiovaskulárního systému), zjišťování těchto údajů by však bylo nad rámec této práce. Některé z testů jsou také součástí současných komplexních testových systémů jako Unifittest 6-60 (Měkota, Kovář et al. 1995), jehož součástí je i somatické měření (výška, hmotnost, BMI) nebo Eurofit, který je určen ale dospělé populaci a doplněn dotazníkem (Neuman 2003).

Přesné provedení a hodnocení jednotlivých testů je uvedeno níže, výsledky (v sekundách, centimetrech a počtech opakování) byly přepočítány na Z-body a následně na pětistupňovou hodnotící škálu, číselně odpovídající hodnocení dle trenéra a hodnocení v první testové baterii (1-5, „jako ve škole“).

#### 4.4.3.1 Skok do dálky z místa (Měkota, Blahuš 1983, Měkota, Kovář 1995)

- test hodnotící výbušnou sílu dolních končetin, celkovou koordinaci
- pomůcky: pásmo k měření délky, počáteční čára
- ze stoje mírně rozkročného provádí proband skok daleký vpřed snožmo, úkolem je skočit co nejdále
- úkol vysvětlíme, demonstrujeme
- proband skok opakuje třikrát, započítáváme nejlepší výsledek
- hodnocení provádíme měřením od počáteční čáry k místu dotyku (bližší) paty s podložkou, údaje jsou v celých centimetrech



Obrázek č. 6 Skok do dálky z místa (Měkota, Blahuš 1983)

#### 4.4.3.2 Hod 2 kg medicinbalem obouruč vrchem (Měkota, Blahuš 1983)

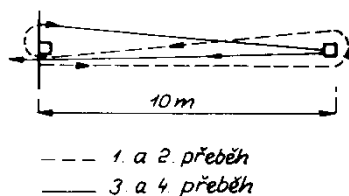
- test hodnotící výbušnou sílu horních končetin, koordinace s trupovým svalstvem
- pomůcky: dva medicinbaly o hmotnosti 2 kg, pásmo pro měření délky
- ze stoje rozkročného u počáteční čáry provede proband hod do dálky obouruč co nejdále
- úkol vysvětlíme, demonstrujeme, proběhnou dva cvičné hody
- proband má tři měřené pokusy, započítáváme nejlepší výsledek
- měření provádíme od počáteční čáry k dotyku medicinbalu s podložkou, údaje jsou v metrech s přesností na 0,01m



Obrázek č. 7 Hod medicinbalem (Měkota, Blahuš 1983)

#### 4.4.3.3 Člunkový běh 4x10m (Měkota, Blahuš 1983)

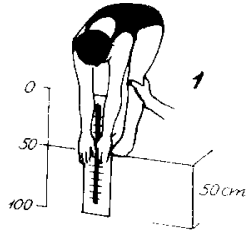
- test hodnotící rychlostní schopnosti
- pomůcky: dvě mety vysoké 20cm, vzdálenost 10m vyznačenou čarami a metami, stopky
- na povel vybíhá proband zpoza startovní čáry, obíhá první metu, vrací se k druhé po dráze tak, aby vytvořila osmičku, běží k první metě, dotýká se, běží zpět, s dotykem druhé mety se stopuje čas
- úkol vysvětlíme a demonstrujeme, každý si dráhu cvičně proběhne
- proband má dva pokusy, započítává se lepší, pauza mezi jednotlivými pokusy je min. 5 minut
- čas měříme s přesností na 0,01 sekundy



Obrázek č. 8 Člunkový běh (Měkota, Blahuš 1983)

#### 4.4.3.4 Hluboký předklon (modifikováno dle Měkoty, Blahuše 1983)

- test hodnotící aktivní kloubní pohyblivost, ohebnost
- pomůcky: bedna/lavice cca 50 cm vysoká, pravítko připevněné k lavičce, stojná plocha je označena hodnotou 0, hodnoty nad ní označujeme znaménkem -, pod ní +
- proband se postaví do mírného stoje rozkročného na vyvýšenou plochu a provede zvolna co nejhlubší předklon, v této poloze vydrží 3 s, kolena jsou napnutá, nehmitá
- úkol vysvětlíme, demonstrujeme, před testováním je nutné řádné rozcvičení
- test se opakuje dvakrát, započítává se lepší výsledek, kontrola propnutých kolen
- hodnoty udáváme v celých centimetrech



Obrázek č. 9 Hluboký předklon, modifikováno (Měkota, Blahuš 11983)

#### 4.4.3.5 Skok přes švihadlo snožmo, 1 min (modifikace dle Neumana 2003)

- test hodnotící obratnost, rychlost, koordinaci, speciální vytrvalost
- pomůcky: švihadlo, stopky
- proband skáče 1 min, pokud možno bez meziskoků, snaží se o co nejvyšší počet přeskoků
- úkol vysvětlíme, zacvičení proběhlo v minulosti, testování probíhá ve dvojici, jeden skáče, druhý počítá
- test se opakuje dvakrát, přestávka mezi jednotlivými pokusy je min. 5 minut
- výsledky uvádíme v počtu přeskoků přes švihadlo

#### 4.4.3.6 Test „vějíř“ – běh pro 6 míčů (modifikováno dle Vorálka 2011)

- test hodnotící speciální vytrvalost a lokomoční schopnosti
- pomůcky: 6 míčů, případně mety nebo gumové kroužky jako držák pro míče, vyznačené volejbalové hřiště, prostor za základní čarou min. 1mx1m/žíněnka, stopky
- proband na povel vyráží zpoza základní čáry a postupně nosí do prostoru za ní 6 míčů umístěných na spojnicích útočných čar a čáry střední
- úkol vysvětlíme, demonstrujeme
- test se opakuje jedenkrát
- měříme čas s přesností na 0,01 s, čas se měří od startu po dotek posledního míče ve vyznačeném prostoru

#### 4.4.3.7 Test odbití obouruč vrchem nad sebe ve vyznačeném prostoru

- test hodnotící techniku, orientaci v prostoru
- pomůcky: vyznačení prostor 1mx1m, volejbalový míč
- proband ve vyznačeném prostoru opakovaně odbíjí volejbalový míč alespoň metr nad sebe
- úkol vysvětlíme, předvedeme

- proband má dva pokusy, počítáme lepší z nich
- hodnocení je v počtu provedených odbití, maximum je 50



Obrázek č. 10 Odbití obouruč vrchem nad sebe (oov)

#### 4.5 Statistické zpracování dat

Výsledky testových baterií i hodnocení dle trenéra byly zaznamenávány během do předem připravených formulářů a následně zpracovány do elektronické podoby. Výzkumný soubor byl hodnocen jako celek, byl rozdělen na chlapce a dívky i hodnocen z hlediska věkového.

Pro všechna tři kritéria, hodnocení dle trenéra, I. i II. testová baterie, byla zvolena hodnotící škála 1-5 („jako ve škole“).

Hodnocení dle trenéra bylo čistě subjektivní. Pro první testovou baterii byly pro každý test a měření vypočítány v programu Microsoft Office Excel verze 2007 základní statistické proměnné jako průměr, maximum, minimum, medián a směrodatná odchylka. Pro výsledky testů první testové baterie byla s využitím programu Mplus VERSION 6 vypočítána další statistická data. Pro zjištění shody dvou hodnotitelů byla provedena polychorická korelace, z které vyšla míra shody mezi dvěma hodnotiteli pro každý test a měření v první testové baterii. Pro zjištění toho, jak moc zvolené testy I. testové baterie hodnotí posturální zralost byla provedena konfirmativní faktorová analýza, kdy faktorem byla právě posturální zralost. Tato analýza byla provedena pro každé měření a hodnotitele, výsledkem byla míra unidimenzionality jednotlivých testů. Výsledky druhého testu, které byly získány v s, cm a počtech opakování byly převedeny na Z-body, z kterých byla následně vytvořena pětistupňová škála. (Přepočty na Z-body viz kapitola 3.8.8, nebo Měkota, Blahuš 1983) Hodnocení dle trenéra, I. i II. testová baterie byly hodnoceny pětistupňovou škálou, aby byly snáze porovnatelné.

## **4.6 Rozsah platnosti**

### **4.6.1 Vymezení**

Testování pro tuto diplomovou práci se zúčastnilo 26 dětí navštěvující minimálně rok, 2x týdně kroužek volejbalu. Jednalo se o chlapce i dívky ve věku 8-10 let, kteří v minulosti neprošli testy hodnotící posturální zralost. Jejich účast na testování je podmíněna podepsáním informovaného souhlasu rodiči a podmínkami uvedenými v Kapitole 4.2. Cílem testováním bylo navázat na diplomové práce Satrapové (2008) a Beránkové (2009), rozšířit hodnotící škálu a test doplnit o hodnocení fyzické zdatnosti z konkrétního sportovního odvětví (volejbal). Testy použité v této diplomové práci měly za úkol hodnotit především posturální motoriku, schopnost udržení nastavené polohy jednotlivých segmentů těla neustálým vyvažováním, kterým se zajišťuje pohotovost k rychlému přechodu z klidu do pohybu a opačně (Véle) a fyzickou zdatnost, schopnost zvládat tělesnou zátěž a jí navozený stres včetně zvládnutí okolních vlivů (Kolář et al. 2009). Studie proběhla na vybrané skupině sportovců (volejbal), má formu kauzálního experimentu. Do studie je začleněno pouze 26 probandů, proto byly vybrány pouze některé statistické metody vhodné pro tento experiment, šlo o: faktorovou analýzu a polychorickou korelaci. Statistické metody byly zpracovány s dopomocí Mgr. Martina Musálka, doktoranda PDS FTVS UK. Není tedy cílem zobecňovat výsledky na širokou populaci ČR.

### **4.6.2 Omezení**

Omezení této studie je několik, testování proběhlo na malém počtu probandů, závěry tedy nelze vztáhnout na širokou populaci ČR. Jistým omezením byl také věk (8-10let), takže výsledky lze vztáhnout jen na tuto věkovou skupinu, na druhou stranu, z jiného pohledu, je to vzhledem k počtu probandů širší věkový rozptyl. Výběr byl proveden na základě dobrovolné účasti ve studii, Výsledky testových baterií budou tedy jiné než u nesportující populace mladšího školního věku nebo i sportující populace mladšího školního věku, která prošla výběrem.

Testy první testové baterie byly použity v již publikovaných diplomových pracích (Satrapová 2008, Beránková 2009) pro hodnocení dětí předškolního věku, nejsou však standardizované. Jen některé z nich se objevují v rozšířenějších testových bateriích (např. v MABC nebo BOTMP, viz Kapitola 3.7.2). Při hodnocení testů první testové baterie je jistým omezením také zkušenost testujícího, v této diplomové práci to



bylo zajištěno tím, že oba testující byli fyzioterapeuti.

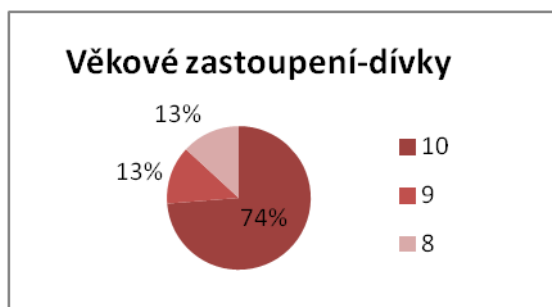
Testů hodnotící fyzickou zdatnost je nespočet, zde byly použity testy z běžné volejbalové praxe. Volejbal je ale natolik všestranný sport, že nelze obsáhnout několika testy všechny využívané činnosti. Pro většinu použitých testů existují normy, které uvádí např. Měkota, Blahuš 1983, Neuman 2003, nebo publikace Unifittest (Měkota, Kovář 1995), většinou jsou ale pro jiné věkové spektrum dětí či pro dospělé. Součástí užívaných komplexních testových systémů (např. Unifittestu) je i somatické měření nebo dotazník, tato studie tyto metody nepoužívá, ani nezkoumá blíže anamnézu zúčastněných a jejich ontogenetický vývoj.

## 5 VÝSLEDKY

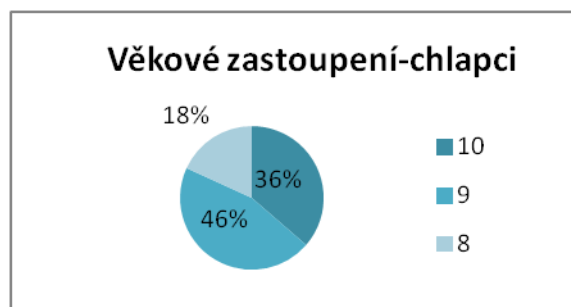
### 5.1 Informace o testovaném souboru

Testovanou skupinu tvořilo 26 probandů, z toho 15 dívek a 11 chlapců. Věkově byla složena z 15 probandů ve věku 10 let, 7 probandů ve věku 9 let a 4 probandů ve věku 8 let.

Celkový průměrný věk testovaných byl 9,42 roku. Průměrný věk dívek (9,60 roku) byl o 0,42 roku (cca 5 měsíců) vyšší než průměrný věk chlapců (9,18 roku).



Graf 1 Věkové zastoupení dívky



Graf 2 Věkové zastoupení chlapci

Vysvětlivky: údaj v legendě: 10=10 let, 9= 9 let, = 8= 8 let

Závěr: Ze skupiny dívek bylo jedenáct desetiletých (74%), dvě devítileté (13%) a dvě osmileté (13%). Ze skupiny chlapců bylo pět devítiletých (46%), čtyři desetiletí (36%) a dva osmiletí (18%).

## 5.2 Odpovědi na výzkumné otázky

### 5.2.1 Odpověď na první výzkumnou otázku

*Jaké jsou normy na posturální zralost a fyzickou zdatnost pro děti ve věku 8-10 let?*

K položené otázce se podrobněji vyjadřuji v kapitolách 4.4.2 I. testová baterie – testy pro hodnocení posturální zralosti a 4.4.3 II. Testová baterie – hodnocení fyzické zdatnosti a v diskuzi.

Níže uvedené tabulky znázorňují četnost hodnocení testované skupiny konkrétními stupni na škále 1-5, která byla zvolena pro hodnocení trenérem, v I. i II. testové baterii.

Poznámka: počet=počet probandů hodnocených daným stupněm

**Tabulka 1** Tabulka četnosti hodnocení dle trenéra

<b>Tabulka četnosti hodnocení dle trenéra</b>		
<b>Hodnocení na škále 1-5</b>	<b>1. měření</b>	<b>2. měření</b>
	<b>počet</b>	<b>počet</b>
Stupeň 1	4	4
Stupeň 2	4	7
Stupeň 3	10	12
Stupeň 4	8	3
Stupeň 5	0	0

**Tabulka 2** Tabulka četnosti hodnocení v I. testové baterii

<b>Tabulka četnosti hodnocení v I. testové baterii</b>	<b>1. měření</b>	<b>2. měření</b>
<b>Testy, hodnocení na škále 1-5</b>	<b>počet</b>	<b>počet</b>
<b>Mathiasův test</b>		
Stupeň 1	13	16
Stupeň 2	19	26
Stupeň 3	16	10
Stupeň 4	4	0
<b>Trendelenburgova zkouška</b>		
Stupeň 1	14	4
Stupeň 2	23	27
Stupeň 3	13	21
Stupeň 4	2	0
<b>Poskoky dle Raševa</b>		
Stupeň 1	11	5
Stupeň 2	20	22
Stupeň 3	19	25
Stupeň 4	2	0
<b>Diadochokineza</b>		
Stupeň 1	7	11
Stupeň 2	31	35
Stupeň 3	13	6
Stupeň 4	1	0
<b>Chůze po čáře</b>		
Stupeň 1	10	21
Stupeň 2	35	26
Stupeň 3	6	5
Stupeň 4	1	0
<b>Válení sudů</b>		
Stupeň 1	2	3
Stupeň 2	29	37
Stupeň 3	20	12
Stupeň 4	1	0
<b>Nitrobřišní tlak</b>		
Stupeň 1	2	6
Stupeň 2	27	37
Stupeň 3	23	9

<b>Tabulka četnosti hodnocení v II. testové baterii</b>	<b>1. měření</b>	<b>2. měření</b>
<b>testy, hodnocení na škále 1-5</b>	<b>počet</b>	<b>počet</b>
<b>Dálka</b>		
Stupeň 1	3	4
Stupeň 2	5	6
Stupeň 3	9	7
Stupeň 4	6	8
Stupeň 5	3	1
<b>Medik</b>		
Stupeň 1	4	4
Stupeň 2	7	7
Stupeň 3	5	6
Stupeň 4	5	4
Stupeň 5	5	5
<b>Člunek</b>		
Stupeň 1	5	3
Stupeň 2	7	7
Stupeň 3	6	4
Stupeň 4	5	9
Stupeň 5	3	3
<b>Předklon</b>		
Stupeň 1	1	1
Stupeň 2	1	1
Stupeň 3	3	3
Stupeň 4	12	7
Stupeň 5	9	14
<b>Švihadlo</b>		
Stupeň 1	6	6
Stupeň 2	5	5
Stupeň 3	8	6
Stupeň 4	4	5
Stupeň 5	3	4
<b>Vějíř</b>		
Stupeň 1	3	3
Stupeň 2	3	5
Stupeň 3	5	4
Stupeň 4	11	11
Stupeň 5	4	3
<b>OOV</b>		
Stupeň 1	2	4
Stupeň 2	3	2
Stupeň 3	2	9
Stupeň 4	6	5
Stupeň 5	13	6

Tabulka 3 Tabulka četnosti hodnocení v II. testové baterii

Závěr: V hodnocení dle trenéra nebyl žádný z probandů hodnocen stupněm 5 (výrazně podprůměrný), jak odpovídá tabulka 1. Největší procento (42%) probandů bylo hodnoceno stupněm 3 (průměrný).

**V I. testové baterii nebyl také žádný z probandů hodnocen stupněm 5 (odpovídá nesplnění úkolu) na škále 1-5 u jednotlivých testů, viz Tabulka 2. Nicméně stupně 1 většina probandů nedosáhla, v nejvyšší míře byl vyjádřen stupeň 2 a 3, což hovoří o určitém stupni posturální zralosti. Četnost hodnocení jednotlivých hodnotitelů uvádím v příloze (Příloha č. 4).**

Tabulka 3 ukazuje četnost hodnocení jednotlivých stupňů v II. testové baterii, zde je vidět rovnoměrnější rozložení a hodnocení všemi stupni pětistupňové škály. Nejvyšší četnosti dosahují stupně 3, 4 a 5, což může vypovídat o nižší fyzické zdatnosti jedinců, ale je to dáno především způsobem vyhodnocování výsledků.

## 5.2.2 Odpověď na druhou výzkumnou otázku

### *Jak testovat posturální zralost?*

Do jisté míry se k testování posturální zralosti vyjadřuji v teoretické části (viz Kapitola 3.7).

K ověření unidimenzionality testů pro hodnocení posturální zralosti byla provedena konfirmativní faktorová analýza. Faktorem je posturální zralost. Tato analýza byla provedena v programu Mplus VERSION 6 pro každé měření a každého hodnotitele I. testové baterie. Uvedené hodnoty jsou ukazatelé, do jaké míry daný test v daném měření hodnotí posturální zralost.

**Tabulka 4** Faktorová analýza 1.hodnotitel

1.měření		2.měření	
1.hodnotitel	odhad	1.hodnotitel	odhad
M1	0.864	M1	0.938
T1	0.529	T1	0.858
P1	0.721	P1	0.880
D1	0.952	D1	0.731
CH1	0.462	CH1	0.745
V1	0.809	V1	0.874
N1	0.640	N1	0.980

**Tabulka 5 Faktorová analýza 2.hodnotitel**

1.měření		2.měření	
2.hodnotitel	odhad	2.hodnotitel	odhad
M2	0.982	M2	0.882
T2	0.875	T2	0.807
P2	0.870	P2	0.907
D2	0.676	D2	0.518
CH2	0.670	CH2	0.805
V2	0.824	V2	0.987
N2	0.533	N2	0.603

Vysvětlivky: M1= Mathiasův test 1.hodnotitel, M2= Mathiasův test 2.hodnotitel, T1= Trendelenburgova zkouška 1.hodnotitel, T2= Trendelenburgova zkouška 2.hodnotitel, P1= Poskoky dle Raševa 1.hodnotitel, P2= Poskoky dle Raševa 2.hodnotitel, D1= Diadochokineza 1.hodnotitel, D2= Diadochokineza 2.hodnotitel, CH1= Chůze po čáře 1.hodnotitel, CH2= Chůze po čáře 2.hodnotitel, V1= Válení sudů 1.hodnotitel, V2= Válení sudů 2.hodnotitel, N1= Nitrobřišní tlak 1.hodnotitel, N2=Nitrobřišní tlak2.hodnotitel

**Závěr: Testy, dle statistiky, nejvíce hodnotící posturální zralost, jsou Mathiasův test, Poskoky dle Raševa, válení sudů a Trendelenburgova zkouška.** Testy diadochokinezy a chůze po čáře lze z výsledků považovat spíše za doplňkové, případně by se studie musela účastnit větší skupina testovaných, pro test nitrobřišního tlaku jsou statistické výsledky nejvíce sporné.

Jak uspěla testovaná skupina v jednotlivých testech v prvním a druhém měření, ukazují grafy, které jsou součástí přílohy (Příloha č. 5).

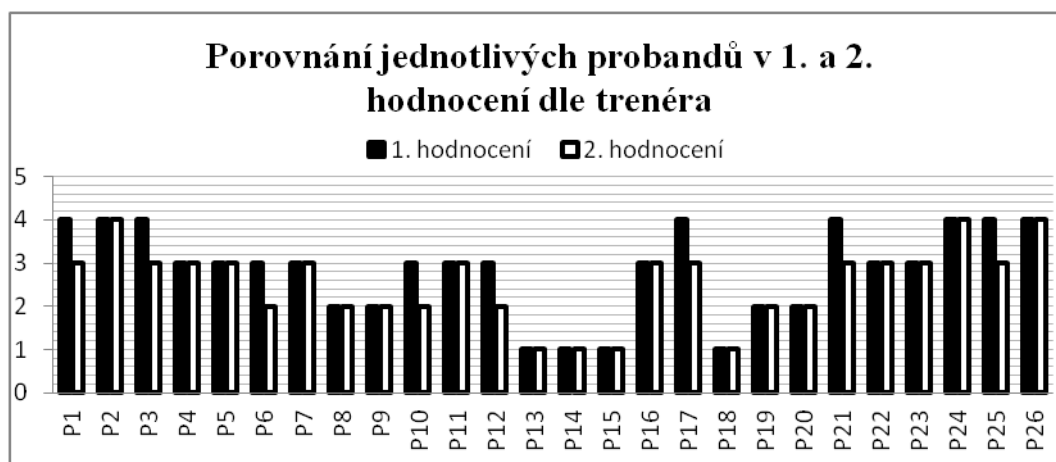
**Závěr: Nejhůře hodnoceným testem prvního i druhého měření byly poskoky dle Raševa, nejlépe hodnoceným testem byla chůze po čáře.** Testy, dle statistiky více hodnotící posturální zralost (Mathiasův test, Poskoky dle Raševa, válení sudů a Trendelenburgova zkouška) jsou spíše hůře hodnocené (viz Příloha č. 5).

### 5.2.3 Odpověď na třetí výzkumnou otázku

*Došlo mezi prvním a druhým měřením/hodnocením ke zlepšení většiny probandů?*

Výsledky prvního a druhého měření byly zpracovány pro jednotlivé probandy graficky znázorněny. Výsledky prvního a druhého měření i pro testovanou skupinu jako celek uvádím v příloze (Příloha č. 6).

A) Subjektivní hodnocení dle trenéra:



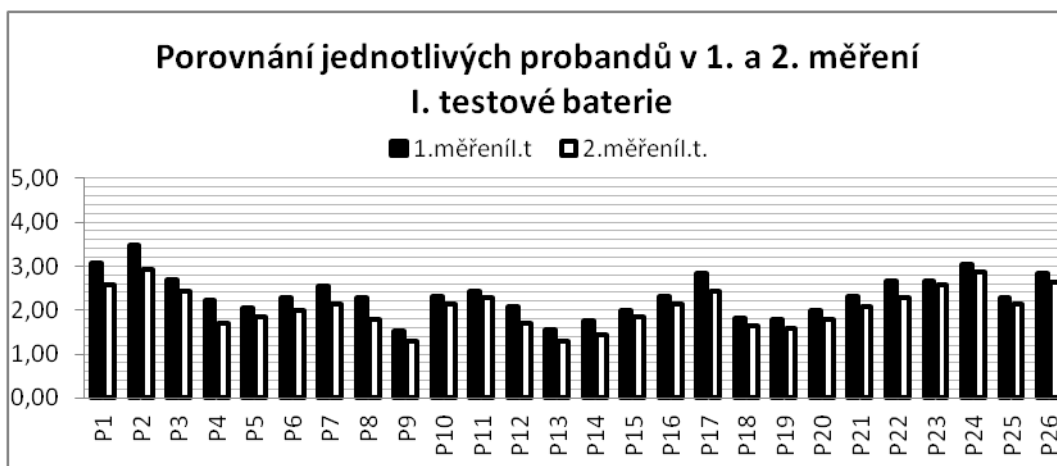
Graf 3 Porovnání jednotlivých probandů v 1. a 2. hodnocení dle trenéra

Vysvětlivky: P1-P26 = proband 1 - proband 26, 1.měření I.t = průměrný výsledek z 1. měření II. testové baterie, 2.měření I.t = průměrný výsledek z 2. měření II. testové baterie, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

Závěr: Trenér v druhém hodnocení hodnotil lépe 8 probandů (cca 31%), 18 probandů (69%) hodnotil stejně. Průměrné hodnocení všech probandů dle trenéra bylo v prvním hodnocení 2,85 ze škály 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší), ve druhém 2,54 (viz Příloha č. 6). Zlepšení je tedy zhruba o 11%. **Ke zlepšení většiny probandů tedy u hodnocení dle trenéra mezi prvním a druhým měřením nedošlo, k průměrnému zlepšení všech však ano.**



## B) I. testová baterie

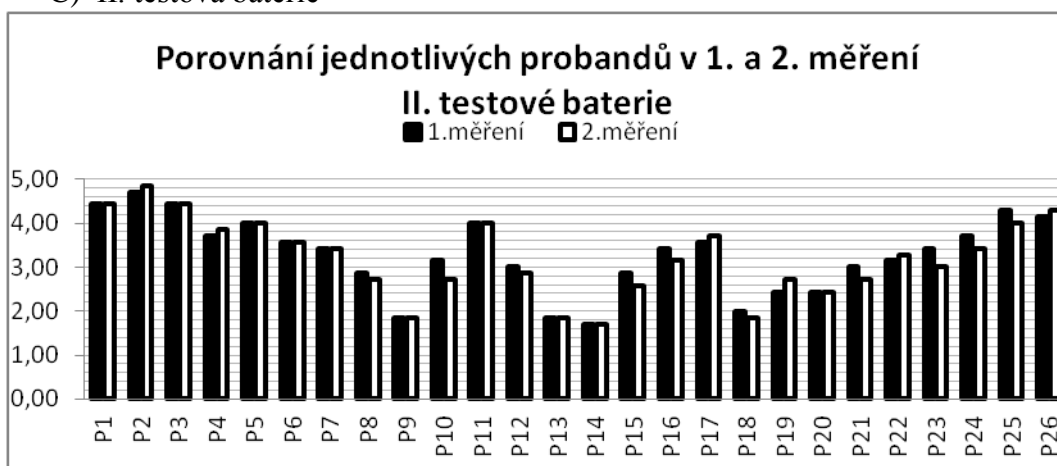


Graf 4 Porovnání jednotlivých probandů v 1. a 2. měření I. testové baterie

Vysvětlivky: P1-P26 = proband 1 - proband 26, 1.měření I.t = průměrný výsledek z 1. měření I. testové baterie, 2.měření I.t = průměrný výsledek z 2. měření I. testové baterie, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

Závěr: **Mezi 1. a 2. měřením v I. testové baterii došlo ke zlepšení u všech probandů.** Průměrné hodnocení všech probandů bylo v prvním měření 2,34 (ze škály 1-5, 1=nejlepší, 5=nejhorší), ve druhém 2,06, je zde tedy průměrné zlepšení o cca 12% (viz Příloha č. 6).

## C) II. testová baterie



Graf 5 Porovnání jednotlivých probandů v 1. a 2. měření II. testové baterie

Vysvětlivky: P1-P26 = proband 1 - proband 26, 1.měření = průměrný výsledek z 1. měření II. testové baterie, 2.měření = průměrný výsledek z 2. měření II. testové baterie, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

Závěr: Mezi 1. a 2. měřením v II. testové baterii došlo ke zlepšení u 10 probandů (38%), u 10 probandů (38%) byly průměrné výsledky stejné a 6 probandů (23%) mělo průměrné výsledky ve druhém měření horší než v prvním. **Průměrné hodnocení všech probandů bylo v prvním měření 3,27 (dle výše uvedené škály), ve druhém 3,21, je zde tedy průměrné zlepšení pouze o necelá 2% (viz Příloha č. 6).**

Konkrétní výsledky jednotlivých testů I. testové baterie uvádím v příloze (Příloha č. 7), výsledky jednotlivých testů II. testové baterie jsou také v příloze (Příloha č. 8).

#### 5.2.4 Odpověď na čtvrtou výzkumnou otázku

*Jaká je shoda dvou hodnotitelů v první testové baterii?*

Pro zjištění shody hodnocení mezi dvěma hodnotiteli byla provedena polychorická korelace, vzhledem k malému vzorku testovaných a vzhledem k tomu, že výsledky jsou ordinální data, vychází vysoká shoda mezi hodnotiteli. Zvýrazněné hodnoty určují míru shody mezi dvěma hodnotiteli (1=statisticky absolutní shoda).

##### A) Korelace 1. měření

**Tabulka 6 Korelace 1. měření - shoda dvou hodnotitelů**

	M1	T1	P1	D1	CH1	V1	N1
M2	1.000						
T2	0.687	0.938					
P2	0.794	0.359	0.939				
D2	0.720	0.165	0.693	0.839			
CH2	0.614	0.252	0.738	0.564	0.781		
V2	0.770	0.655	0.300	0.725	0.445	0.868	
N2	0.570	0.505	0.259	0.414	0.383	0.225	0.796

Vysvětlivky: : M1= Mathiasův test, 1.hodnotitel, M2= Mathiasův test, 2.hodnotitel, T1= Trendelenburgova zkouška, 1.hodnotitel, T2= Trendelenburgova zkouška, 2.hodnotitel, P1= poskoky dle Raševa, 1.hodnotitel, P2= poskoky dle Raševa, 2.hodnotitel, D1= diadochokineza, 1.hodnotitel, D2= diadochokineza, 2.hodnotitel, CH1= chůze po čáře, 1.hodnotitel, CH2= chůze po čáře, 2.hodnotitel, V1= válení sudů, 1.hodnotitel, V2= válení sudů, 2.hodnotitel, N1= nitrobřišní tlak, 1.hodnotitel, N2= nitrobřišní tlak, 2.hodnotitel

**Závěr: Statistická data ukazují vysokou shodu mezi hodnotiteli, nejvyšší shoda je u Mathiasova testu, který, dle výsledků faktorové analýzy, je testem dobře hodnotícím posturální zralost (viz Kapitola 5.2.2). Nejmenší shodu ukazují výsledky u testu chůze po čáře, tento test byl u testované skupiny nejlépe hodnoceným testem (viz Příloha č. 5).**

Pro přehlednost a srovnání uvádím ještě graf s konkrétními hodnotami (Příloha č. 9). Závěr: Dva hodnotitelé se při prvním měření shodli v 76% všech hodnocení. Nejvíce se lišili v hodnocení testu diadochokinéza a chůze po čáře, nejvíce se shodovali v hodnocení Mathiasova testu.

## B) Korelace 2. měření

**Tabulka 7 Korelace 2.měření - shoda dvou hodnotitelů**

	M1	T1	P1	D1	CH1	V1	N1
M2	0.953						
T2	0.581	1.000					
P2	1.000	0.511	1.000				
D2	0.505	0.418	0.605	0.963			
CH2	0.744	0.766	0.606	0.568	0.954		
V2	0.778	0.883	0.727	0.426	0.731	1.000	
N2	0.665	0.478	0.633	0.694	0.582	0.267	0.672

Vysvětlivky: : M1= Mathiasův test, 1.hodnotitel , M2= Mathiasův test, 2.hodnotitel, T1= Trendelenburgova zkouška, 1.hodnotitel, T2= Trendelenburgova zkouška, 2.hodnotitel, P1= poskoky dle Raševa, 1.hodnotitel, , P2= poskoky dle Raševa, 2.hodnotitel, D1= diadochokinéza, 1.hodnotitel, D2= diadochokinéza, 2.hodnotitel, CH1= chůze po čáře, 1.hodnotitel, CH2= chůze po čáře, 2.hodnotitel, V1= válení sudů, 1.hodnotitel, V2= válení sudů, 2.hodnotitel, N1= nitrobřišní tlak, 1.hodnotitel, N2= nitrobřišní tlak, 2.hodnotitel

**Závěr: Statistická data ukazují vysokou shodu mezi hodnotiteli. Nejvyšší shoda je u Trendelenburgovy zkoušky, poskoků dle Raševa a testu válení sudů, (testy, výsledků faktorové analýzy, dobře hodnotícími posturální zralost (viz Kapitola 5.2.2). Nejmenší shodu ukazují výsledky u testu nitrobřišního tlaku, tento test vykazoval ve faktorové analýze nejvíce sporné výsledky (viz Kapitola 5.2.2).**

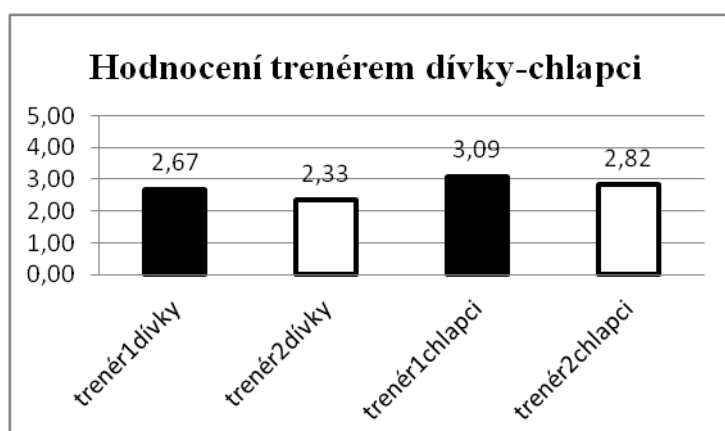
Pro přehlednost a srovnání uvádím ještě graf s konkrétními hodnotami (Příloha č. 9). Závěr: Při druhém měření se hodnotitelé shodli z 90%. Nejvíce se lišili v hodnocení testu chůze po čáře a Mathiasův test, u testu nitrobřišního tlaku se jedenkrát lišili o dva stupně.

### 5.2.5 Odpověď na pátou výzkumnou otázku

*Jsou výrazné rozdíly mezi dívkami a chlapci?*

Testovaná skupina byla rozdělena na dívky a chlapce, pro každou skupinu byly vyhodnoceny výsledky pro každé hodnocení/měření zvlášť, následně porovnány a graficky zpracovány.

#### A) Subjektivní hodnocení dle trenéra



**Graf 6** Hodnocení trenérem dívky-chlapci

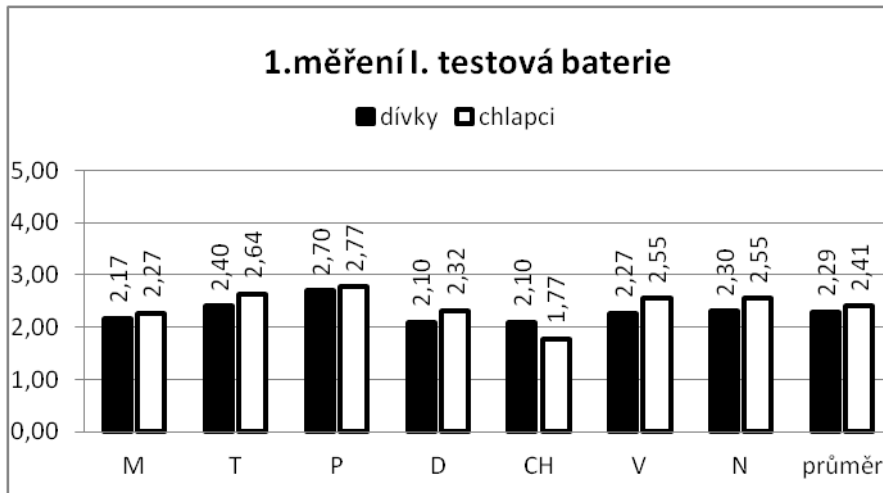
Vysvětlivky: trenér 1 dívky=první hodnocení dívek trenérem, trenér 2 dívky=druhé hodnocení dívek trenérem, trenér 1 chlapci=první hodnocení chlapců trenérem, trenér 2 chlapci=druhé hodnocení chlapců trenérem, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

**Závěr:** Průměrné hodnocení dívek trenérem před prvním měřením byl 2,67 (vzhledem ke škále), před druhým 2,33 průměrné hodnocení dívek bylo pak 2,5 vzhledem ke škále. Zlepšení je tedy o 12%.

Průměrné první hodnocení chlapců trenérem bylo 3,09(vzhledem ke škále), druhé 2,82, chlapci se zlepšily o 9%, jejich celkové průměrné hodnocení bylo 2,96.

**Trenér tedy hodnotil průměrně lépe dívky a to před prvním i před druhým měřením, i celkově.**

## B) I. testová baterie

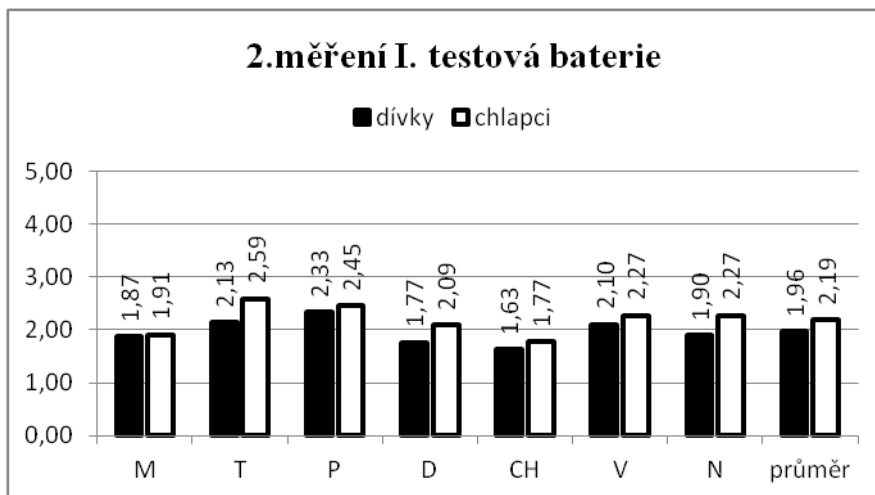


Graf 7 1. měření I. testová baterie

Vysvětlivky: M= Mathiasův test, T= Trendelenburgova zkouška, P= poskoky dle Raševa, D= diadochokineza, CH= chůze po čáře, V= válení sudů, N= nitrobřišní tlak, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

Závěr: Dívky byly při prvním měření lépe hodnoceny v šesti testech ze sedmi, chlapci byli lépe hodnoceni pouze v testu chůze po čáře. Celkové průměrné hodnocení v prvním měření bylo 2,29 pro dívky a 2,41 pro chlapce vzhledem ke škále 1-5.

**Dívky byly tedy v prvním měření hodnoceny lépe než chlapci.**



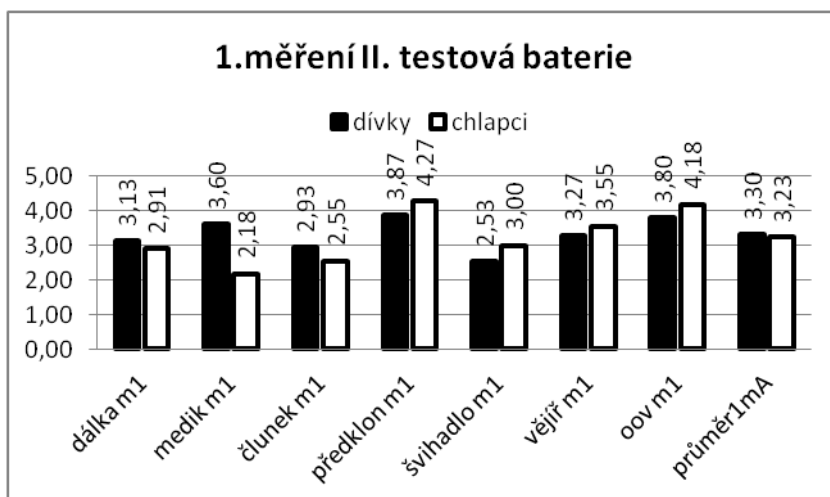
Graf 8 2.měření I. testová baterie

Vysvětlivky: M= Mathiasův test, T= Trendelenburgova zkouška, P= poskoky dle Raševa, D= diadochokineza, CH= chůze po čáře, V= válení sudů, N= nitrobřišní tlak, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

Pro přehlednější porovnání uvádím grafy (viz Příloha č. 10).

**Závěr: Chlapci byli při druhém měření hodnoceni ve všech testech hůře než dívky.**  
 Celkové průměrné bodové hodnocení v prvním měření bylo 1,96 pro dívky a 2,19 pro chlapce (vzhledem ke škále).

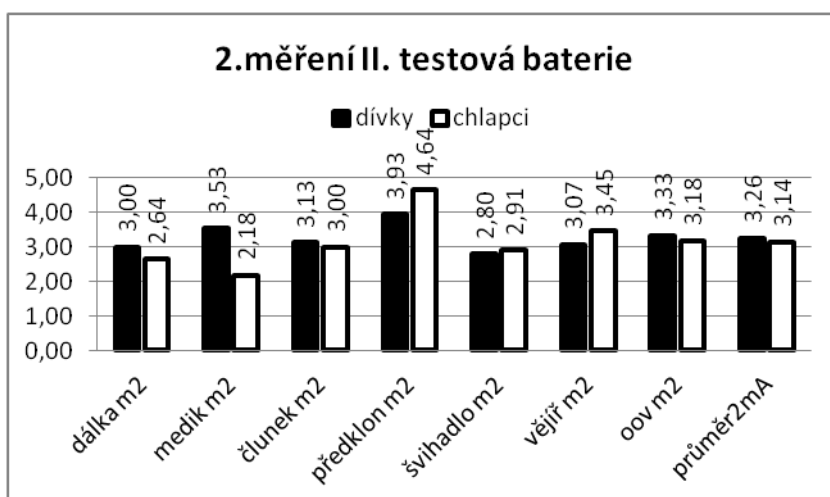
C) II. testová baterie



Graf 9 1. měření II. testová baterie

Vysvětlivky: m1 = 1. měření, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

**Závěr: Dívky byly horší ve 3 testech (dálka, medik, člunek), lepší ve 4 testech (předklon, švihadlo, vějíř a oov) II. testové baterie, při přepočtu průměrných hodnot byly dívky horší než chlapci.**



Graf 10 2. měření II. testová baterie

Vysvětlivky: m2 = 2. měření, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

Závěr: Dívky byly horší ve 4 testech (dálka, medik, člunek, oov), lepší ve 4 testech (předklon, švihadlo, vějíř), **při přepočtu průměrných hodnot jsou dívky horší než chlapci.**

Pro přehlednější porovnání uvádím grafy (viz Příloha č. 10).

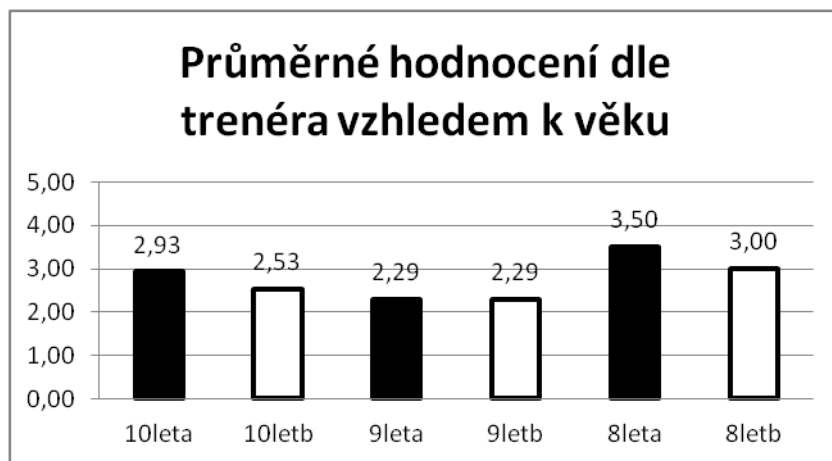
Závěr: **U obou měření (v průměrných hodnotách) byly dívky horší než chlapci, nešlo ale o výrazné rozdíly.**

## 5.2.6 Odpověď na šestou výzkumnou otázku

*Jsou výsledky starších dětí lepší než mladších?*

Testovaná skupina zahrnovala probandy ve věku 8, 9 a 10 let. Pro každou věkovou skupinu byly vyhodnoceny výsledky každého hodnocení/měření zvlášť, následně porovnány a graficky zpracovány.

### A) Subjektivní hodnocení trenérem

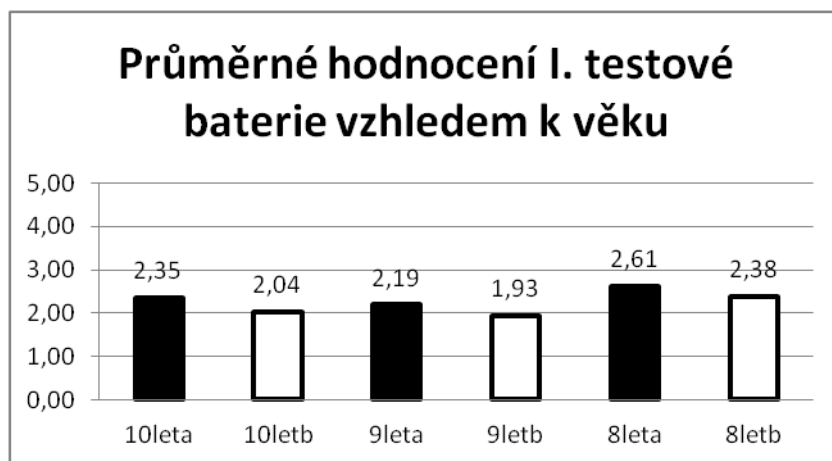


**Graf 11 Průměrné hodnocení dle trenéra vzhledem k věku**

Vysvětlivky: 10leta = průměrné 1. hodnocení trenérem desetiletých dětí, 10letb = průměrné 2. hodnocení trenérem desetiletých dětí, 9leta = průměrné 1. hodnocení trenérem devítiletých dětí, 9letb = průměrné 2. hodnocení trenérem devítiletých dětí, 8leta = průměrné 1. hodnocení trenérem osmiletých dětí, 8letb = průměrné 2. hodnocení trenérem osmiletých dětí, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

**Závěr: Nejhůře byla hodnocena skupina nejmladších, osmiletých dětí, nejlépe naopak skupina devítiletých dětí a to v prvním i druhém měření.** Pokud budeme porovnávat desetileté a devítileté děti, pak odpověď bude ne, výsledky mladších dětí jsou lepší. Pokud budeme porovnávat děti devítileté a osmileté, pak odpověď bude ano, výsledky starších dětí jsou lepší.

B) I. testová baterie



**Graf 12 Průměrné hodnocení I. testové baterie vzhledem k věku**

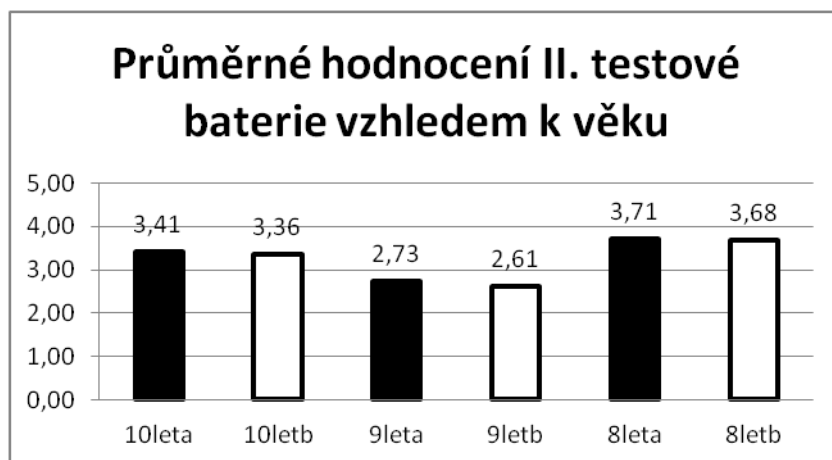
Vysvětlivky: 10leta = průměrné 1. měření v I. testové baterii desetiletých dětí, 10letb = průměrné 2. měření v I. testové desetiletých dětí, 9leta = průměrné 1. měření v I. testové devítiletých dětí, 9letb = průměrné 2. měření v I. testové devítiletých dětí, 8leta = průměrné 1. měření v I. testové osmiletých dětí, 8letb = průměrné 2. měření v I. testové osmiletých dětí, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

**Závěr: Nejhůře byla hodnocena skupina nejmladších, osmiletých dětí, nejlépe naopak skupina devítiletých dětí a to v prvním i druhém měření.**

Závěr: Výsledky hodnocení dle trenéra i I. testové baterie v 1. i 2. měření poukazují na shodné výsledky.



### C) II. testová baterie



**Graf 13 Průměrné hodnocení II. testové baterie vzhledem k věku**

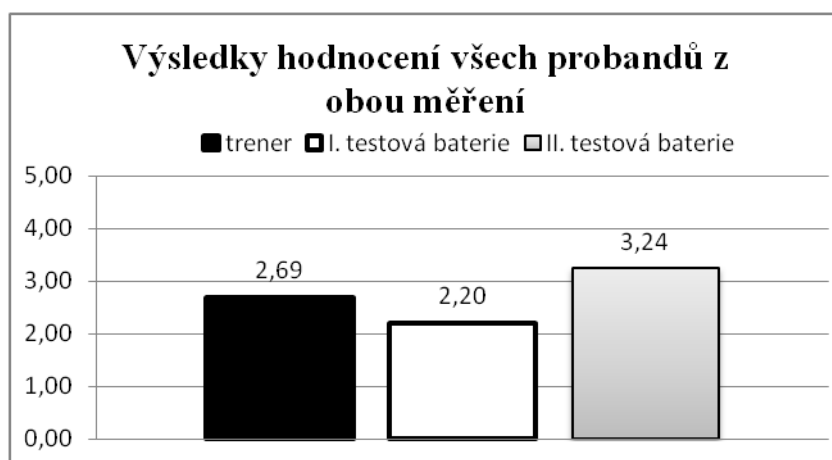
Vysvětlivky: 10leta = průměrné 1. měření v II. testové baterii desetiletých dětí, 10letb = průměrné 2. měření v II. testové desetiletých dětí, 9leta = průměrné 1. měření v II. testové devítiletých dětí, 9letb = průměrné 2. měření v II. testové devítiletých dětí, 8leta = průměrné 1. měření v II. testové osmiletých dětí, 8letb = průměrné 2. měření v II. testové osmiletých dětí, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší)

**Závěr: Nejhůře byla hodnocena skupina nejmladších, osmiletých dětí, nejlépe naopak skupina devítiletých dětí a to v prvním i druhém měření. Výsledky hodnocení dle trenéra, I. testové baterie i II. testové baterie v 1. i 2. měření poukazují na shodné výsledky.** Nejhůře byla hodnocena skupina nejmladších, osmiletých dětí, nejlépe naopak skupina devítiletých dětí. Pokud budeme porovnávat desetileté a devítileté děti, pak odpověď bude ne, výsledky mladších dětí jsou lepší. Pokud budeme porovnávat děti devítileté a osmileté, pak odpověď bude ano, výsledky starších dětí jsou lepší.

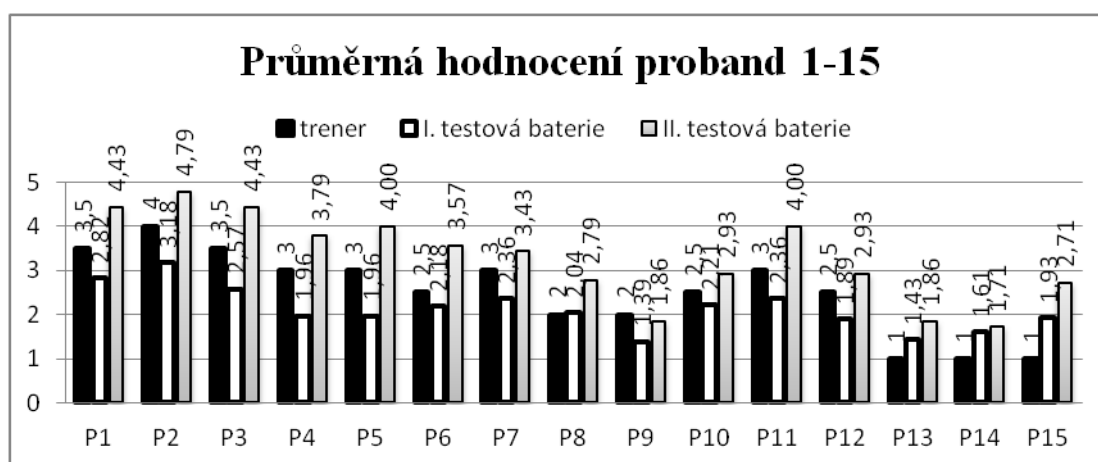
Pro přehlednost přikládám grafy (viz Příloha č. 11).

### 5.3 Porovnání výsledků mezi trenérem, I. a II. testovou baterií

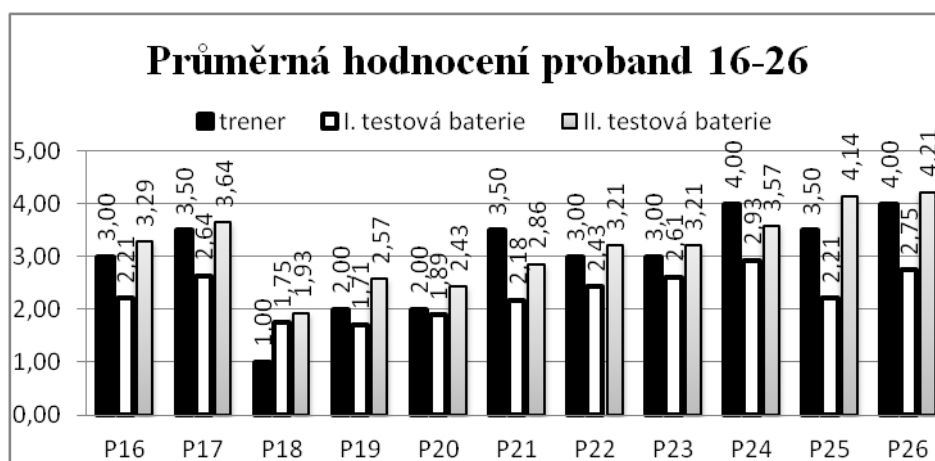
Jak již bylo výše uvedeno, pro všechna tři hodnotící kritéria byla zvolena škála 1-5 (1 nejlepší, 5 nejhorší). Výsledky byly opět zpracovány do grafů.



Graf 14 Výsledky hodnocení všech probandů z obou měření



Graf 15 Průměrná hodnocení proband 1-15



Graf 16 Průměrná hodnocení proband 16-26

Vysvětlivky: P1-26 = proband 1-26, hodnoty na svislé ose = hodnocení na škále 1-5 (1=nejlepší, 5=nejhorší), poznámka: proband 1-15 = dívky, proband 16-26 = chlapci

Závěr: Zobrazené grafy ukazují celkové výsledky v obou hodnocení/měření u každého probanda i celkové, hodnocení všech probandů (graf 14) poukazuje na **nejčastější trend ve výsledcích, tedy nejlepší výsledky I. testové baterie, poté trenéra a nejhorší II. testové baterie**. Uvedeným způsobem bylo hodnoceno (průměrně v obou měřeních) 18 probandů (69%), viz Příloha č. 12. Případů, kdy se trenér shoduje v hodnocení probanda s jeho výsledky v I. nebo II. testové baterii je málo, v průměrných výsledcích se přibližně shoduje v hodnocení s I. testovou baterií u 6 probandů, v hodnocení s II. testovou baterií u 8 probandů. Dle porovnání hodnocení I. a II. testové baterie je zřejmé, že výsledky I. testové baterie (hodnocení posturální zralosti) dosahují lepších hodnot (na škále 1-5) oproti výsledkům II. testové baterie (hodnocení fyzické zdatnosti). Porovnání výsledků jednotlivých probandů v 1. a 2. měření a celkový přehled uvádím v příloze (Příloha č. 12).

## 6 DISKUSE

Tato diplomová práce se zabývá hodnocením posturální zralosti a fyzické zdatnosti dětí mladšího školního věku, konkrétně ve věku 8-10 let. Hodnoceno bylo 26 probandů, 15 dívek, 11 chlapců, jde o malý počet probandů, proto se výsledky nedají zobecnit na širokou populaci, přesto jsem dospěla k několika zajímavým závěrům.

Testované děti navštěvují minimálně rok kroužek volejbalu, trénují dvakrát týdně a přibližně jedenkrát za měsíc se účastní turnaje v různě modifikované formě volejbalu. Vzhledem k velkému rozsahu testovaných dovedností nemohl být brán zřetel na přesnou dobu trvání dané (volejbal) či jiné sportovní aktivity. Podmínkou bylo pouze docházení na volejbal po dobu minimálně jednoho roku a žádná zkušenost s testy posturální zralosti, věk 8-10 let a podepsání informovaného souhlasu rodiči. Testy fyzické zdatnosti děti již absolvovaly, a to během tréninků nebo na soustředění převážně jako součást dlouhodobější soutěže. Tyto, nebo podobné, fyzické testy však nebyly prováděny pro přijetí do kroužku volejbalu. Pro navštěvování volejbalu tedy neprochází žádným „výběrovým řízením“, docházka je na bázi dobrovolnosti. Nalezneme zde tedy jedince různě fyzicky zdatné a sportovně vyspělé. Jiných výsledků bych se pravděpodobně dočkala, pokud bych testovala nespportovce nebo naopak děti z volejbalových oddílů, které ale prošly pro přijetí výběrovými testy, stejně jako bych se pravděpodobně dočkala jiných výsledků testováním dětí věnujících se jinému sportu.

Za určité omezení studie považuji nezaznamenávání testování, např. na videokameru, což by pravděpodobně umožnilo snížení časových nároků a možnost pozorování daného úkolu opakovaně. Proces pozorování vyžaduje systematické a disciplinované soustředění a také zkušenosti pozorovatele. Ty jsou založeny na teoretických základech fyziologie člověka a znalostech klíčových bodů, potažmo, jak je tomu v tomto případě, hodnotící škály (jejího kvalitativního hodnocení). V případě pořízení videozáznamu by se dalo sledovat více jevů a přesněji hodnotit kvalitativní parametry.

Stejně jako se práce nezabývá podrobnější anamnézou probanda, jeho předchozím vývojem, psychomotorickým vývojem, přesnou dobou provádění dané sportovní, ani jeho jinými volnočasovými aktivitami. Nad rámec práce bylo i antropometrické měření (výška, váha, BMI atd.), na které je při výběrech do některých volejbalových přípravek brán zřetel (Vorálek 2011). Somatická měření jsou například i součástí Unifittestu (Měkota, Kovář 1995).

Vývojem posturální zralosti dětí se literatura (např. Vojta 2010, Kolář 2002), zabývá především ve věku do jednoho roku dítěte, což je pochopitelné pro velmi rychlý vývoj a velký počet změn za krátkou dobu. V následujícím období, mezi prvním a třetím rokem života dítěte nastává rovněž mnoho změn, hlavně v oblasti hrubé motoriky. Do 6 roku dítěte by dle většiny autorů měly být zralé mozečkové funkce, tedy i celá CNS. Je to také „mezník“ nástupu do školy. Někteří autoři ale uvádí dozrání mozečkových funkcí déle, například Lesný (1980) udává zralost mozečkové funkce až v 8 letech, Vařeka (2002b) vidí zásadní změnu v řízení mechanismu udržení posturální stability mezi 6-8 rokem.

Při hodnocení postury (držení těla) nacházíme velké rozdíly mezi různými autory. Každý hodnotí a učí správné postuře jinak. Tím je ztíženo i hodnocení posturálních funkcí, neboť neexistují normy, což je způsobeno rozdílným pohledem jednotlivých autorů. Navíc většina autorů hodnotí posturální funkce pouze ve stoji, což se nedá považovat za dostatečné (Kolář et al. 2009), vzhledem k tomu, že systém vzpřímeného držení má velké kompenzační a substituční možnosti. Oslabení či výpadek funkce jedné jeho části se nemusí projevit hned, ale např. až při zvýšené zátěži, kdy dojde k dekompenzaci (Vařeka 2002a).

Při hodnocení posturálních funkcí, respektive při určování stupně závažnosti poruchy, je hlavním problémem neexistence norem způsobená rozdílným pohledem jednotlivých autorů, kteří se pokusili normy definovat (Kolář et al. 2009). Při vyšetření postury vycházíme ze srovnání s tzv. ideální posturou, kterou abychom mohli definovat, musíme vycházet z biomechanických a posturálních funkcí, je nutné hodnocení postury chápat v ontogenetických souvislostech (Kolář et al. 2009). Pro každého je správné držení odlišné (Véle 2006). Určité normy pro hrubou motoriku uvádí Kolář (Kolář et al. 2009), tyto normy vztahuje na děti ve věku 5-7 let (viz Kapitola 2.4.1). Jakožto fyzioterapeut s tímto názorem souhlasím a za normu fyzické zdatnosti považuji kombinaci uvedených schopností a dovedností a předpokládám, že děti ve věku 8-10 let výše uvedené zvládnou.

V dostupné literatuře se nepodařilo dohledat podobnou normu pro hodnocení posturální zralosti a fyzické zdatnosti této věkové skupiny. Přehled doposud provedených motorických testování různých populačních skupin v ČR uvádí Měkota a Blahuš (1983), dále je známá publikace Unifittest (6-60) (Měkota, Kovář 1995), přehled testů uvádí i Neuman (2003).

Vzhledem k organizačním možnostem byla pro tuto diplomovou práci vybrána skupina dětí mladšího školního věku. K hodnocení posturální zralosti (pracovní název I. testová baterie) bylo použito sedm jednoduchých testů, časově, materiálně ani jinak náročných. Obdobnou testovací baterii již použila v diplomové práci Satrapová (2008) a Beránková (2009), hodnotily však skupinu předškolních dětí. V této diplomové práci z testovací sady vycházím, namísto testu obrácené polohy dle Koláře, používám Mathiasův test. Pro větší diferenciaci je stupnice rozpracována na pět stupňů ze tří původních. Hodnotící škála je na stupnici 1-5 (jako ve škole, 1 nejlepší, 5 nejhorší). Snažila jsem se o možnost přesnějšího kvalitativního hodnocení.

Testováním jsem chtěla zjistit, jaký vliv má pravidelná sportovní aktivita na dětský organismus, případně jestli souvisí posturální zralost s fyzickou zdatností a zároveň vytvořit baterii testů, které by mohl, aniž by byly přehnaně náročné na materiál a čas, používat každý fyzioterapeut nebo i trenér mládeže. Pro děti mladšího školního věku existují baterie fyzických testů, nenašla jsem ale studii, zabývající se případnou souvislostí fyzické zdatnosti a posturální zralosti.

Pro hodnocení jsem zvolila tři různá kritéria, subjektivní hodnocení dle trenéra, 7 testů hodnotících posturální zralost (I. testová baterie) a 7 testů hodnotících fyzickou zdatnost (II. testová baterie), pro vyjádření výsledků jsem zvolila škálu 1-5, kdy 1 nejlepší, 5 nejhorší (jako ve škole). Prvním bylo subjektivní hodnocení probandů jejich trenérem. Tento údaj má malou výpovědní hodnotu a z dosažených výsledků nelze vyvodit konkrétní závěry, ale posloužil k porovnání, i jako zpětná vazba pro trenéra. O nepatrně více se trenér shoduje s výsledky probandů v II. testové baterii, osobně jsem ale očekávala větší shodu, neboť použité testy děti na tréninkách již absolvovaly a baterie zahrnuje i test hodnotící techniku. Zde opět může mít vliv způsob vyhodnocování výsledků II. testové baterie, kde byli probandi, narozdíl od hodnocení trenérem a I. testové baterie, hodnocení všemi stupni pětistupňové škály (viz Kapitola 5.2.1 a Příloha č. 4). Je otázkou, zda by se výsledky více shodovaly, kdybych pro II. testovou baterii zvolila jen čtyřstupňovou škálu hodnocení.

Druhým kritériem bylo hodnocení posturální zralosti 7 jednoduchými klinickými testy. Mathiasův test, Trendelenburgova zkouška, poskoky dle Raševa, diadochokineza, chůze po čáře, válení sudů a test nitrobřišního tlaku. Použité testy byly zvoleny v návaznosti na diplomové práce Satrapové (2008) a Beránkové (2009), převážně nejde o testy standardizované. Mathiasův test se užívá k hodnocení držení těla pro širší věkové spektrum, uváděn např. Neumanem (2003), test stoje na jedné DK je součástí

mnoha testových sad (např. M-ABC, BOMP), je to také dle Gallahue a Ozmuna (1997) nejčastější pohybový úkol pro hodnocení statické rovnováhy. Testy poskoky dle Raševa (tzv. twist poskok) a válení sudů jsou specifické testy, které jsem nenašla v jiné testové baterii. Chůze po čáře je také součástí testové baterie M-ABC a BOTMP. Chůzi shodnou s chůzí dospělého bychom dle Vařeky (2002b) měli najít u dětí okolo 4 let věku, dle Novákové a Faladové (2006) až v 6.-7. roce (v závislosti na dozrání mozečku). Vyšetření diadochokinezy je součástí spíše neurologického vyšetření, hodnotí především funkci mozečku, zahrnuje dovednosti hrubé i jemné motoriky. Test nitrobřišního tlaku, pravděpodobně pro jeho specifickou a obtížnou hodnocení, se příliš nepoužívá v rámci sportovního hodnocení, nicméně v rámci fyzioterapeutické praxe je stěžejním vyšetřením hlubokého stabilizačního systému trupu. Nejhuře hodnoceným testem posturální zralosti byly poskoky dle Raševa, úkol koordinačně nejnáročnější, s kterým se v běžném životě nesetkáváme, nejlépe hodnoceným testem byla chůze po čáře, což je činnost víceméně z běžného denního života, u dětí zvlášť.

První testovou baterii jsem doplnila o II. testovou baterii, která obsahuje 7 testů hodnotících sílu (horních a dolních končetin), rychlost, vytrvalost, obratnost, ohebnost a techniku. Výsledky těchto testů byly pomocí Z-bodů rovněž převedeny na hodnotící škálu 1-5 pro snazší porovnání. V II. testové baterii ale, vzhledem ke způsobu hodnocení, dosahovali probandi všech stupňů hodnotící škály (viz Kapitola 5.2.1). Z výsledků je pak zřejmé, že výsledky I. testové baterie i hodnocení dle trenéra dosahují lepších hodnot na škále 1-5, než výsledky II. testové baterie (viz Kapitola 5.3). Při případném navazování na tuto studii bych volila buď obtížnější variantu testů posturální zralosti, méně obtížné testy fyzické zdatnosti nebo jinou metodu přepočtu výsledků testů II. testové baterie.

*a) Vyjádření k 1. hypotéze (Předpokládám, že děti v 8 letech budou mít vzhledem k použitým testovým bateriím rozvinutou posturální zralost)*

Žádné z testovaných dětí nebylo v I. testové baterii ohodnoceno známkou 5, (odpovídá nesplnění úkolu). Ostatní stupně byly vyjádřeny v různé míře (viz Příloha č. 4), což hovoří o určitém stupni posturální zralosti. Dle použitých testů pro hodnocení posturální zralosti a jejich výsledků je zřejmé, že děti ve věku 8-10 let mají posturální motoriku rozvinutou. Tímto mohu *potvrdit 1. hypotézu*. Otázkou je, zdali hodnotíme posturální motoriku z pohledu kvantitativního nebo kvalitativního.

Z hlediska kvantity všichni probandi všechny testy zvládly, z hlediska kvality je zvládnutí testů průměrné až mírně nadprůměrné. Jelikož se výsledky na škále 1-5 většinou s ostatním hodnocením (dle trenéra, II. testová baterie) spíše neshodují, je na snaze úvaha proč tomu tak mohlo být. Testovaná skupina vykazuje lepší posturální zralost než fyzickou zdatnost, nízká obtížnost zvolených testů pro hodnocení posturální zralosti, vysoká obtížnost testů fyzické zdatnosti nebo například mírné hodnocení hodnotiteli, případně nevhodně zvolený způsob hodnocení testů.

*b) Vyjádření ke 2. hypotéze (Předpokládám, že mezi prvním a druhým měřením dojde u většiny probandů ke zlepšení)*

Pro možnost srovnání bylo s odstupem 4 měsíců provedeno druhé hodnocení/měření. *Hypotéza č. 2. se ale potvrdila jen částečně.* U subjektivního hodnocení dle trenéra bylo v druhém hodnocení lépe hodnoceno pouze 8 probandů z 26. Na toto hodnocení mohly mít vliv vysoké nároky trenérů, tréninková prázdninová pauza, tedy krátkodobé přerušování systematického tréninku a určitý posun zpět nebo i vysoká náročnost volejbalu jako sportu, neboť hodnocení bylo s ohledem pouze na výkonnost v tréninku a zápasech. Průměrně ale došlo ke zlepšení mezi prvním a druhým hodnocením (viz Příloha č. 6). Při druhém měření testů I. testové baterie došlo ke zlepšení všech probandů. Lze tak usuzovat na pozitivní vliv pravidelné sportovní aktivity na posturu dětí. Výsledky mohly být ovlivněny i nabytými zkušenostmi z prvního měření i pravděpodobně nízkou náročností zvolených testů pro tuto věkovou skupinu. Výsledky mohly být ovlivněny i subjektivitou hodnotitelů. U výsledků II. testové baterie bylo zlepšení mezi 1. a 2. měřením jen nepatrné (v průměrných hodnotách). Zlepšilo se 10 probandů, dalších 10 mělo výsledky stejné a 6 probandů mělo výsledky druhého měření horší než měření prvního (viz Příloha č. 6). V celkovém porovnání průměrů 1. a 2. měření všech probandů a všech tří hodnotících kritérií (subjektivní hodnocení dle trenéra, I. a II. testová baterie) je u 18 probandů tento trend: výsledek I. testové baterie je nejlepší, následuje výsledek hodnocení trenérem a nejhorší je výsledek II. testové baterie. U 5 probandů je nejlepší hodnocení trenérem, následuje I. testová baterie a II. testová baterie, a jen u 3 probandů je hodnocení trenérem na posledním místě za výsledky I. a II. testové baterie (viz Příloha č. 12). Z těchto výsledků mohou uvažovat horší fyzickou zdatnost testovaných jedinců. Ovlivněny ale mohou být i nevhodně zvolenou škálou nebo způsobem hodnocení. Osobně jsem



očekávala spíše opačný trend, otázkou je, jakých výsledků bych se dobrala při hodnocení testů II. testové baterie ve čtyřstupňovém spektru hodnocení, jak tomu bylo u ostatních dvou kritérií.

*c) Vyjádření k 3. hypotéze (Předpokládám, že mezi hodnotiteli v první testové baterii nebudou výrazné rozdíly.)*

Pro větší reliabilitu testů v I. testové baterii hodnotili každého probanda dva hodnotitelé, z korelační analýzy vyplývá výrazná shoda mezi hodnocením obou hodnotitelů, *mohu tedy potvrdit 3. hypotézu*. V podstatě šlo o přiblížení se dvojité slepé studii. Při grafickém znázornění se v prvním měření shodli z 76%, v druhém měření z 90% (viz Příloha č. 9). Opět je nevýhodou malý počet probandů v této studii a poměrně velké množství hodnocených parametrů, ale ze statistických výsledků lze usuzovat, že tyto testy budou reprodukovatelné.

*d) Vyjádření k 4. hypotéze (Předpokládám, že u dětí ve věku 8-10 let nebudou výrazné rozdíly u chlapců a dívek v posturální zralosti ani fyzické zdatnosti)*

Jelikož testovaná skupina byla složena z chlapců i dívek nabízela se možnost porovnání výsledků těchto dvou skupin. Dle Měkoty a Novosada (2005), je úroveň koordinačních schopností u chlapců a dívek do věku 11/12let stejná. Chrobáková (2010) uvádí existenci několika studií, které potvrzují rozdíl v určitých dovednostech mezi chlapci a dívkami, ale nedají se zobecnit na posturální zralost a fyzickou zdatnost. Uvedený předpoklad podkládám ještě skutečností, že chlapci a dívky mladšího školního věku (odpovídá prvnímu stupni ZŠ) většinou nemají v ČR separovanou školní tělesnou výchovu. *Vzhledem k výsledkům mohu 4. hypotézu potvrdit*. V I. testové baterii byly lépe hodnoceny dívky, v II. testové baterii byli lépe hodnoceni chlapci, přičemž mezi průměrnými hodnotami nebyl výrazný rozdíl (viz Příloha č. 10). Dle mého názoru bychom jiných výsledků mohli dosáhnout v jinak složené (věkově i vzhledem k pohlaví) testovací skupině, případně u nesportovců nebo naopak u dětí věnujících se jinému sportovnímu odvětví.

e) *Vyjádření k 5. hypotéze (Předpokládám, že míra fyzické zdatnosti bude odrazem míry posturální zralosti)*

K této hypotéze se již částečně vyjadřuji u 1. hypotézy. Z výsledků je zřejmé, že výsledky I. testové baterie i hodnocení dle trenéra dosahují lepších hodnot na škále 1-5, než výsledky II. testové baterie (viz Kapitola 5.3). Z tohoto závěru tak *nelze potvrdit 5. hypotézu*, neboť vzhledem k výsledkům není míra fyzické zdatnosti obrazem míry posturální zralosti.

## 7 ZÁVĚR

Tato diplomová práce v teoretické části shrnuje poznatky problematiky postury, posturální zralosti, posturální stability, jejího řízení, vlivů na ní působících, jejího hodnocení, existenci nebo spíše neexistenci norem. Dále shrnuje poznatky o motorických testech, zmiňuje historii testování, zabývá se mladším školním věkem dětí a jeho specifiky. Informací a z této oblasti je nesčetné množství, jistě by se k této problematice dalo napsat mnohem více.

Praktická část se zabývá konkrétním hodnocením a testováním. Dosaženými výsledky se  *podařilo potvrdit hypotézu č. 1*, a to, že děti ve věku 8-10 let budou mít rozvinutou posturální zralost, pokud se na tuto otázku budeme dívat z kvantitativního hlediska.  *Podařilo se rovněž potvrdit hypotézu č. 3*, shoda mezi hodnotiteli v I. testové baterii byla vysoká, což poukazuje na dobrou reliabilitu testů a i když byl opět malý počet testovaných, použité testy by měly být snadno reprodukovatelné. Nejhůře hodnoceným testem posturální zralosti byly poskoky dle Raševa, úkol koordinačně nejnáročnější, s kterým se v běžném životě nesetkáme, nejlépe hodnoceným testem byla chůze po čáře, což je činnost víceméně z běžného denního života, u dětí zvlášť. Z druhé testové baterie, hodnotící fyzickou zdatnost dopadl nejlépe test přeskoky přes švihadlo, test hodnotící obratnost, rychlost, koordinaci a speciální vytrvalost, tedy všestrannost, a o tu se v tréninkových jednotkách dětí této věkové skupiny snažíme. Nejhůře hodnoceným testem byl hluboký předklon, zde by byla vhodnější varianta vsedě, která více zohledňuje případné antropometrické poměry typické pro tento věk (disproporcionalita, různě rychlý růst končetin).

Mezi prvním a druhým měřením došlo ke zlepšení všech probandů v testech posturální zralosti, v testech fyzické zdatnosti došlo ke zlepšení 38% testovaných probandů. V průměrném hodnocení všech probandů došlo mezi prvním a druhým měřením ke zlepšení v hodnocení dle trenéra, v první i druhé testové baterii,  *mohu tímto potvrdit hypotézu č. 2*. Lze také usuzovat na pozitivní vliv pravidelné sportovní aktivity.

Výsledky chlapců a dívek se výrazně nelišily, v testech posturální zralosti byly lépe hodnoceny dívky, v testech fyzické zdatnosti naopak chlapci. Rozdíly nebyly výrazné,  *tímto se potvrdila hypotéza č. 4*.

Při porovnání hodnocení I. a II. testové baterie je zřejmé, že výsledky I. testové baterie (hodnocení posturální zralosti) dosahují lepších hodnot (na škále 1-5) oproti výsledkům II. testové baterie (hodnocení fyzické zdatnosti).  *Nepotvrdila se tedy hypotéza č. 5*, že míra fyzické zdatnosti bude odrazem míry posturální zralosti.

Do budoucna, pokud bych tuto studii opakovala, nebo na ni navazovala, by bylo přínosem otestovat větší skupinu dětí, případně zvolit obtížnější varianty testů nebo zvolit kontrolní skupiny například nesportovců nebo dětí věnujících se jinému sportu. Také by bylo, zejména z hlediska fyzioterapeuta, přínosem zabývat se i konkrétnější anamnézou, předchozím psychomotorickým vývojem dětí, jejich jinými volnočasovými aktivitami, délkou provozování sportovní činnosti, toto by se zjišťovalo dotazníkovou metodou. Dalším doplňkem by bylo antropometrické měření (výška, váha, BMI), to by bylo přínosnější pro sportovní trenéry.

Studie byla pro mě přínosem jak z pohledu fyzioterapeuta (rozšíření obzorů v dané problematice, nové zkušenosti, které se mi daří aplikovat v praxi) i z pohledu trenéra (možnost porovnání dětí z více hledisek, v delším časovém úseku).

## 8 POUŽITÁ LITERATURA

1. ADAPT *Evropské kurikulum pro oblast aplikovaných pohybových aktivit*. [online] citováno dne 18. 11. 2011, dostupné na <<http://www.kuleuven.be/thenapa/pdfs/adapt1/czech.pdf>>.
2. AMBLER, Z. *Obecná neurologie*. Praha: UK Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-885-9.
3. BELEJ, M., JUNGER, J. a kol. *Motorické testy koordinačních schopností*. Prešov: FŠ PU v Prešove, 2006. 177 s. ISBN 80-8068-500-2.
4. BERÁNKOVÁ, D. *Hodnocení posturální zralosti dětí předškolního věku*. Diplomová práce, Praha: FTVS UK, 2009.
5. BLAHUŠ, P. MĚKOTA, K. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: SPN, 1983.
6. BUNC, V. *Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek*. Těl. Vých. Sport. Mlád., 1995, roč. 61, č. 5, s. 6–9.
7. ČEMUSOVÁ, J. *Rešeršní problematika posturální stability*. Sborník studentské vědecké konference, Konference plná barev, Olomouc 2004.
8. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 1. vydání, Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5.
9. DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2005.
10. GALLAHUE, D., OZMUN, J. *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults* (4th ed.). Boston: WCB/McGraw-Hill, 1997.
11. GROSS, J. M., FETTO, J., ROSEN, E. *Vyšetření pohybového aparátu*. Překlad 2. vydání. Praha: Triton, 2005.
12. HANÍK, Z., VLACH, J. a kol. *Volejbal 2 - učební texty pro školení trenérů*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2008.
13. CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1991.
14. CHROBÁKOVÁ, V. *Testování hrubé motoriky dětí ve věku 4 – 6 let: pilotní studie kvalitativního hodnocení motorických dovedností*. Diplomová práce, Olomouc: FTK UP, 2010.
15. JANČÍK, J., ZÁVODNÁ, E, NOVOTNÁ, M. *Fyziologie tělesné zátěže – vybrané kapitoly*. Brno: Fakulta sportovních studií MU, 2006. Citace dne 30. 11. 2011, dostupné na <<http://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/fyziio/texty/index.html>>.

16. JANČOVÁ, J. *Úvaha nad problémem validity a reliability při posuzování stabilizačních schopností během posturografických měření*. Věda v pohybu pohyb ve vědě, 2008. [online] Citováno dne 15. 11. 2011, dostupné na <<http://www.cuni.cz/IFORUM-5348.html>>.
17. JANDA, V. *Základy kliniky funkčních neparetických hybných poruch*. Brno: IDVPZ, 1982.
18. JÍLEK, M. *Úroveň posturální regulace u osob s pozdními komplikacemi diabetu mellitus*. Dizertační práce, Pedagogická fakulta, UHK, Brno 2008.
19. KOHOUTEK, M., HENDL, J., VÉLE, F., HIRTZ, P. *Koordinační schopnosti dětí*. Praha: UK v Praze, FTVS, 2005.
20. KOLÁŘ, P. *Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2001, 8, 4, 152-164.
21. KOLÁŘ, P. *Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze*. *Pediatric pro praxi*, 3, 2002, s 106-109.
22. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vydání. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
23. KOLÁŘ, P., SMRŽOVÁ, J., KOBESOVÁ, A. *Vývojová dyspraxie, senzomotorická integrace a jejich vliv na pohybové aktivity a sport*. *Med Sport Boh Slov* 2011, 20 (2): 66-81.
24. KOUTOVÁ, Z. *Testování hrubé motoriky dětí ve věku 4 – 6 let: pilotní studie kvantitativního hodnocení motorických dovedností*. Diplomová práce, Olomouc: FTK UP, 2010.
25. KRAČMAR, B. *Posouzení postury pro rozvoj sportovní techniky*. Sborník mezinárodní vědecké konference „Identifikace sportovních talentů“, Praha: FTVS UK, 2004.
26. LATASH, M. *Neurophysiological basis of movement*. Champaign : Human Kinetics, 1998.
27. LESNÝ, I. *Dětská neurologie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1980.
28. MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN, 1983.
29. MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R. et al. *Unifittest (6-60)*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1995.
30. MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005.

31. NEUMAN, J. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. 1. vydání. Praha: Portál, 2003. 160 s. ISBN 80-7178-730-2.
32. NOVÁKOVÁ, T., FALADOVÁ, K. *Hodnocení posturálního vývoje po období ukončené vertikalizace*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006, 13, č. 4, str. 185-189.
33. NOVÁKOVÁ, T., FALADOVÁ, K. *Posturální strategie v průběhu motorického vývoje*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2009, 3, str. 116-119.
34. OTÁHAL, J. *Objektivizační metody ?stabilometrie?* Prezentace, Praha: FTVS UK. [online] Citováno dne 28. 11. 2011, dostupné na <[biomech.ftvs.cuni.cz/kab/archiv/stabilo\\_fyziot.ppt](http://biomech.ftvs.cuni.cz/kab/archiv/stabilo_fyziot.ppt)>.
35. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada. 2004. ISBN 80-247-0683-0.
36. PERIČ, T. *Výběr sportovních talentů*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1827-8.
37. PIEK, J. P. *The role of variability in early motor development*. *Infant Behaviour&Development*, 2002. 25, 425-465.
38. PIEK, J. P. *Infant motor development*. Champaign, Ill.: Human Kinetics, 2006.
39. SATRAPOVÁ, L. *Hodnocení posturální zralosti dětí předškolního věku ve vztahu k pravidelné sportovní aktivitě*. Diplomová práce, Praha: FTVS UK, 2008.
40. SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M. *Motor control: theory and practical applications*. (2nd ed.). Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
41. STACHEOVÁ D., *Fitness programy. Teorie a praxe*. Praha: Galén, 2008.
42. ŠMÍDOVÁ, J. *Emoce a posturální stabilita: vliv emočně zabarvených podnětů na stabilitu ve vzpřímeném stoji*. [online]. 2008, [online] citováno 24.11.2011, dostupné na <<http://www.cuni.cz/IFORUM-5366.html>>.
43. TAUSSIG, J. *Jak vyhodnocovat výsledky?* [online] citováno dne 13. 11. 2011, dostupné na <<http://www.sportvital.cz/sport/testy/o-testovani/jak-vyhodnocovat-vysledky/>>.
44. TAUSSIG, J. *Proč testovat?* [online] citováno dne 13. 11. 2011, dostupné na <<http://www.sportvital.cz/sport/testy/o-testovani/proc-testovat/>>
45. TROJAN, S., DRUGGA, R., PFEIFFER, J. *Centrální mechanismy řízení motoriky - teorie, poruchy a léčebná rehabilitace*. Praha: Avicenum, 1990.
46. TROJAN, S., DRUGGA, R., PFEIFFER, J., VOTAVA, J. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3. vydání. Praha: Grada, 2001.

47. VAŘEKA, I. *Vojtova reflexní lokomoce a vývojová kineziologie*. Rehabilitácia, 2000, vol. 33, no. 4, p. 196-200.
48. VAŘEKA, I. *Posturální stabilita (1. část), terminologie a biomechanické principy*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2002a, č. 4, str. 115-121.
49. VAŘEKA, I. *Posturální stabilita (2. část), řízení zajištění, vývoj, vyšetření*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2002b, č. 4, str. 122-129.
50. VÉLE, F. *Pohyb a vědy o pohybu*. Část I. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 1, 1994, 2, s 60-65.
51. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: FTVS UK, 1995. ISBN 80-7184-100-5.
52. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vydání. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
53. VOJTA, V. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. Praha: Grada, Avicenum, 1993.
54. VOJTA, V., PETERS, A. *Vojtův princip*. 3. vydání. Praha: Grada, 2010. 180 s.
55. VORÁLEK, R. *Výběr talentů ve volejbalu*. [online] Citováno dne 20. 10. 2011, dostupné na <[praha.volejbal.cz/prilohy/1281/Výběr\\_talentů\\_doc.doc](http://praha.volejbal.cz/prilohy/1281/Výběr_talentů_doc.doc)>.
56. ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., RICHTEROVÁ, M., GRYC, T., HANUŠ, M., MALÁ, L., PAVLŮ, D. *Posturální stabilita dětí se zrakovým postižením*. Česká kinantropologie, Vol 15, No 3, 2011, [online] Citováno dne 20. 11. 2011, dostupné na <<http://www.ceskakinantropologie.cz/index.php/TestJournal/article/view/46>>.



## **9 SEZNAMY ZKRATEK, OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A PŘÍLOH**

### **9.1 Seznam zkratek**

BOTMP - Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency

CNS – centrální nervová soustava

COM – centre of mass, těžiště

COP – centre of pressure

ČR - Česká republika

DCD - developmental coordination disorder, vývojová dyspraxie/ vývojová porucha koordinace

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

DP - diplomová práce

FTVS UK - Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

MABC - Movement Assessment Battery for Children

OOV - odbití obouruč vrchem

PDS - postgraduální studium

PS – posturální stabilita

TO – testovaná osoba

USA - United States of America (Spojené státy americké)

VK - volejbalový klub

VŠ - vysoká škola

ZŠ - základní škola

## 9.2 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Mathiasův test (Neuman 2003) .....	38
Obrázek č. 2 Trendelenburgův test (Gross, Fetto, Rosen 2005).....	39
Obrázek č. 3 Poskoky dle Raševa .....	40
Obrázek č. 4 Vyšetření diadochokinezy, modifikováno (Kolář et al. 2009) .....	41
Obrázek č. 5 Test válení sudů.....	42
Obrázek č. 6 Skok do dálky z místa (Měkota, Blahuš 1983).....	44
Obrázek č. 7 Hod medicinbalem (Měkota, Blahuš 1983).....	44
Obrázek č. 8 Člunkový běh (Měkota, Blahuš 1983).....	45
Obrázek č. 9 Hluboký předklon, modifikováno (Měkota, Blahuš 1983) .....	46
Obrázek č. 10 Odbití obouřuč vrchem nad sebe (oov) .....	47

### 9.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 Tabulka četnosti hodnocení dle trenéra .....	51
Tabulka 2 Tabulka četnosti hodnocení v I. testové baterii .....	52
Tabulka 3 Tabulka četnosti hodnocení v II. testové baterii .....	53
Tabulka 4 Faktorová analýza 1.hodnotitel.....	54
Tabulka 5 Faktorová analýza 2.hodnotitel.....	55
Tabulka 6 Korelace 1. měření - shoda dvou hodnotitelů .....	58
Tabulka 7 Korelace 2.měření - shoda dvou hodnotitelů .....	59

## 9.4 Seznam grafů

Graf 1 Věkové zastoupení dívky .....	50
Graf 2 Věkové zastoupení chlapci .....	50
Graf 3 Porovnání jednotlivých probandů v 1. a 2. hodnocení dle trenéra .....	56
Graf 4 Porovnání jednotlivých probandů v 1. a 2. měření I. testové baterie .....	57
Graf 5 Porovnání jednotlivých probandů v 1. a 2. měření II. testové baterie.....	57
Graf 6 Hodnocení trenérem dívky-chlapci .....	60
Graf 7 1. měření I. testová baterie .....	61
Graf 8 2.měření I. testová baterie .....	61
Graf 9 1. měření II. testová baterie .....	62
Graf 10 2. měření II. testová baterie .....	62
Graf 11 Průměrné hodnocení dle trenéra vzhledem k věku.....	63
Graf 12 Průměrné hodnocení I. testové baterie vzhledem k věku .....	64
Graf 13 Průměrné hodnocení II. testové baterie vzhledem k věku.....	65
Graf 14 Výsledky hodnocení všech probandů z obou měření .....	66
Graf 15 Průměrná hodnocení proband 1-15 .....	66
Graf 16 Průměrná hodnocení proband 16-26 .....	66

## 9.5 Seznam příloh

Příloha č. 1 Souhlas etické komise

Příloha č. 2 Vzor informovaného souhlasu

Příloha č. 3 Fáze psychomotorického vývoje (převzato z Kolář et al. 2009)

Příloha č. 4 Četnost hodnocení na škále 1-5 v I. testové baterii

Příloha č. 5 Grafy průměrného hodnocení testů I. testové baterie

Příloha č. 6 Porovnání průměrných hodnocení 1. a 2. měření dle trenéra, I. a II. testové baterie

Příloha č. 7 Konkrétní výsledky testů I. testové baterie

Příloha č. 8 Konkrétní výsledky testů II. testové baterie

Příloha č. 9 Grafy shoda dvou hodnotitelů 1. a 2. měření I. testové baterie

Příloha č. 10 Grafy porovnání výsledků chlapců a dívek v I. a II. testové baterii

Příloha č. 11 Grafy hodnocení dle trenéra, výsledky I. a II. testové baterie vzhledem k věku

Příloha č. 12 Grafy porovnání probandů v hodnocení trenérem, I. a II. testové baterii