

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Hodnocení úrovně stability u atletů v kategorii staršího žactva pomocí přístroje MFT S3**

**Check**

Evaluation of stability level of athletes (14-15 years) by MFT S3 Check

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Aleš Kaplan, PhD.

Vypracovala:

Bc. Jana Javůrková

Praha, prosinec 2015

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

V Praze .....

v.r.....

## 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**

Na tomto místě bych ráda poděkovala PhDr. Alešovi Kaplanovi, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce.

## **Abstrakt**

**Název diplomové práce:** Hodnocení úrovně stability u atletů v kategorii staršího žactva pomocí přístroje MFT S3 Check.

**Cíle práce:** Cílem této diplomové práce je hodnocení úrovně stability, senzomotoriky a symetrie stoje ve dvouoporovém postavení pomocí systému MFT S3 Check u vybrané skupiny dětí pravidelně navštěvující atletický oddíl (n=19).

**Metodika práce:** Úroveň stability a symetrie byla měřena v průběhu závodního období. Data byla měřena na přístroji MFT S3 Check. Zároveň byl použit one leg stand test. Měření bylo doplněno anketním šetřením. Využila jsem komparaci naměřených hodnot mezi skupinou dívek a chlapců.

**Výsledky práce:** V testu MFT S3 Check dosahovaly dívky nadprůměrných výsledků v hodnotách indexu stability a senzomotoriky oproti chlapcům, kteří byli hodnoceni v testu podprůměrně. Součet průměrných hodnot odchylek od ideálního poměru v obou sledovaných rovinách byl u chlapců o 0,15 nižší. Prokázána byla také střední závislost tělesné hmotnosti a hodnoty indexu BMI k úrovni stability. Velikost chodidla, výskyt zranění kotníku, ani dosažené výsledky v one leg stand testu neměly vliv na úroveň stability zjištěné pomocí MFT S3 Check.

**Klíčová slova:** senzomotorika, stabilita, symetrie, starší žactvo, atletika, testování

## **Abstrakt**

**Theme:** Evaluation of stability level of athletes (14-15 years) by MFT S3 Check

**Aims:** The aim of this diploma thesis is evaluation of stability level, sensomotor and pose symmetry of both-limb posture by MFT S3 Check system at a selected group of children attending an athletic club. I used the comparison of values between a group of girls and boys.

**Methodology:** The level of stability, sensomotor and pose symmetry was measured in the course of the race season. The data was measured by MFT S3 Check system and further one leg stand test was used. Measurement was supplemented with a questionnaire survey. I used the comparison of values between a group of girls and boys

**Results:** In the test MFT S3 Check the girls achieved above-average evaluation in the index values and stability sensomotorics than boys, who were evaluated in the test below average. The sum of the average values of divergences from the ideal ratio at both monitored levels were lower by 0.15 at boys. There was proved a medium dependence of body weight and BMI values on the level of stability. Shoe size, incidence of ankle injuries, nor the results of the one leg stand test had no impact on the level of stability.

**Key words:** sensomotor, stability, symmetry, 14-15 years, athletics, testing

## Obsah

1 Úvod.....	9
2 Teoretická část.....	11
2. 1. Úvod do problematiky.....	11
2. 2. Sportovní příprava v atletice v kategorii staršího žactva .....	13
2.2.1 Etapy atletického tréninku u staršího žactva .....	13
2.2.2 Úloha trenéra .....	14
2.3 Starší školní věk .....	15
2.3.1 Vývojové zákonitosti.....	15
2.3.2 Psychologické dospívání .....	16
2.3.3 Vývoj pohybových schopností .....	16
2.3.4 Senzitivní období.....	17
2.3.5 Složení těla .....	18
2.3.6 Somatický růst.....	19
2.3.7 Charakteristika tréninku a jeho zásady.....	20
2. 4 Motorické schopnosti a motorické dovednosti.....	20
2.4.1 Charakteristika obecné motorické schopnosti .....	20
2.4.2 Struktura motorických schopností.....	21
2.4.3 Charakteristika koordinačních schopností .....	25
2.5 Koordinační schopnosti v atletice .....	30
2. 6 Testování motorických schopností.....	31
2.6.1 Diagnostika koordinačních schopností a senzomotorika .....	31
2.6.2 Testování motorických schopností v atletice s náhledem na úroveň stability v kategorii staršího žactva .....	33
2. 7 Stabilita.....	34
2.7.1 Obecná charakteristika stability .....	34
2.7.2 Stabilita v klidném stoji a pohybu.....	35
2.7.3 Vliv věku na úroveň stability .....	37
2.8 Posturální funkce.....	38
2.8.1 Posturální funkce u dětí.....	38
2. 9 Spojitost úrovně stability s možným výskytem zranění.....	39
3 Výzkumná část .....	40

3.1	Cíle a úkoly práce.....	40
	Výzkumné otázky práce .....	41
3.2	Metodika práce .....	41
3.3.1	Metoda s využitím MFT S3 Check .....	42
3.3.2	MFT Challenge .....	46
3.3.3	One leg stand test .....	47
3.3.4	Zpracování výsledků .....	47
3.4	Charakteristika souboru a organizace výzkumu.....	48
3.5	Statistické zpracování dat.....	50
4	Výsledková část.....	52
4.1	Testování pomocí MFT S3 Check .....	53
4.2	Testování pomocí MFT Challenge.....	60
4.3	Testování pomocí one leg stand testu .....	62
4.4	Výsledky anketního šetření .....	63
5	Diskuze.....	68
6	Závěry.....	71
7	Použitá literatura .....	74
	Přílohy .....	83



# 1 Úvod

Atletika je již mnoho let na vrcholu oblíbenosti, ať už mezi dětmi či rodiči. Nedosahuje sice takové sledovanosti a zájmu jako třeba fotbal či hokej, ale své fanoušky a nadšené sportovce má. Je již od nepaměti základním sportovním odvětvím, které obsahuje přirozené pohybové dovednosti každého člověka. Zahrnuje sprint, běh, hod, skok, vrh i chůzi. Objevují se zde pohyby cyklické, acyklické i smíšeného charakteru. Atletika zahrnuje širokou škálu disciplín různého charakteru, v základní podobě může být provozována prakticky kdekoli bez nutnosti specializovaného stadionu nebo haly.

Atletickou přípravu využívají různé sporty ke zvýšení kondiční připravenosti a pro zpestření specializovaných tréninků. Naopak i atleti využívají jiné sporty, a to především sportovní hry a v zimě lyžování.

Úroveň tělesné připravenosti dnešní generace se již dlouhodobě snižuje a není to jen otázka posledních několika let, ale tento trend je dlouhodobý. V médiích se setkáváme s negativními dopady působení moderních technologií a sedavého způsobu života na celkový zdravotní stav nejen mladé populace. Ovšem i společnost se snaží zachytit rychlost doby a nabídnout dětem něco mezi klasickou počítačovou hrou a pohybovou činností. Takovým kompromisem jsou například herní konzole Nintendo Wii, Xbox, či Sega, nebo pro dívky taneční podložky. Propojí se zde požitky ze hry a základní pohybová činnost.

Motivem pro vybrání mého tématu byl zájem o zjištění úrovně stability, kterou jsem měřila za pomoci přístroje MFT S3 Check. Ten využíval prof. Raschner (2006) nejen ke zkrácení doby rekonvalescence po zranění, ale později i jako tréninkový prostředek u sportovců a veřejnosti, či jako diagnostický prostředek.

Díky několikaleté práci jako trenérka atletiky mám ke sportu velmi blízko. Proto jsem chtěla zjistit, jakou úroveň stability mají děti atletického oddílu. Zjišťováním úrovně rychlosti, síly, vytrvalosti, nebo obratnosti se zabývala již spousta autorů nejen v bakalářských i v diplomových pracích. Stabilita zůstávala dlouho v pozadí zájmů, ačkoli s výše uvedenými pohybovými schopnostmi úzce souvisí.

Diplomová práce si klade za cíl hodnocení úrovně stability, senzomotoriky a symetrie u dětí staršího školního věku, které pravidelně docházejí do atletického oddílu Dukla Praha. Úroveň stability byla měřena pomocí přístroje MFT S3 Check. U sledované skupiny dětí byla dále zjišťována tělesná hmotnost, tělesná výška, velikost chodidla a úroveň statické stability

pomocí vybraných testů koordinace. Testovaná skupina následně odpovídala na anketní šetření za účelem zjištění názorů na měření a výskytu zranění v oblasti kotníku.

## 2 Teoretická část

### 2. 1. Úvod do problematiky

Vzhledem k zaměření diplomové práce jsem vybrala z dostupné literatury publikace zabývající se problematikou testování stability.

Úroveň stability zkoumal nemalý počet autorů. Spolu s literaturou jsem také provedla rozbor elektronických textů. V disertační práci se posturální stabilitou dětí mladšího školního věku zabývala Černá (2010), která zjišťovala, jak se mění posturální stabilita ve stoji na jedné noze se zavřenými i otevřenými očima. K měření používala balanční přístroj FOOTSCAN. Výsledným zjištěním bylo, že ovlivňujícími faktory jsou rychlostně-koordinální faktory dolních končetin a věk.

Košová (2013) ve své diplomové práci zkoumala index senzomotorické regulace a symetrický poměr levé a pravé poloviny těla s využitím diagnostické plošiny MFT S3 Check u skupiny dospělých hráčů volejbalu v průběhu šestitýdenního programu zahrnujícího trénink na balančních plošinách. Měření se účastnila i kontrolní skupina hráčů, která neabsolvovala balanční tréninkový program. Vzniklé závěry diplomové práce stanovují, že skupina volejbalistů, která šestitýdenní balanční program nenavštěvovala, se v měřeném indexu senzomotorické regulace a poměru symetrie nezlepšila v porovnání s druhou skupinou. Tyto výsledky byly zjištěny v kategorii dospělých a mají spíše informativní charakter využití systému MFT S3 Check.

Aplikací a popisem diagnostického a tréninkového přístroje MFT S3 Check se zabývali Hráský, Kaplan, Teplan, Malý a Zahálka (2011), kteří aplikovali systém na hráče fotbalu po operaci předního zkříženého vazů a sledovali změny v oblasti operovaného kloubu v průběhu rehabilitačního a rekondičního procesu. Ze stanovených závěrů vyplývá, že trénink propriocepce by neměl být aplikován jen v období zranění, ale i v běžném tréninku s individuálním přístupem ke každému hráči. Sledovaný soubor byl sice dospělé věkové kategorie, ovšem poznatky nám mohou sloužit pro využití u budoucích dospělých atletů.

Podobnou problematikou hodnocení stability, senzomotoriky a symetrie dospělých hráčů fotbalu po operaci předního zkříženého vazů řešil Otto (2014). Ve svém výzkumu sledoval

vliv pohybových aktivit prováděných před kontrolním měřením. Dostává se k podobným závěrům jako Hráský a kol. (2011) a to k potřebě vést rekondiční proces individuálně.

Vzhledem k využití rešerše jsem zařadila i starší literaturu (Měkota, Blahuš, 1983), kterou i dnes cituje řada autorů, neboť je dosud nepřekonaná svou metodikou a způsobem zpracování.

V českých podmínkách byl přístroj MFT S3 Check využíván jako podpůrný program pro sportovce po zranění převážně předního zkříženého vazů kloubu kolenního, popřípadě k diagnostice aktuálního stavu po zranění. Zahraniční autoři, převážně prof. Raschner, využívali tento přístroj i v jiných oblastech, a to u zdravých jedinců, u sportujících i nesportujících populace, popřípadě jako tréninkový prostředek.

S přístrojem MFT S3 Check pracoval prof. Raschner (2008), který používal balanční plošinu jako jeden z prostředků pro trénink lyžařů. Lyžařům se prostřednictvím tréninkového programu vybraného přesně pro jejich potřeby zlepšovaly koordinační schopnosti, což mělo v důsledku vliv na jejich sportovní výkon v lyžování, oproti kontrolní skupině, která balanční trénink nepodstoupila.

Raschner s Lambertem (2008) chtěli objektivizovat a standardizovat výsledky naměřené systémem MFT S3 Check, zejména v hladině indexu senzomotoriky a symetrie. Důkaz spolehlivosti byl proveden na testovém vzorku více než 5000 osob ve věku mezi 7-80 lety. MFT S3 Check splnil vědecké požadavky a je již od té doby používán ve fyzioterapii a v kondičním tréninku. Tato studie dokládá možné použití i v jiných případech než jen u vrcholových lyžařů a sportovců po zranění, ale i u běžné populace prakticky bez rozdílu věku, která by chtěla zjistit svoji úroveň stability.

Standardizací hodnot se zabývali i Aigner a Raschner (2006), kteří sledovali, jak se mění senzomotorika, stabilita a symetrie s věkem. Jejich výzkumný soubor zahrnoval přes 6000 respondentů od 7 do 80 let. Výsledky testování jim umožnily standardizaci hodnot stability těla (ideální norma), senzomotoriky (průměr norem) a funkční symetrie pohybu (ideální norma). Z těchto dat následně nastavili standardní hodnoty pro muže, ženy, chlapce a dívky, které jsou nyní součástí vyhodnocení pomocí počítačového softwaru. Vzniklo pět hodnotících kategorií (velmi podprůměrný, podprůměrný, průměrný, atd.)

Z tohoto důvodu jsem použila stejného systému i u zdravých jedinců, kteří nepotřebovali balanční plochu pro zkrácení doby rehabilitace a urychlení regenerace a využila jsem pět hodnotících kategorií.

## **2. 2. Sportovní příprava v atletice v kategorii staršího žactva**

Tuto kapitolu jsem do diplomové práce zařadila z důvodu pochopení specifické sportovní přípravy v kategorii staršího žactva. Z vlastní zkušenosti trenérky žáků i přípravek vím, jak se sportovní příprava liší s postupem věku.

Pokud tedy chceme, aby mladý sportovec v budoucnosti dosáhl svého výkonnostního maxima, je třeba, aby se systematicky připravoval již od dětského věku. Tato cesta není jednoduchá a je třeba překonat určité překážky a úskalí. V mladém věku jsou položeny základy pro budoucí technickou, taktickou, emoční i fyzickou připravenost. Dle Vinduškové a kol. (2003) je v trénincích třeba dodržovat systematicčnost, správnou skladbu, objem a intenzitu tréninkového zatížení, respektovat věkové zákonitosti i biologický věk a vychovávat budoucího sportovce. Nejdůležitější roli v začátcích mladého atleta hrají především rodiče, kteří by měli plně podporovat sportování svých dětí. Jejich vliv se ovšem postupem času snižuje.

### **2.2.1 Etapy atletického tréninku u staršího žactva**

Jelikož mé práci odpovídá věková skupina staršího žactva, která pravidelně dochází do atletického oddílu, zařadila jsem zde i etapy atletického tréninku, které se dle Periče (2004) skládají z několika postupně na sebe navazujících etap a to:

- Etapa všestranného sportovního tréninku
- Etapa základního sportovního tréninku
- Etapa specializovaného tréninku
- Etapa výkonnostního tréninku
- Etapa vrcholového tréninku

Těmto etapám velmi orientačně odpovídají věkové kategorie od atletických přípravek (do 11 let), přes mladší (12-13 let) a starší žactvo (14-15 let), dorost (16-17 let), juniory (18-19 let) až po dospělé sportovce.

V etapě všestranného sportovního rozvoje dodržujeme především zásady přiměřenosti a pestrosti. Tréninky obsahují velké množství sportovních činností, které slouží k upevnování

zdraví, zdatnosti, optimálnímu tělesnému i duševnímu rozvoji a zvyšování psychické i fyzické odolnosti. Herní prvek by se měl objevovat ve všech tréninkových jednotkách, jejichž prostřednictvím se děti učí běhat, házet, skákat. Zaměřujeme se na rozvoj koordinace, rychlosti a správného držení těla, využíváme formu napodobivého cvičení bez zdlouhavého slovního popisu. Snažíme se u dětí vyvolat soutěžního ducha a kladný vztah k pohybové činnosti. Formou her by se mladí atleti měli dopracovat ke znalosti pravidel, ovládnání emocí, komunikaci a spolupráci, utváření postojů a vlastních názorů, rozvoji kondice. Důležitým faktorem je prožitek, ať už z pohybu jako takového, nebo z výkonu.

Do etapy základního tréninku zařazujeme, jak uvádí Vindušková a kol. (2003), orientačně mladší a straší žactvo. Cílem této etapy je vypěstovat u dětí návyk na pravidelnou fyzickou aktivitu, s cílem všestranně rozvíjet pohybové aktivity v základní podobě. Do tréninků se doporučuje zahrnovat širokou škálu atletických dovedností s přihlédnutím k věkovým zákonitostem, osobním předpokladům a dodržováním zásad přiměřenosti, všestrannosti, systematickosti a perspektivnosti. V této etapě by měl mladý sportovec získat návyky v oblasti regenerace, výživy, strečinku a všeobecného posilování. Celoroční tréninkový cyklus by měl obsahovat nácvik co nejvíce atletických dovedností s možností dále pokračovat v rozvoji koordinace a rychlosti. Atleti by v této etapě měli technicky zvládat průpravná cvičení za chůze, běžeckou abecedu, skokanskou i vrhačskou abecedu, dále potom cvičení v základní podobě rozvíjející obratnost, pohyblivost, rychlost, sílu i vytrvalost. V trénincích několikrát ročně by mělo být prováděno kontrolní měření výkonnosti a to např. běh na 60 m, skok z místa, 12min. běh, hod medicinbalem přes hlavu (podle interní metodiky atletického oddílu Dukly Praha).

### **2.2.2 Úloha trenéra**

Jelikož v mé práci by měla být výsledkem i jistá doporučení pro trenéra, jak následně pracovat s tréninkovou skupinou, uvádím zde, jakou úlohu má trenér mládeže. Neboť trenéři, kteří pracují s mládeží, často rozhodují o tom, zda se bude mladý sportovec dále věnovat atletice, a zda ho bude provázet jeho dalším sportovním životem. Proto velmi záleží na vědomostech a přístupu trenéra. Sportovní přípravu dětí často provází mnohá úskalí jako například to, že ne každý aktivní rodič, či bývalý vrcholový sportovec může být dobrým trenérem, nebo také přehnaně ambiciózní rodiče s vizí rané specializace. Úlohou trenéra by mělo být dle Vinduškové a kol. (2003) dodržování těchto zásad:

- a) Nepoškodit děti fyzicky ani psychicky – V posledních letech se objevují u mladých sportovců psychické problémy, deprese a dlouhodobé stavy frustrace, mnohdy způsobené nevyváženou nebo nadměrnou zátěží v tréninku. Dalšími, ale již fyzického charakteru, jsou problémy specifické jako skolióza, únavové zlomeniny, nebo předčasná osifikace kostí.
- b) Vytvoření pevných základů pro navázání dalšího tréninku – Správně vedená sportovní příprava by měla obsahovat zvládnutí základních konstruktů, které jsou zapotřebí pro realizaci soutěží (základní pravidla, fair-play, technika, taktické jednání).
- c) Vytvoření kladného vztahu ke sportu i do budoucích let – Vrcholové výkonnosti nemohou dosáhnout všechny děti ve skupině, proto je nutné, aby se trenér snažil vytvořit u svěřenců zájem o aktivní sportovní život do budoucna..

## ***2.3 Starší školní věk***

Vhledem k úzkému výběru testované skupiny, jsem charakterizovala skupinu staršího žactva, která odpovídá období staršího školního věku v několika oblastech. Jsou to vývojové zákonitosti, psychologické dospívání, vývoj pohybových schopností, senzitivní období, složení těla, somatický růst a v neposlední řadě charakteristika tréninku a jeho zásady.

### **2.3.1 Vývojové zákonitosti**

V této kapitole bych chtěla charakterizovat z obecné roviny starší školní věk dle Kučery, Koláře a Dylevského (2011). Starší školní věk je období před pubertou, puberta samotná, ale i doba po ní, kdy je nutné stimulovat dítě pohybem, přičemž dochází ke značným hormonálním růstovým změnám. Dostatečná pohybová aktivita je jednou z hlavních příčin hormonálních změn, což sebou nese zapojování všech částí těla, někdy neblaze vnímáno jako vyrušování. Ovšem je to aktivita řízená jen reflexně. Potřeba stimulace v běžném životě potlačovaných činností je výsledkem nekoordinovaných pohybů, jež jsou pro toto období tolik příznačné. Je tedy nutné již v tomto období vést organizovaný trénink s množstvím pohybových aktivit různého charakteru, zohledňovat toto problematické období a dle aktuálních potřeb upravovat skladbu a objem tréninku. Tuto potřebu pohybu je třeba správně odhadnout, aby v počáteční euforii a efektivitě nedošlo později k nepřiměřenému zatížení ať už fyzickému, či

psychickému a nespécializovat trénink příliš brzy. Pro uspokojení potřeby pohybu je vhodné zařazovat pestré aktivity a pohybové činnosti často střídat.

### **2.3.2 Psychologické dospívání**

Co se psychologického dospívání týče, dochází u chlapců k dozrávání později, než je tomu u dívek, ovšem významně je ovlivňují i sociální a psychické faktory (Vágnerová, 2000). V tomto období bývají děti psychicky méně odolné a nestabilní, obzvlášť citlivě vnímají hodnocení a jejich reakce se mnohdy zdá jako nepřiměřená situaci. Střídají se tedy fáze optimističtější s fázemi depresivními, což s sebou nese apatičnost popř. aktivitu. U sportující mládeže je typické, že prožívání veškerých změn nastává poněkud později a méně bouřlivěji, než u nespórtujících vrstevníků. To lze vysvětlit přítomností prožitků a zaměření pozornosti na pohybovou činnost, a tudíž zde není prostor pro vlastní pozorování. V životě dítěte tohoto věku mají značný vliv vrstevníci, přičemž vliv a závislost na rodičích se snižuje, jak uvádí Hátlová (2008).

### **2.3.3 Vývoj pohybových schopností**

V období puberty dochází k výrazným psychickým a somatickým změnám, které se odrážejí na pohybovém aparátu, kdy se pohybové schopnosti poměrně zhoršují především v začátku období puberty. U dětí tohoto věku je často patrná určitá disharmonie pohybů a jistá nemotornost, která je způsobena rychlým růstem, kterému se nestačí přizpůsobit CNS. Období zlatého věku motoriky je již u konce, ale pohybové schopnosti se i nadále vyvíjejí a rozlišují. Vlivem nerovnoměrného růstu kostí a svalové hmoty, které mohou způsobovat disharmonické pohyby a bolestivost, působí pohyb strojeně a neohrabaně.

Při pohybových činnostech je organismus rychle unavitelný, pohyby nejsou přesné a často mají pubescenti sklon k přeceňování svých sil. V tomto období je již žádoucí volit rozdílné cviky pro chlapce a dívky. Další odlišností oproti dospělému organismu je nerovnoměrný vývoj některých orgánů (srdce, plíce), kdy zaostávají za rychle rostoucí kostrou a svalstvem a hrozí zde přetížení např. při fyzicky namáhavých cvičeních (Hátlová, 2008). Perič (2004) uvádí, že pohybová diskoordinace v pubertě je způsobena pomalejším přírůstkem tělesné hmotnosti vzhledem k přírůstkům výškovým. Ke konci puberty se funkce a proporce



stabilizují, čímž se zvyšuje i tělesná výkonnost. Dále se stabilizuje vývoj CNS a dotvářejí se prvotní a druhotné pohlavní znaky. U většiny sportovních odvětví je toto období obdobím začínající sportovní specializace.

#### **2.3.4 Senzitivní období**

To, jak je jedinec citlivý na vnější podněty a v jakém období věku k tomu dochází, nám stanovuje senzitivní období. U dětí se toto období velmi rychle mění a v průběhu dospívání zaznamenává řadu změn. Tyto změny jsou buď vysoce dynamické a období je příznivé pro rozvoj určité schopnosti, oproti tomu v jiném období vývoj stejné schopnosti stagnuje. V období vývoje je velká pravděpodobnost pro citlivost organismu na vnější vlivy a dochází k reakci jedince na tyto podněty. Zajímalo nás, zda je období staršího školního věku příznivé pro sledování stability a co se v tomto věku s mladým organismem děje.

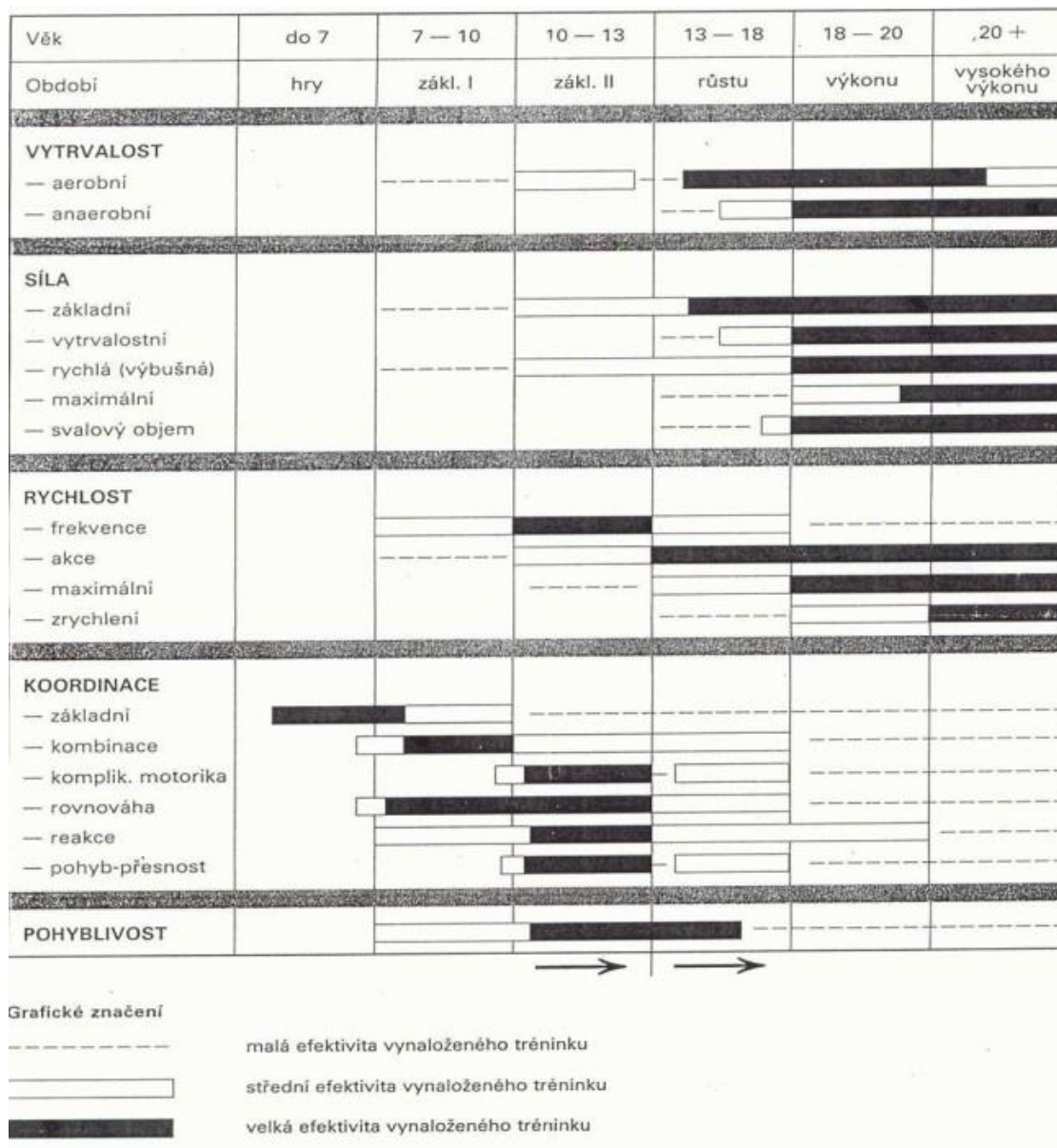
Jak uvádí Hirtz (2002) a Kučera, Kolář, Dylevský (2011) existují určitá období lidského života, kdy je zvýšená citlivost na vnější podněty, tato období nazýváme obdobími senzitivními. V těchto obdobích snáz rozvíjíme pohybové činnosti, než v obdobích jiných a důsledkem na ně je výraznější vývojová změna.

Senzitivní období se tedy vyznačuje nejpriznivějšími podmínkami pro rozvíjení a osvojování motorických předpokladů. Na výsledku senzitivního období se podílí především individuální předpoklady jedince, stupeň vývoje a zaměřenost vnějších podmínek (intenzita, čas, druh podnětu). V důsledku nejednotnosti empirických poznatků zabývajících se problematikou vymezení senzitivních etap někteří autoři senzitivní období zpochybňují (Slepička, Hátlová, Hošek, 2006).

Pro rozvoj obratnostních schopností je nejvhodnější období mezi 7. – 12. rokem, kdy se děti nejrychleji učí nové pohyby. Toto období je nazýváno zlatým věkem motoriky. Proto by trenéři všech sportů měli věnovat zvýšenou pozornost tréninku speciálních pohybových dovedností, kdy se dítě učí nový pohyb velice rychle s malým počtem opakování. V případě, že by se tento pohyb učil v pozdějším věku, osvojení by trvalo mnohem déle. V Tabulce 1 lze sledovat nejvhodnější období pro rozvoj různých pohybových schopností.

Tabulka 1

Senzitivní období (Perič, Dovalil, 2010)



### 2.3.5 Složení těla

Složení dětského těla se v mnoha ohledech od složení těla dospělého neliší, ale rozdíly jsou nezanedbatelné. Tělesné složení zkoumá, jaký je podíl jednotlivých složek jako: procentuelní zastoupení vody, tuku aktivní tělesné hmoty v těle. Dle ukládání kalcitových solí během dospívání lze zjistit, stav minerálů v různých částech kostry. Tělesné složení lze posoudit pomocí kaliperu, kdy se změří tloušťka kožních řas. Podkožní tuk lze změřit i pomocí

ultrazvuku, či bioelektrickou impedancí (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011). Nejpřesnější metodou měření složení těla je ovšem metoda DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry), která je schopna určit podíl tělesného tuku, kostní denzitu a podíl mineralizace kostí (<http://www.childrensal.org/>).

Množství vody v těle se v průběhu života mění, vyjadřuje se v procentech hmotnosti a nejvíce jí je v novorozeneckém období (70-75 %) a postupně toto procento klesá do dospělosti přes 65 % až na 60 %. Podíl tělesného tuku se u dětí také vyvíjí a již v dětském věku jsou patrné pohlavní rozdíly. Ve věku 7-18 let se dolní hranice množství tuku pohybuje mezi 15-17 % tělesné hmotnosti, horní 25-30 % a s rostoucím věkem roste i množství tuku. Chlapci mají množství tělesného tuku nižší než dívky. Zdravotní rizika se zvyšují, pokud je procento tělesného tuku u chlapců vyšší než 25 %, u dívek 30 % (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011). Pro doplnění závislosti mezi posturální stabilitou a množstvím vody u dospělých hráčků fotbalu v dolních končetinách se zabývali Vaidová a kol. (2012), kteří nezjistili žádný vztah mezi těmito proměnnými. Tudíž množství vody v těle (v DK) nemělo vliv na posturální stabilitu.

### **2.3.6 Somatický růst**

V období staršího školního věku dochází k významným somatickým změnám jedince, kdy jsou již jasně patrné rozdíly mezi pohlavími. Toto období je z hlediska růstu charakteristické tzv. růstovým spurtem nebo také pubertální akcelerací růstu. Z fyziologického hlediska je pro normální růst v pubertě nutná souhra růstového hormonu a osy hypofýza-pohlavní žlázy. Významným parametrem v hodnocení somatického růstu je tělesná hmotnost, kterou pediatři dávají do vztahu s tělesnou výškou (Kučera, Kolář, Dylevský, 2011). Pro vztah výška/hmotnost existují percentilové grafy, kdy pásmo normality je mezi 25. a 75. percentilem. Kopecký a kol. (2014) ve své studii vývoje tělesné hmotnosti a výšky výzkumného souboru (přes 3000 probandů v Olomouckém kraji) dospěl k závěrům, že oproti výsledkům z 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže v roce 2001 v České republice byly zjištěny vyšší průměrné hodnoty tělesné hmotnosti u obou pohlaví staršího školního věku.

### **2.3.7 Charakteristika tréninku a jeho zásady**

V kategorii staršího žactva postupně mladí atleti přechází k širší specializaci v rámci disciplín, ve kterých vynikají a mají úspěchy. Trénink stále ještě obsahuje širokou škálu tréninkových prostředků převážně všeobecného charakteru, ale již se zde objevují prvky specializace.

Jak uvádí Vindušková (2006), v průběhu tréninku klademe důraz na zdokonalování techniky přeběhu překážek a nízkého startu. Trénink by neměl být v žádném případě jednotvárný, aby nedošlo k nežádoucí stagnaci v rychlosti závodníka. V tréninku nesmíme zapomenout na cvičení pro rozvoj koordinace, síly, vytrvalosti, pohyblivosti a schopnosti reakce. Postupně se začínáme věnovat také technice odrazových cvičení a rozvoji odrazové síly. To však zatím pouze s využíváním vlastní hmotnosti, bez jakékoliv další zátěže.

## ***2. 4 Motorické schopnosti a motorické dovednosti***

Vztah mezi motorickými dovednostmi a schopnostmi je oboustranný. To, zda si osvojíme pohybové dovednosti, záleží na našich pohybových schopnostech, přičemž v procesu osvojování dovedností se rozvíjejí schopnosti. Jaký bude výsledek pohybové činnosti, určují dovednosti i schopnosti společně, ovšem nelze pevně stanovit, jakou měrou se konkrétně na výkonu podílejí. Schopnosti jsou zobecnitelné, dovednosti mají více specifický charakter. Rozdíl mezi oběma pojmy je v míře obecnosti, kdy schopnosti jsou výrazně geneticky podmíněny, ovšem nemusí se během života projevit, pokud nedostanou vhodný podnět. Dovednosti se získávají postupně. Dovednosti jsou snadněji modifikovatelné v praxi, oproti tomu schopnosti jsou stabilní a trvalejší. Množství schopností je omezené, dovedností je nespočet (Měkota a Cuberek, 2007).

### **2.4.1 Charakteristika obecné motorické schopnosti**

Přistoupíme k obecné charakteristice motorické schopnosti, která není jednoduchá ani v její základní podobě. Různí autoři uvádějí odlišné definice. Názor je proměnlivý, což dokazují odlišné definice schopnosti z různých zemí. Podle českých autorů Měkoty a Novosada (2005) se motorické schopnosti vyvíjejí převážně v postnatálním období a schopnosti se během růstu

diferencují a rozvíjejí. Proto jsou motorické schopnosti u osob vedených a školených k pohybu vyhraněnější než u osob neškolených a u dospělých vyhraněnější než u dětí. Aktivní pohybová činnost zařazovaná během dětství, puberty i adolescence výrazně ovlivňuje motorickou schopnost. Tento proces ovlivňování a rozvíjení je ovšem vždy poměrně dlouhý.

Perič, Dovalil (2010) nahlíží na pohybové schopnosti jako na nedílnou součást základního sportovního tréninku. A definuje je jako samostatné soubory vnitřních předpokladů organismu k pohybové činnosti, které se v této činnosti projevují.

Zahraniční autor jako např. Schmidt 1991 (in Měkota a Novosad, 2007) chápe schopnost jako trvalý, převážně vrozený rys osobnosti, který je geneticky předurčen a dává za podklad různé druhy motorických a kognitivních aktivit. Trvalé rozdíly mezi lidmi ve smyslu výkonnosti v různých činnostech, při plnění zadání a pohybového úkolu jsou důsledkem individuální diference. Všichni lidé mají tedy všechny schopnosti, ovšem u některých osob jsou výraznější než u jiných.

Abernethy (2005) uvádí, že získávání schopnosti je vysoce specifické s malým nebo žádným transferem z jedné naučené motorické schopnosti na jinou. To, jakou úroveň bude mít konkrétní schopnost, je obtížné zjistit vzhledem k omezeným možnostem určení predikce a rychlosti učení, které je dosti individuální.

Burton a Miler (1997) uvádějí, že motorické schopnosti jsou rysy nebo možnosti jedince, které jsou základem vývoje různých pohybových dovedností.

Szopa (1995) zavádí do té doby nový pojem predispozice, které následně rozděluje do čtyř skupin a to na morfologicko-strukturální (např. proporciálnost jedince), energetické (např. minutová spotřeba kyslíku při zátěži), koordinační (rychlost reakce) a psychické (osobnost jedince). Motorické schopnosti jsou komplexy predispozic, které mají biologický základ a jsou formované nejen vnějšími činiteli a i vzájemnými interakcemi schopností ostatních.

## 2.4.2 Struktura motorických schopností

Pro pochopení problematiky motorických schopností dále uvádím jejich strukturu. Vnitřní předpoklady k pohybu (pohybový potenciál) jsou soustředěny ve funkcích a strukturách organismu člověka, při účasti podnětu z CNS se pohybové činnosti projevují **navenek** prostřednictvím činností. Dle Mleczka, 1992 (in Belej a Junger, 2006) pohybový potenciál člověka vytváří kvalita procesů:

- Informačních (řazení, regulace)

- Energetických (přeměna na energii)
- Orientačních (procesy percepční a kognitivní)
- Stimulující (procesy motivační, emocionální a volní)

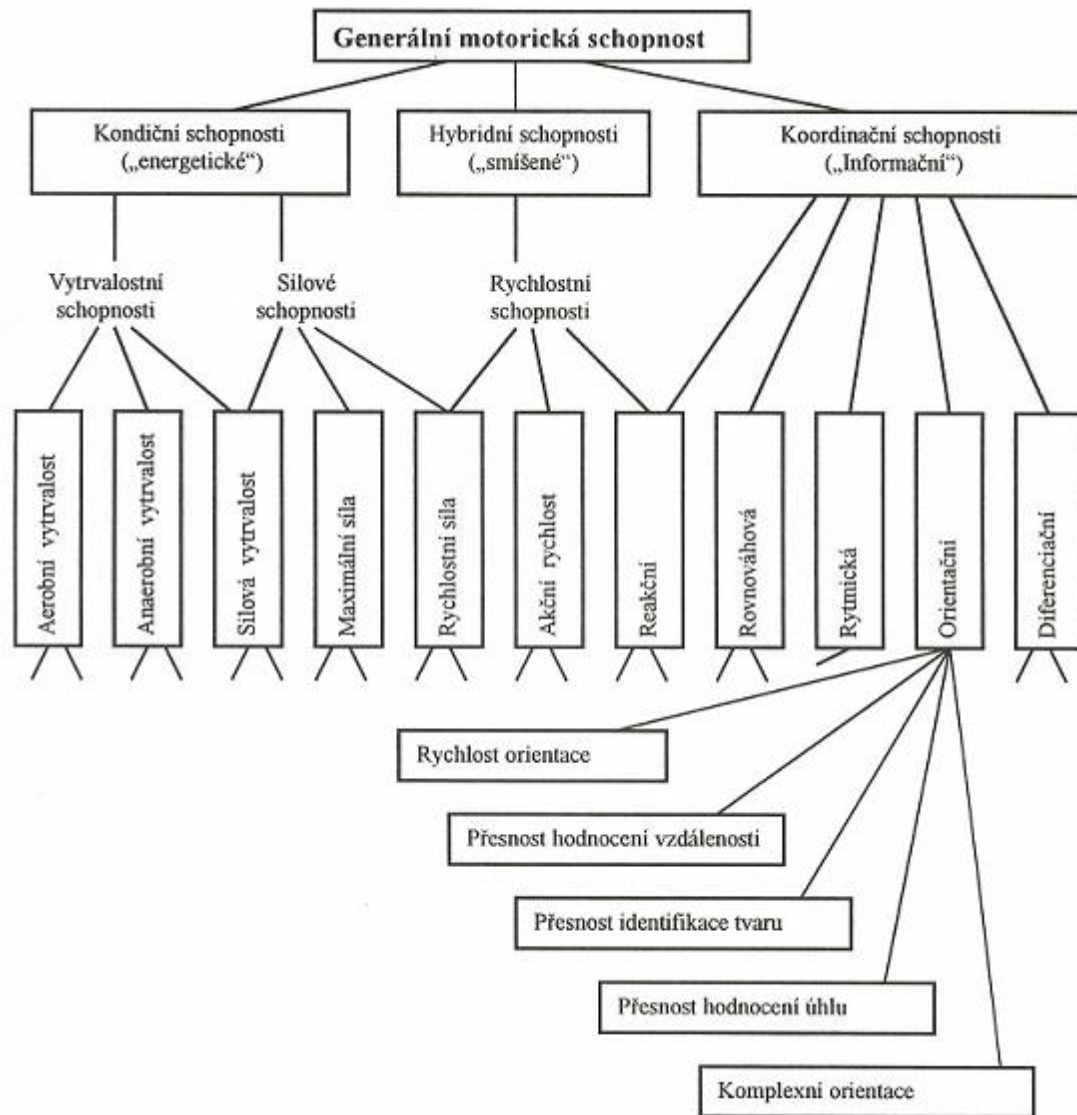
Z procesů uvedených výše je dále možné dle Raczeka, 1993 (in Belej a Junger, 2006) vyčlenit tři skupiny predispozic motorických schopností:

- Komplexní, u kterých nedochází k výraznější dominanci některých z výše uvedených procesů
- Kondiční, které jsou pozůstatkem po predispozicích energetických a morfologicko – strukturálních
- Koordinační, které se skládají z predispozic neurosensorických a psychických

Měkota (2000) stanovil rozdělení motorických schopností složené ze čtyř úrovní (Schéma 1). Ve schématu poměrně dopodrobna rozebírá koordinační schopnost orientační, kterou dále dělí na pět dalších kategorií.

Schéma 1

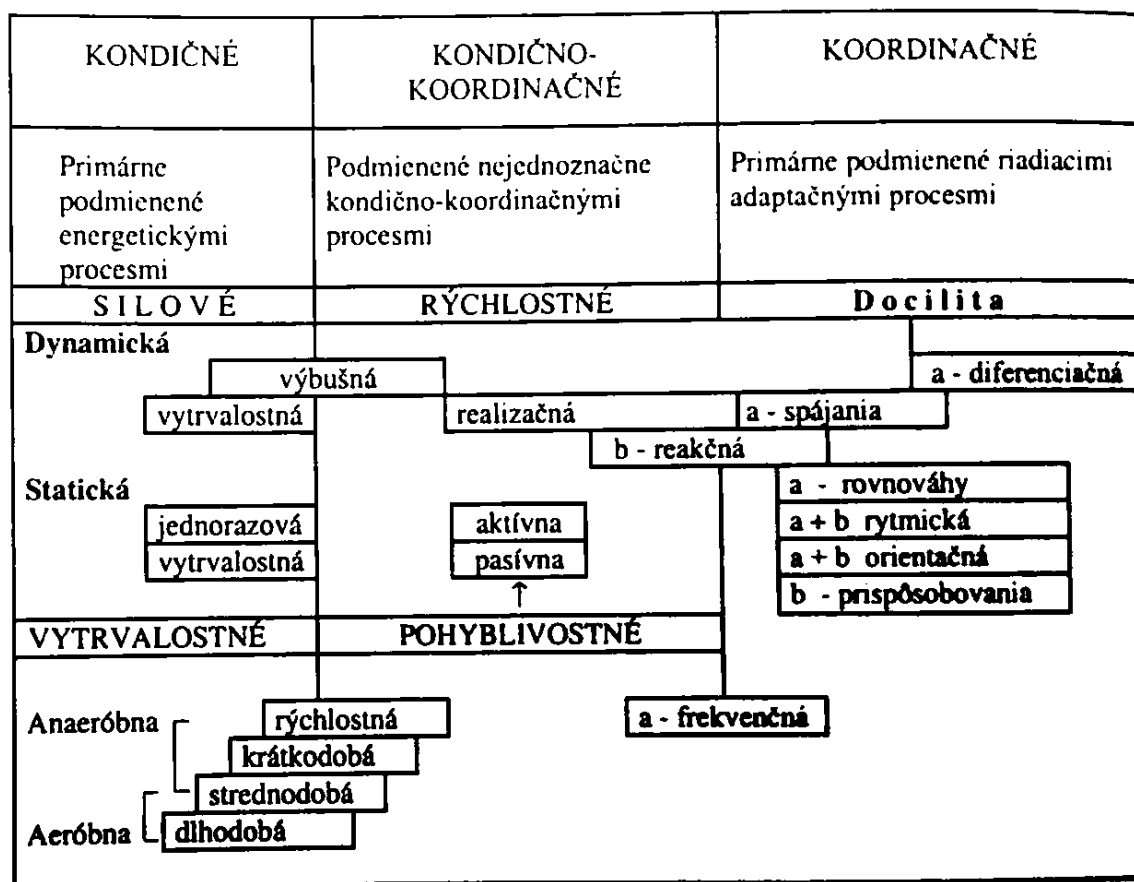
Model hierarchické struktury komplexu pohybových schopností (podle Měkoty, 2000)



Oproti Měkotovi se schéma Beleje (Schéma 2) liší v několika rovinách. Zařazuje především pojem docilita, což je schopnost učit se novým pohybovým dovednostem, rychle a přesně si osvojit nové pohyby (Peřinová, 2004). Děti staršího školního věku, jak uvádí Rychtecký a Fialová (1995), mohou mít jisté problémy se svalovou regulací a vnímáním změn polohy. Příčinou snížené docility mohou být výkyvy aktivační úrovně, která je způsobena labilitou v tomto věku.

Schéma 2

Klasifikace pohybových schopností podle Bejeje, 2001 (in Belej a Junger, 2006)



- Legenda:
- a = komplex spojený se schopnostmi řízení pohybu
  - b = komplex spojený se schopnostmi adaptace pohybu
  - Σ a+b = komplex schopností motorické učení (docility)



Dělení schopností dle Schnabela a Meinela (1998):

- kondiční,
- silové,
- vytrvalostní,
- rychlostní,
- koordinační,
- řízení,
- osvojování,
- přestavby a přizpůsobení,
- kombinování pohybu,
- rovnováha,
- zručnost.

### **2.4.3 Charakteristika koordinačních schopností**

Mezi základní koordinační schopnosti řadíme schopnost diferenciační, orientační, rovnováhovou, rytmickou, sdružování, přestavby (Měkota, Novosad, 2007). Jednotlivé charakteristiky koordinačních schopností si jen naznačíme, podrobněji budou rozebrány schopnosti rovnováhové, na které je práce zaměřena.

Diferenciační schopnost chápeme jako jemné vyladění jednotlivých fází pohybu a pohybů dílčích, které se projevuje přesností, plynulostí a ekonomičností celkového pohybu. Schopnost řízení pohybu v prostoru a čase s ohledem na silové požadavky. Mnohdy ji charakterizujeme jako kinestetickou neboť přijímá, zpracovává a dále pracuje převážně s kinestetickými informacemi, které přicházejí ze svalů, šlach a kloubů. To, jaká bude úroveň diferenciační schopnosti určuje také pohybová zkušenost a to, do jaké míry došlo k osvojení konkrétní činnosti. Ony specifické aspekty diferenciační schopnosti popisujeme jako pocit vody, pocit lyží, pocit těla. Další stránkou jsou zručnost a schopnost svalové relaxace, týkající se jemné motoriky.

Schopnost měnit a určovat polohu a pohyb těla v prostoru a čase vzhledem k pohybujícímu se objektu (protihráč, partner v krasobruslení, míč) či akčnímu poli (herní plocha) chápeme jako orientační. Stěžejní pro tuto schopnost je příjem a zpracování optických i kinestetických informací, vnímání polohy těla a jeho změny, orientace. Tato schopnost je různě rozvinutá

s ohledem na náročnost a použitelnost v konkrétním sportu. Potřebná je při rychlých změnách poloh mnohdy provázeným otáčením těla. Ovšem orientační schopnost nachází své uplatnění i v běžném životě, například dopravní situace. Testování orientačních schopností je velmi obtížné, možno provádět na základě odpozorovaného pohybového chování, ovšem ve většině případů nám do testování zasahují i jiné schopnosti (Brodžani a Šimonek, 2009).

Koordinální schopnosti začínají v neposlední řadě tvořit významnou součást sportovního výkonu, ovšem stále jsou málo doceněnou součástí pohybových předpokladů pro pohybovou činnost a i nadále zůstávají mírně upozaděné (Brodžani a Šimonek, 2010). Vývoj názorů na pojmy obratnost, koordinace a koordinální schopnosti zaznamenal mnoho změn. Dříve se v literatuře objevovala pouze jedna schopnost nazvaná obratnost. Obratnost byla definována např. jako schopnost uskutečňovat koordinálně náročné pohyby, rychle si je osvojovat a modifikovat s ohledem na měnící se podmínky. Dnes se termín obratnost používá, ale označuje se již jako globální koordinální schopnost.

Koordinace – koordinovat znamená vnášet soulad, vnášet řád. V pohybové koordinaci je to potom soulad celého těla, které neustále mění svou pozici v prostoru. V řadě sportů je nutno se přizpůsobovat s ohledem na měnící se podmínky, k čemuž je nezbytná motorická koordinace (Měkota a Novosad, 2005).

Mezi hlavní oblasti činnosti CNS důležité pro koordinaci pohybu patří:

- činnost analyzátorů (zrakového, sluchového) a proprioreceptorů (analyzátorů ve svalech a šlachách),
- činnost jednotlivých funkčních systémů (oběhového, dýchacího aj.) zabezpečující přísun energetických zdrojů do svalů a buněk v konkrétním pohybu,
- nervosvalová koordinace,
- psychologické procesy (např. vůle, pozornost, motivace).

Význam a taxonomie koordinálních schopností

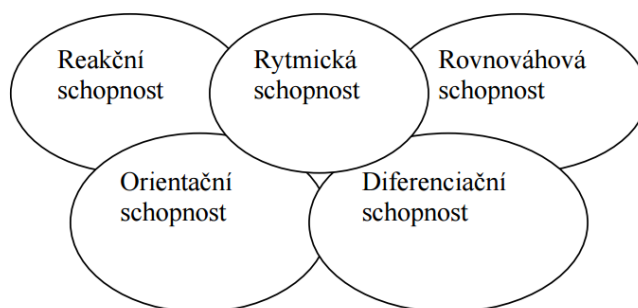
Dle Měkoty a Novosada (2005) správně rozvinuté koordinální schopnosti zrychlují a zefektivňují proces osvojování nových dovedností, kladně ovlivňují dovednosti již dříve osvojené, protože přispívají k jejich zkvalitňování a k odpovídajícímu využití v konkrétních případech. Dále zaručují efektivitu při přeučování, spoluurčují stupeň využití kondičních schopností (např. běžecký rytmus v překážkových bězích) a ovlivňují pocity estetiky,

uspokojení z pohybu a působí harmonicky. Praktickým využitím dalšího měření s použitím MFT S3 Check by pravděpodobně bylo dosaženo lepších výsledků, nebo je zde předpoklad při dobře rozvinutých koordinačních schopnostech kladné ovlivnění osvojování nových dovedností.

Dle výzkumů a úvah byl stanoven větší počet koordinačních schopností za uplatnění různých hledisek při jejich klasifikaci. Hirtz, 1997 (in Měkota a Novosad, 2007) vytypoval pět základních koordinačních schopností (Schéma 3)

Schéma 3

Základní koordinační schopnosti Hirtz, 1997 (in Měkota a Novosad, 2005)



Mírně odlišné je rozdělení, které stanovil Meindel a Schnabel (1998), kteří neuvádějí ve svém rozdělení schopnost diferenciační, ale pouze kinesteticko-diferenciační, reakční, sdružování, orientační, přestavby, rovnovážnou a rytmičnou.

Za pozornost stojí se zmínit o pojmu agility, což je schopnost rychlé a správné pohybové činnosti, rovnováhy a změny pohybu celého těla a následné přizpůsobení v prostoru. Pro agility je nutná maximální intenzita prováděné specifické činnosti, kdy nastávají různé časové a prostorové změny. Dále je nedílnou součástí sportovního výkonu v různých sportech, přičemž nejvíce se uplatňuje ve sportovních hrách. Někdy se hbitost nesprávně zaměňuje za pojem „rychlost se změnou směru“. Ovšem rychlost změny směru v sobě neobsahuje rozhodovací procesy, jedná se pouze o motorickou složku. Tato schopnost je nejdůležitější součástí agility (Brown, 2005). Tuto schopnost uplatňovali probandi na tréninkovém a diagnostickém MFT Challenge, kdy museli prokázat schopnost rychlé a správné změny pohybu.

Koordinaci lze dle Jebavého a Zumra (2009) dále rozdělit na vnitrosvalovou (intramuskulární) a mezisvalovou (intermuskulární). Intramuskulární koordinace určuje, jaké procento svalových vláken je zapojeno při kontrakci, přímo ovlivňuje úroveň síly. Intramuskulární koordinaci lze trénovat a zvyšovat tak zapojení svalových vláken, která byla dosud neaktivní. Tréninkem je možné tuto schopnost zlepšit a dosáhnout větší síly daného svalu bez zvětšení jeho objemu. Intermuskulární koordinace je potom zapojení spolupracujících svalů, které se podílejí na určitém pohybu. Tuto koordinaci lze trénovat a poté jsou svaly schopny pracovat v souhře a výsledný pohyb se jeví jako plynulý a energeticky nenáročný.

### Biologický základ koordinačních schopností

Motorické schopnosti mají dvojí základ, pohybový a biologický. Dále formují genetické činitele a činitele prostředí, za pomoci vzájemné interakce. U některých pohybových schopností je biologický základ limitující, jako například anatomické zvláštnosti u extrémně nadaných jedinců. Další se mohou projevit ve fyziologických funkcích a hlavně pak v pohybové činnosti. Tyto předpoklady dávají danému jedinci jakýsi výkonnostní strop, kterého lze dosáhnout při určité činnosti. Z biologického hlediska dělíme koordinační schopnosti dle Měkoty a Novosada (2005) na:

- Procesy zrání
- Dozrávání smyslových a receptorových orgánů
- Stav regulované soustavy

Mechanismy a regulace pohybu závisí na kvalitě nervových drah, druhu a kvalitě analyzátoru, u kterého je rozhodující citlivost receptoru a efektoru na vnější podnět. Rozlišujeme analyzátory (Mourek, 2012):

#### I. druhu

Do této skupiny patří zrakový analyzátor, který pojímá  $\frac{3}{4}$  veškerých vnímaných informací. Ve sportovní oblasti je důležitá především zraková ostrost (dynamická, statická) uplatněná např. ve sportovní střelbě, či biatlonu a závisí na schopnosti rozlišit předmět v klidu a v pohybu (tzv. prostorové vidění). Dalším analyzátozem I. druhu je analyzátor sluchový, kterým jedinec vnímá kvalitu přenosu pohybového úkolu a přenos zpětné vazby a dalších dílčích informací, zachycených analyzátozem během pohybu. Do skupiny I. druhu dále řadíme analyzátor vestibulární, který určuje polohu v prostoru a je nepostradatelný pro udržení vzpřímené polohy těla, kinestetický, který se stará o rozlišení prostorových, silových a

časových parametrů pohybu v nervové soustavě, časový (rozlišovací funkce v čase) a somato-senzorický, který pomocí tlakových, dotykových a tepelných tělísek v kůži rozlišuje napětí v příslušných svalových partiích.

## II. druhu

Oproti tomu analyzátory II. druhu mají rozlišovací schopnosti mnohem vyšší. Řadíme sem svalová vřeténka, Golgiho šlachová tělíska, Ruffiniho tělíska v kolenním kloubu a Paciniho tělíska v kloubních vazech (Dylevský, 2009).

## Rovnováhové schopnosti

Lidské tělo je v neustálém pohybu i ve zdánlivém klidu např. ve spánku, nebo vsedě. Je to způsobeno tím, že na lidský organismus působí řada vnějších sil. Měkota a Blahuš (1983) chápe rovnováhové schopnosti jako výslednici sil, která je rovna nule, což je fyzikální pojetí. V pojetí antropologickém se jedná o rovnováhu motorickou, kdy se rovnováhou rozumí udržet neměnnou polohu těla. Dobrou motorickou rovnováhu uplatníme zejména v případech, kdy je malá oporová plocha, čímž jsou podmínky na udržení rovnováhy ztížené, jako např. u skokanských disciplín, překážkových běhů, rotačních disciplín.

Rovnováhové schopnosti podle Čelikovského (1990) jsou chápány jako schopnost udržet tělo popř. části těla při pohybu v relativně stabilní poloze, která je ovlivněna činností a fungováním vestibulárního systému, doprovázeného zrakovou kontrolou, podmínkami, či aktuálním psychickým stavem.

## Rovnováhové schopnosti a jejich vliv v rámci atletické disciplíny

Bez rovnováhy by nebyl možný běh, chůze, ani jakýkoli jiný pohyb. Se sníženou schopností rovnováhy by bylo možné existovat, ovšem nebylo by možné sportovat v plném rozsahu a zlepšovat se, ať už v atletice nebo v jakémkoli jiném sportu. Proto je nutné neopomíjet pravidelný trénink této motorické schopnosti a zařazovat rovnovážná cvičení ať už na balančních plochách, se sníženou oporovou plochou, nebo bez zrakové kontroly do tréninkových jednotek. V atletických disciplínách se uplatňuje statická rovnováha při odrazech do dálky, výšky, či skoku o tyči a následných doskocích, případně dopadech do doskočiště. Rovnováha při dynamické zátěži se uplatňuje ve větší míře prakticky při každém pohybu, neboť běh je buď samostatnou atletickou disciplínou, nebo je součástí ostatních

disciplín v podobě rozběhu, kdy se zapojuje množství svalových skupin. Při běhu dochází k fázi odrazu, letu a dokroku, kde se uplatňuje jednooporové postavení. Pro správné a ekonomické provedení pohybu je nutné mít osvojené určité pohybové stereotypy propojené s posturální funkcí založené na dobré rovnováze (Eismanová, 2013). Proto jsou rovnovážové schopnosti a úroveň stability hlavním předmětem zájmu pro výzkum diplomové práce.

## ***2.5 Koordinační schopnosti v atletice***

Koordinační schopnosti jsou předpokladem technicko-koordinačního faktoru výkonu v jednotlivých atletických disciplínách. To, jaké dosahuje jedinec úrovně tohoto faktoru, významně ovlivňuje kvalitu, rychlost a pevnost osvojování atletických dovedností. Správně osvojené dovednosti následně usnadňují průběh pohybu a určují, do jaké míry lze využít kondičních schopností atleta. Pokud dojde ke změnám vnitřních nebo vnějších podmínek, umožní tyto schopnosti rychlejší a plynulejší přizpůsobení pohybů atleta, obzvláště v technických disciplínách (Vindušková, 2006). Nepostradatelné jsou koordinační schopnosti hlavně u takových disciplín, kde hraje důležitou roli technická připravenost (vrhy, hody, skoky, překážkové běhy). Jsou to tedy tyto koordinační schopnosti: orientační, rytmická, rovnovážová, diferenciační, reakční, sdružování a přestavby. Ve sprinterských disciplínách je rozhodující reakční rychlost, rytmizace kroků a dynamická rovnováha. Při překážkových bězích je stěžejní schopnost rytmizace mezi jednotlivými překážkami a dynamická rovnováha při dopadu za překážkou a u krátkých překážek samozřejmě i reakční schopnost. Prostorová orientace a dynamická rovnováha je schopností využívanou u většiny atletických disciplín, především pak v rozestavených štafetových bězích. Ve skokanských disciplínách se dále uplatňují schopnosti rytmické, orientační, diferenciační, sdružování a přestavby. Ve fázi přípravy na odraz a vlastního odrazu je důležitá rovnováha dynamická, statická se dále uplatňuje při překonávání laťky u skoku o tyči. Skokani do výšky oproti skoku do dálky ve svém rozběhu využívají nepravidelný rozběhový rytmus a při přechodu přes laťku se dále uplatňují schopnosti orientační i diferenciační při fázi odrazu. Při změně vnějšího prostředí se nejvíce uplatňují schopnosti diferenciační. Ve vrhačských disciplínách jsou zastoupeny v různé míře veškeré koordinační schopnosti, především jsou to schopnosti rovnovážové a prostorově orientační. Při hodu oštěpem, diskem nebo vrhu koulí se atlet neobjede bez osvojených rytmických schopností. Schopnost sdružování a diferenciační schopnost se ve

vrzích a hodech projevuje ve fázi odvrhu nebo odhodu, kdy dochází ke střídání napětí a uvolnění před odvrhovou, resp. odhodovou fází ve vrhačském sektoru. Vnější podmínky mohou v těchto disciplínách značně ovlivnit výkon (Nosek, 2009).

Mezi základní úkoly atletického tréninku patří mimo jiné rozvoj koordinačních schopností, neboť jsou nepostradatelné pro osvojování techniky atletických disciplín a proto by jejich rozvoj měl být zařazován během celého ročního tréninkového cyklu do přípravy sportovce s přihlédnutím k aktuálním schopnostem a vyspělosti daného jedince.

V období mladšího a staršího školního věku převážně rozvíjíme všeobecné koordinační schopnosti zařazováním gymnastických cvičení, míčových her, úpolových cvičení, překážkových drah, plavání a lyžování (Nosek, 2009).

Jak uvádí Cacek a kol. (2008) v plánování tréninkových mikrocyklů zařazujeme rozvoj koordinačních schopností po méně náročném tréninku nebo po dni volna v tréninku samotném poté v začátku tréninku, kdy je ještě atlet odpočatý.

## ***2. 6 Testování motorických schopností***

Testováním motorických schopností mládeže se zaměřením na stabilitu se ve svých pracích zabývala řada autorů jako např. Kanásková, Šimončičová (2013), Paruzel - Dyja, Melich (2014), Bugoszewski, Pawlowski, Adamczyk, Bialoszewski (2014).

### **2.6.1 Diagnostika koordinačních schopností a senzomotorika**

Senzomotoriku chápeme jako koordinaci pohybu pomocí smyslového vnímání, nácvik dynamické stabilizace a nácvik rovnovážných schopností (Vokurka a Hugo, 2009).

Představuje propojení informací z vnitřního a vnějšího prostředí, které jsou zapotřebí pro pohyb a dále zpracování v CNS a následné vyhodnocení a přenesení do výsledného pohybu. Většina signálů přichází z receptorů oka, a nejvýznamnější signály z kožních exteroceptorů a proprioreceptorů uložených v kloubech, šlachách a svalech. Provedení výsledného pohybu je tedy závislé na kvalitě a rychlosti přijímaných podnětů (Véle, 1995). Pohybové aktivity celého těla jsou tedy řízeny z CNS, kde se vyhodnocují a integrují veškeré aferentní dostupné informace z vnitřního (propriocepce, vestibulární systém) i vnějšího prostředí (zrak, sluch,

exterorecepce z kůže). Na základě příjmu z receptorů a přenosu do CNS dochází k řízení a koordinaci pohybu.

Senzomotorická stimulace vychází dle Flusserové (2008) ze dvou stupňů motorického učení:

#### 1. stupeň

Osoba se pokouší zvládnout nový pohyb, zapamatovat si ho, přičemž dochází k zapojení mozkové kůry, což se neděje automaticky, ale proto, že se soustředí na zcela novou činnost, kontrola na této úrovni je výrazně náročná a únavná, CNS se snaží přesunout řízení pohybu na nižší podkorová centra

#### 2. stupeň

Došlo již k zautomatizování činnosti a naučení pohybu, činnost byla přesunuta na nižší, podkorovou úroveň, čímž se řízení pohybu zrychlilo a nestojí tolik energie, proto nedochází k únavě.

Cílem senzomotorické stimulace je tedy dosáhnout reflexní, automatické aktivace svalů bez výraznější korové kontroly. Dostatečnou a vhodnou aktivaci zatížení periferních struktur (především kloubů) v optimálních fyziologických mezích zajišťuje podkorová kontrola. Umožňuje takový pohyb, při kterém dochází k co nejmenšímu zatížení pohybového aparátu. Pomocí senzomotorické stimulace urychlujeme zmíněný druhý stupeň motorického učení. Touto metodou lze však ovlivnit nejen automatizovanou svalovou aktivitu, ale také základní pohybové vzory člověka, jako je sed, stoj a chůze, tedy udržení a zaujetí vzpřímeného držení těla a rovnováhu při pohybu. Senzomotorická stimulace napomáhá k odstranění některých pohybových stereotypů (špatné držení těla) a dosažení rychlého zapojení svalů, které jsou potřebné pro správné držení těla nejen vsedě, ale i ve stoje (Véle, 1995).

Koordinační schopnosti jsou velmi složité a různorodé, proto je velmi obtížné vypracovat unifikované a objektivní diagnostické metody pro zjištění vnitřních předpokladů a vnějších projevů. Dle Mynarskiho, 2003 (in Belej a Junger, 2006) můžeme v současnosti na základě aktuálních závěrů z hodnocení koordinačních předpokladů vyčlenit tři úrovně diagnostiky.

- Hodnocení elementárních predispozic (kvalita procesů, percepční a kognitivní, které jsou v základech koordinačních pohybových schopností)
- Hodnocení specifických koordinačních schopností



- Komplexní hodnocení koordinačních schopností

Měřicí prostředky se liší v souvislosti s cílem měření, jiné se používají v populačních, jiné v experimentálních výzkumech. Prostředky dělíme na testové a laboratorní, popř. skupinové a individuální. Výsledek testu by neměl být ovlivněn kondičně, proto by testování nemělo být časově náročné (Belej a Junger, 2006).

### **2.6.2 Testování motorických schopností v atletice s náhledem na úroveň stability v kategorii staršího žactva**

Testování funkčnosti svalů potažmo stabilizačních schopností prováděla řada autorů, jako např. Bugoszewski, Pawlowski, Adamczyk, Bialoszewski (2014). Jejich cílem výzkumu bylo stanovení výskytu zranění za pomoci využití FMS (The Functional Movement Screen). Do studie byli zahrnutí mladí atleti. Probandi s průměrným věkem 17 let byli rozděleni do 3 skupin podle zaměření na preferované disciplíny (skok o tyči, sprint, vytrvalost). Během testování se pozorovatelé zaměřili na zachycení viditelných změn. Testování pomocí FMS zahrnovalo 7 specifických testů pohyblivosti, rovnováhy a stability. Jednotlivé výkony byly obodovány čtyřstupňovou škálou podle úrovně správného provedení. Výsledky studie neprokázaly žádné statisticky významné rozdíly mezi skupinami atletů. Rozdíly se objevily při výsledcích u horních končetin, které měli horší skokani o tyči a nejlepší vytrvalostní běžci. Svalová zranění měli nejčastěji sprinteři. Celkově se nejvíce vyskytovala zranění šlach, kloubů a pohmožděnin. Nejpravděpodobnější období výskytu zranění bylo v závodním období. Závěry studie jsou tedy takové, že FMS bude využíváno individuálně v přípravném období jako jeden ze způsobů prevence zranění.

Pro porovnání podobnou studii prováděli Paruzel-Dyja a Mehlich (2014), kteří také využívali FMS a stanovili si za cíl zhodnotit funkční pohybové dovednosti mladých sportovců začínajících s atletikou. Výzkumným souborem byla skupina atletů s průměrným věkem 15 let, což odpovídá i zkoumanému souboru v mé diplomové práci, ovšem nebyla zde kritériem délka docházky do atletického oddílu. V testech funkčních pohybových dovedností byly

dívky hodnoceny nižším bodovým součtem než chlapci, ovšem celkové rozdíly nebyly statisticky významné. Nejnižší bodový zisk v jednotlivém testu byl v testu stability trupu.

Odbornou studii provedli Bugoszewski, Pawlowski, Adamczyk a Bialoszewski (2014). Metodika hodnocení byla podobná, tedy bodová. Výsledky studie mají praktické využití pro trenérskou praxi. Trenér tak může lépe nastavit zatížení a zařadit do tréninků stabilizační a nápravná cvičení. U sledovaných atletů se projevil vliv BMI indexu na měřené výsledky, kdy jedinci s vyšším indexem BMI dosahovali horších výsledků. Rozdíly byly i mezi pohlavími, kdy dívky měly v součtu nižší bodový zisk než chlapci.

Dalším z autorů, kteří se zabývali testováním motorických schopností atletů, je Kanášová, a Šimončičová (2013), které zjišťovaly a následně porovnávaly úroveň výskytu svalové nerovnováhy u 15letých žáků. Autorky použily 5 testů na vyšetření svalů s tendencí ke zkrácení a 7 testů na vyšetření základních pohybových stereotypů. Dle výsledků byli atleti zařazeni do některého ze čtyř kvalitativních stupňů. U všech měřených atletů se objevila svalová nerovnováha, což dle autorek, může být mimo jiné způsobeno přísností kritérií hodnocení. Závěrem autorky dochází ke zjištění, že nežádoucí adaptace v pohybovém systému mohou vznikat nejen nedostatečnou pohybovou aktivitou, ale i při pravidelné tréninkové činnosti, kdy tělo není dostatečně regenerováno a nedochází ke kompenzačním cvičením jednostranně zatížených oblastí.

## **2. 7 Stabilita**

Stabilitu vnímáme jako nedílnou součást každého jedince. Je nutná pro prevenci pádů a následných zranění. Vokurka a Hugo (2009) význam slova stabilní charakterizují dále jako stálý, odolný vůči změnám a pevný. Termín „stabilní“ znamená schopnost odolávat změnám v čase. Opakem je labilní. Toto je obecná stabilita, v diplomové práci jsem se zabývala stabilitou v klidném stoji na balanční ploše ve dvouoporovém postavení, dále v jednooporovém postavení se zrakovou kontrolou, případně bez zrakové kontroly.

### **2.7.1 Obecná charakteristika stability**

Při studiu pohybu bychom měli postihnout všechny složky, které se na pohybu podílejí. Pohyb není vyvinut pouze silou svalů, ale důležitá je i postupa jedince. Posturální držení a

postura je velmi komplexní pojem. Terapeutické a tělovýchovné koncepty popisovaly ideální postury, jako např. původní Tyršův model správného držení těla, který spočíval v napřímění hrudní páteře do hypertenze s inspiračním postavením hrudníku) tyto modely jsou ovšem dnes již dávno překonány (Máček a Radvanský, 2011). Posturální stabilizaci chápeme jako aktivní držení jednotlivých částí těla proti působení gravitačních sil řízené CNS.

Stabilitu, ať už dítěte nebo jakéhokoliv dospělého, zajišťují svaly a to především svaly posturální.

Stabilita těla, rovnováha a koordinace jsou důležité v každém sportu i pohybové aktivitě v běžném životě. Stability je dosaženo, když je výsledná síla a výsledný pohyb působící na objekt roven nule. Lineární, nebo translační rovnováhy je dosaženo bez vnějších sil působících na systém. Stabilita těla může být dvojího druhu a to buď statická, či dynamická. Statická rovnováha nastane v situaci, kdy je systém v lineární nebo rotační rovnováze a má nulovou lineární nebo rotační rychlost. Systém v dynamické rovnováze je v pohybu, ale je zde prakticky nulová šance na jakýkoli směr pohybu (Mc Lester a St. Pierre, 2008).

Stabilita je jednoduše odolnost objektu vůči narušení rovnováhy. Rovnováha je schopnost kontrolovat současný stav rovnováhy a to znamená vědomé úsilí a koordinaci.

Informaci o poloze těla nám podává proprioceptor, který je součástí sensorického systému. Při dosažení specifických sportovních podmínek je proprioceptor aktivní součástí pro trénování a je nedílnou součástí pro trénování dynamické stability (Mallat, Marieb a Elaine, 2005). Jak uvádí kolektiv autorů (Barlett, Gratton a Rolf, 2010) propriocepce je schopnost na základě zpětné vazby mezi motorickými drahami v těle a senzory zaznamenat změny vznikající ve svalech za účelem dosažení správné polohy těla a bez ní by nebyl možný běžný každodenní pohyb a veškeré sportovní činnosti. Propriocepci lze cvičit pomocí balančního tréninku na nestabilních plochách. Lidská rovnováha využívá systém somatosenzorů k udržení středu těla (COP) s cílem zaujmutí správné vzpřímené polohy.

### **2.7.2 Stabilita v klidném stoji a pohybu**

I při klidném stoji neustále dochází k výkyvům těla, které ani člověk nevnímá v případě, že nemá žádné zdravotní omezení. Poloha tělesného těžiště je držena v tzv. limitech stability. Jedná se o maximální vzdálenosti, ve kterých se můžeme naklánět do všech směrů, bez ztráty stability (Míková, 2006). Stabilitu těla ovlivňují další faktory jako např. svalový (posturální)

tonus dané vnitřní pevností svalů, inervací a aktivací antigravitačních svalů, svalový (posturální) tonus, který je daný vnitřní pevností svalů, nervovým ovlivněním a aktivací antigravitačních svalů (Véle, 1995). V případě, že dojde k narušení postury, CNS aktivuje extenzory pro vyrovnávání působení gravitace a stabilizuje střed těla gravitačního působení vzhledem k podložce (Shumway-Cook a Woollacott, 2007). Při jakémkoli pohybu je prakticky vždy zapojováno posturální svalstvo.

Dle Králíčka (2002) rozlišujeme několik mechanismů obrany proti nekontrolovatelnému nebo neočekávanému narušení postury. Jedním z obranných mechanismů je periferní elasticita, neboli pružnost svalů, šlach a tkání, čímž lidské tělo odolává vychýlení z těžiště. Další obranou je napínací reflex.

Kontrola rovnováhy těla a posturální kontrola jsou dva neoddělitelné procesy. Pro uskutečnění pohybových dovedností jsou určující pro kontrolu rovnováhy a posturální kontrolu. O statické a dynamické rovnováze mluvíme v závislosti na druhu pohybové činnosti, kterou používáme buď v dynamických, nebo statických podmínkách.

O statické rovnováze hovoříme např. při udržení postury ve stoji nebo sedu, kdy těžiště těla zůstává nad plochou opory. Dynamická rovnováha se uplatňuje při pohybu těla, začleňuje pohyby do stran, nahoru a dolů, pohyby rotační. Při těchto pohybech dochází k vychýlení těžiště do stran (Jebavý a Zumr, 2009).

Udržování statické rovnováhy je kontrolováno za pomoci zpětné sensorické vazby na základě tzv. uzavřené smyčky, jako např. stoj. Střed tlaku, který kladou nohy do podložky, je souhlasný se středem těžiště těla. Pro kontrolu je zapotřebí použití zrakových a proprioceptivních vjemů v rámci CNS jak uvádí Shumway-Cook a Woollacott (2007).

Oproti tomu dynamická rovnováha působí na základě tzv. otevřené smyčky za fungování dopředného kontrolního systému, který předvídá narušení rovnováhy a dopředu může připravit tělo pomocí anticipačního posturálního přizpůsobení pro lepší udržení stability.

Tato posturální aktivita ke své činnosti nepotřebuje vstupy pomocí sensorů, oproti tomu kontrola dynamické rovnováhy je z velké části založena na reflexech. Z poznatků tedy plyne, že udržení dynamické rovnováhy je náročnější než statické, u které není zapotřebí přizpůsobování jedince změnám těžiště a podrobovat tělo svalové činnosti nutné k vyrovnání poloh (Véle, 1995).

Pro přiblížení, k jakým změnám koordinačních schopností dochází v závislosti na přesnosti, rychlosti a proměnlivosti pohybu, slouží Tabulka 2.

Tabulka 2

Koordinační schopnosti v závislosti na přesnosti, rychlosti a proměnlivosti pohybu (Raczek, Mlynarski a Ljach 1998, přeloženo pro potřeby DP)

	přesnost	přesnost + rychlost	přesnost + proměnlivost	přesnost + rychlost + proměnlivost
kinesteticko diferenční sch.	←	→	→	→
orientační sch.	←	→	→	→
rovnováhová sch.	←	→	→	→
rytmická sch.	←	→	→	→
reakční rychlostní sch.	←	←	→	→
sch. přizpůsobení a přestavby			←	→

### 2.7.3 Vliv věku na úroveň stability

Během ontogeneze uzrává držení páteře a její stabilizace, která za účasti svalové aktivity podmiňuje její anatomický vývoj. V raném věku má páteř kyfotický tvar a později se formuje do budoucí lordoticko-kyfotické křivky. Vlivem nesprávného zatěžování, případně nerovnovázné svalové aktivity, mohou vznikat nevratné změny posturálních funkcí i anatomické s biomechanickými důsledky pro kloub (Máček a Radvanský, 2011).

Ve vývojovém období jako první dozrává somatosenzorický systém a po něm vizuální a vestibulární systém (Steindl a kol., 2006). Mlíka (2008) potvrzuje závislost posturální stability na zraku u nejmenších dětí, kdy má zrak nepostradatelnou roli v aktivaci posturální odpovědi. V období od 4 měsíců do 2 let jsou děti zcela závislé na zrakovém systému pro udržení rovnováhy. V období od 3 do 6 let děti již začínají využívat i somatosenzorické informace a v období od 7 do 10 let již děti zapojují vestibulární systém spolupracující se zrakovým analyzátozem. V období dětí mezi 4. až 6. rokem dochází k největšímu rozvoji integrace sensorických informací, což patrně souvisí s ukončováním vývoje CNS. V pozdějším období se již kontrola rovnováhy dostává na úroveň dospělého člověka, ovšem s tím rozdílem, že děti

ještě nejsou schopny lehce měnit mezi vestibulárním, propioceptivním a zrakovým systémem. Plně funkční úroveň dosahuje zrakový a vestibulární systém kolem 15. - 16. roku života (Steindl a kol., 2006).

## **2.8 Posturální funkce**

Dle Dylevského (2009) posturou rozumíme aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová. Postura je součástí všech poloh a především každého pohybu. Postura je základní podmínkou pro pohybovou činnost, nikoli opačně.

Postura vždy pohyb předchází a posturální systém se snaží posturu udržet a proto brání její změně aktivací tonických svalů. Posturální stav vyjadřuje něco nehybného, jako např. stálá poloha těla v prostoru, zároveň je zde i složka dynamická a tou je proces udržování polohy těla vůči změnám podmínek v prostoru. Véle (1995) chápe posturální systém jako soustavu, která se účastní na pohybu tím, že se snaží udržovat plynulý pohyb, čímž brání velkým výchylkám v průběhu pohybu.

V neposlední řadě je nutné charakterizovat strukturu svalu, a to svalu kosterního. Již zmiňované svaly mají mnoho funkcí jako např. pohyb, napomáhají cirkulaci krve v žilách, během svalové kontrakce vzniká velké množství tepla, absorbují nárazy a chrání celkově tělo. Jednou svalovou buňkou je svalové vlákno, o tloušťce od 10 do 100 $\mu$ m. Svalové vlákno pokrývá úzká membrána sarkolema, externě od sarkolemy je endomyosium, což je vazivová vrstva. Svaly jsou trojího typu (červená, která se méně unavují, pomaleji se smršťují, všechny kosterní svaly), (bílá, která se rychleji smršťují, více se unavují), (přechodná jsou kombinací obou), (McGinnis, 2005).

### **2.8.1 Posturální funkce u dětí**

Jak již bylo řečeno posturální funkce jsou hlavním předpokladem pro pohybovou činnost. V případě, že dojde k jejich chybnému založení vlivem nesprávné koncepce tréninku, může dojít i ke zranění. Paradoxně se často stává, že nesprávné držení těla se sportem často nezlepšuje, ale naopak se vinou jednostranné zátěže ještě zhorší. Při zjišťování posturálních funkcí u dětí je nejobtížnější rozhodnutí, zda v první řadě odchylku léčit, korigovat, nebo zda se jedná pouze o odchylku, která je spojena s vývojovými odlišnostmi, která se i bez vnějšího

zásahu sama odstraní. Typické vývojové odchylky jsou např.: nerovnoměrný růst dolních končetin, hyperextenze kolenních kloubů, ve věku 11-14 let si děti nedosáhnou v sedu s nataženými dolními končetinami na špičky nohou, atd.

Při určování norem je největším problémem neexistence norem, nebo nejednotnost autorů. (Kučera, Kolář a Dylevský, 2011).

## ***2. 9 Spojitost úrovně stability s možným výskytem zranění***

Zranění jsou nedílnou součástí každého člověka, ať už aktivního, či pasivního sportovce. Zranění mohou být různé závažnosti, povrchová, případně vnitřní, na různých částech těla, nebo zranění měkkých tkání či kostí. V diplomové práci jsem sledovala souvislost mezi výskytem zranění v oblasti kotníku a úrovní stability.

Úraz definuje Pokorný (2002) jako tělesné poškození neovlivnitelné vůlí, vzniklé jako náhlé a násilné poškození působením vnějších sil.

Mikrotrauma je malé, často mikroskopické či jinak zjevně nepozorovatelné poranění, trauma. Opakovaná mikrotraumata mohou vést k postupnému poškozování daných struktur např. v oblasti páteře, pohybového aparátu aj. (Vokurka a Hugo, 2009).

Chronická onemocnění se vyskytují u sportovců jako důsledek zranění předchozího (kategorie výše), kdy po zranění nedojde k úplné regeneraci nebo terapie neprobíhá správně (Pastucha, 2014). Dle Pokorného (2002) jsou největším problémem nedoléčená nebo špatně léčená zranění v oblasti kotníku.

## 3 Výzkumná část

### 3.1 Cíle a úkoly práce

Cílem práce je hodnocení úrovně stability, senzomotoriky a symetrie stoje ve dvouoporovém postavení pomocí systému MFT S3 Check u vybrané skupiny dětí (n=19) pravidelně navštěvující atletický oddíl.

Dílčí cíle:

1. Zjištění možné závislosti velikosti chodidla, tělesné výšky, tělesné hmotnosti, hodnoty BMI, či zranění kotníku na úroveň stability.
2. Zhodnocení výsledků úrovně stability, senzomotoriky a symetrie.
3. Zjištění názorů testovaných jedinců na průběh a výsledky měření.

Úkoly práce:

s ohledem na stanovené cíle a dílčí cíle jsem si vytyčila následující úkoly práce:

1. prostudovat dostupnou literaturu týkající se dané problematiky a zpracovat teoretická východiska,
2. seznámit se s problematikou přístroje MFT S3 Check a dalšími vhodnými motorickými testy,
3. provést výběr zkoumaného souboru,
4. realizovat měření na zkoumaném souboru, provést anketní šetření,
5. zhodnotit a porovnat naměřená data, interpretovat výsledky a formulovat závěry.



## ***Výzkumné otázky práce***

1. Mají dívky lepší úroveň stability, senzomotoriky a symetrie v testu MFT S3 Check než chlapci?
2. Jsou děti s lepšími výsledky v testu stability v jednooporovém postavení lepší i v testu stability ve dvouoporovém postavení?
3. Ovlivňuje zranění kotníku úroveň stability?
4. Je závislost mezi velikostí chodidla a úrovní stability?
5. Ovlivňuje hodnota indexu BMI, tělesná hmotnost a tělesná výška úroveň stability?

## ***3.2 Metodika práce***

V této práci se zabývám zjišťováním úrovně stability, senzomotoriky a symetrie dětí staršího školního věku. Pro zjištění této úrovně jsem využila diagnostickou plošinu MFT S3 Check. Statistickou závislost dat jsem zjišťovala pomocí Pearsonova korelačního koeficientu, který je součástí statistických funkcí MS Excel, ovšem jsem si vědoma malého sledovaného souboru, což může výsledky zkreslovat. Sledovala jsem, zda tělesná výška, tělesná hmotnost, hodnota BMI Indexu a zranění kotníku mají vliv na úroveň stability. Pomocí komparace průměrů indexů stability, senzomotoriky a odchylek symetrie jsem zjišťovala, zda dochází k rozdílům mezi chlapci a děvčaty v rámci sledovaného souboru. Pro anketní šetření jsem použila anketní šetření vytvořené na google. docs přístupného z mého osobního účtu. Děti mi na anketní šetření odpovídaly přes internet, čímž byla zajištěna rychlejší komunikace a návratnost a snadnější práce s daty.

Rodiče testovaných dětí souhlasili s měřením v průběhu atletického tréninku. Každý proband byl před zahájením testování seznámen s jeho průběhem a náročností. Pro získání potřebných informací k teoretické části byla využita dostupná knižní literatura, články získané z online databází, nebo z dostupných zdrojů na odborných internetových stránkách, či z knihovny FTVS.

### 3.3.1 Metoda s využitím MFT S3 Check

Pomocí systému MFT (Multifunktionale Trainingsgerate) za pomoci testu MFT S3 Check byla testována stabilita, senzomotorika a symetrie stoje ve dvouoporovém postavení. Tento systém byl vyvinut nejprve pro potřeby rakouských lyžařů za účelem procvičování lyžařských dovedností a zlepšení kondice mimo závodní období. MFT systém má využití i v jiných sportech, popřípadě v bojových uměních s cílem zlepšit fyzickou zdatnost. Další použití systému je možné v atletické tréninkové terapii, rehabilitaci, či pro sportování seniorů. Používá se k rozvoji motorických schopností, rovnováhy, core tréninku, redukci tělesné hmotnosti aj. Zařízení je schopno diagnostikovat nervosvalovou koordinaci, stabilitu a symetrii v sagitální i frontální rovině. Pomáhá předcházet zranění v oblasti kyčle, kolene, kotníku a v rehabilitaci po úrazech. MFT S3 Check test je vysoce spolehlivý při měření vyváženosti systému, senzomotorické regulace v předozadní a pravolevé rovině, jak uvádí Hráský, Kaplan a Teplan (2011).

#### Parametry MFT S3 Check

Systém se skládá z balanční plochy jednoosově uložené, ve které se nachází snímač pro získávání potřebných hodnot. Kruhový disk o průmětu 530 mm je spojen středovou osou se základní deskou. Desku je možné sklopit na obě strany pod úhlem 20°. To, jak se tělo naklání na balanční ploše, zaznamenává software s přesností nižší než 0,5°. Diagnostika testu je umožněna díky datovému spojení (USB) balanční plošiny MFT (Obrázek 1) a počítačem, ve kterém je nahrán MFT software (Raschner et al., 2008).



Obrázek 1

Balanční plošina MFT (autorský snímek)

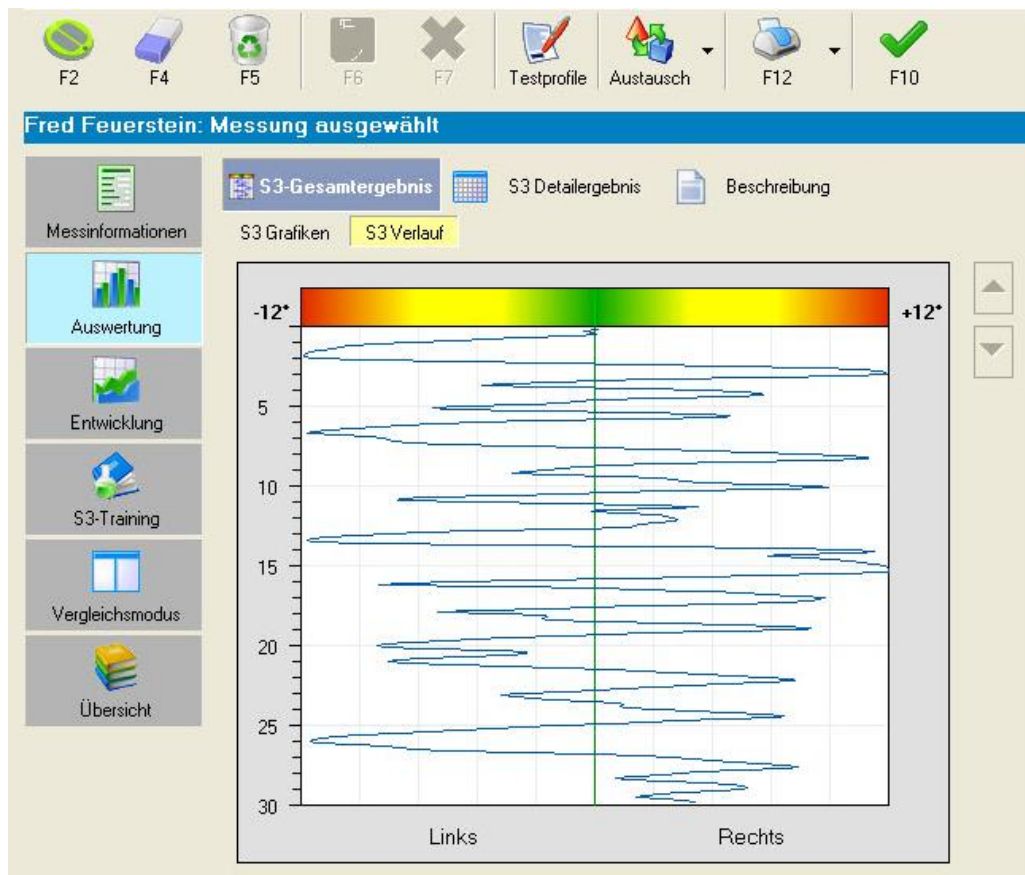
Pro naše účely jsem použila dva postupy systému MFT, a to diagnostické testovací MFT S3 Check a dále diagnostický a tréninkový prostředek MFT Challenge. Reliabilita a validita přístroje byla ověřena ve studiích Raschnera et. al. (2008) na dostatečném vzorku probandů.

#### Průběh MFT S3 Check testu

Probandi byli testováni jak ve frontální, tak v sagitální rovině bez obuvi. Všichni byli před zahájením seznámeni s metodikou testování. Proband stojí na balanční ploše s mírnou flexí v kolenních kloubech, pro zaujetí stabilní polohy. Po dobu trvání testování nedochází k vizuální kontrole dolních končetin ani sledování průběhu testování na monitoru. Vizuálně lze kontrolovat bod umístěný na stěně v úrovni očí vzdálený cca 2 m od probanda.

Test začíná zvukovým signálem, po kterém následuje 15 s na zapracování a seznámení se s balanční plochou. Poté následuje odpočinek po dobu 10 s, dále se zvukovým signálem po dobu 5 s přípravná fáze a následně samotný 30 s test, kdy se proband snaží udržet balanční plochu co nejvíce v rovině bez doteku se zemí. Po prvním pokusu je 10 s odpočinek, poté zvukový signál hlásí 5 s přípravné fáze a následně druhý pokus v trvání 30 s. Program vyhodnotí lepší z pokusů a graficky ho znázorní. Grafický záznam průběhu testu je znázorněn na Obrázku 2. Tím, jak testovaná osoba balancuje na desce, se pohybuje od ideální osy (zelená barva, Obrázek 2). Po skončení testování se na výsledné kartě MFT S3 Check testu

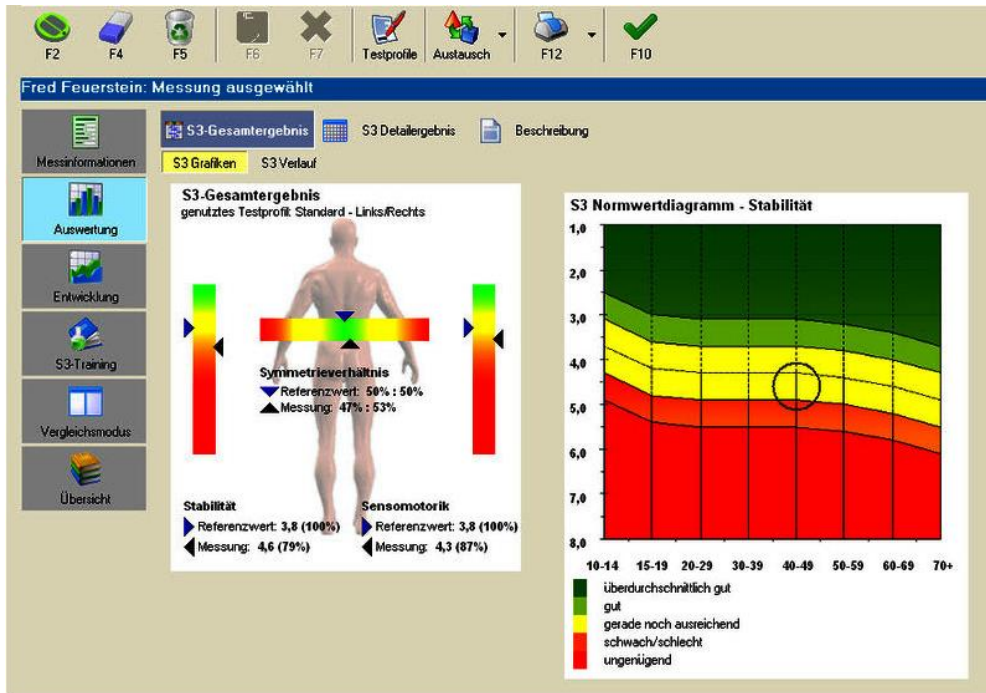
zobrazí výsledky, které jsou výrazem indexu stability, indexu senzomotoriky a poměru symetrie stoje ve dvouporovém postavení (Obrázek 2).



Obrázek 2

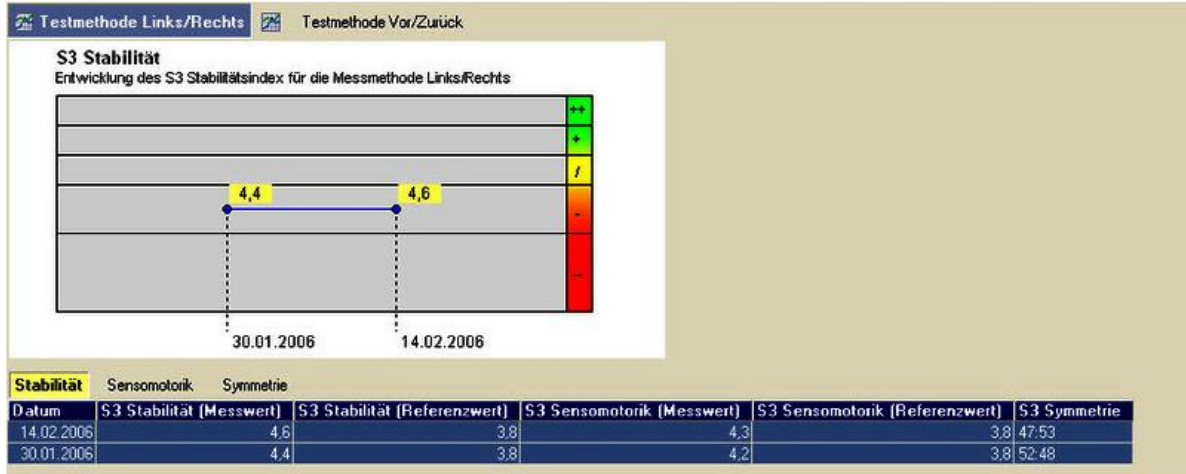
Grafický záznam MFT S3 Check testu

System po dokončení testování změří pohyby balanční plochy a vypočítá index senzomotoriky ve vztahu k věku. Index symetrie nám značí odchylky od ideálního postavení balanční desky vpravo-vlevo a dále vpřed-vzad. Z těchto dvou faktorů systém vypočítá index stability, postihující komplexní údaj o senzomotorice testovaných (schopnost udržet tělo v rovnovážné poloze). Výsledky symetrie jsou ve třech úrovních: 40:60 – 50:50 (není preferována žádná strana), 25:75 – 39:61 (mírné preferování), 24:76 (jedna strana je výrazně preferována). Po skončení testování se zobrazí výsledky, které jsou porovnávány s normovanými hodnotami odpovídajícími věkové skupině i pohlaví (Raschner et al., 2008). Indexy stability a senzomotoriky nabývají stejných hodnot (1=nejlepší; 9=nejhorší) Výsledná karta testu je znázorněna na Obrázku 3 a 4.



Obrázek 3

Výsledná karta MFT S3 Check testu

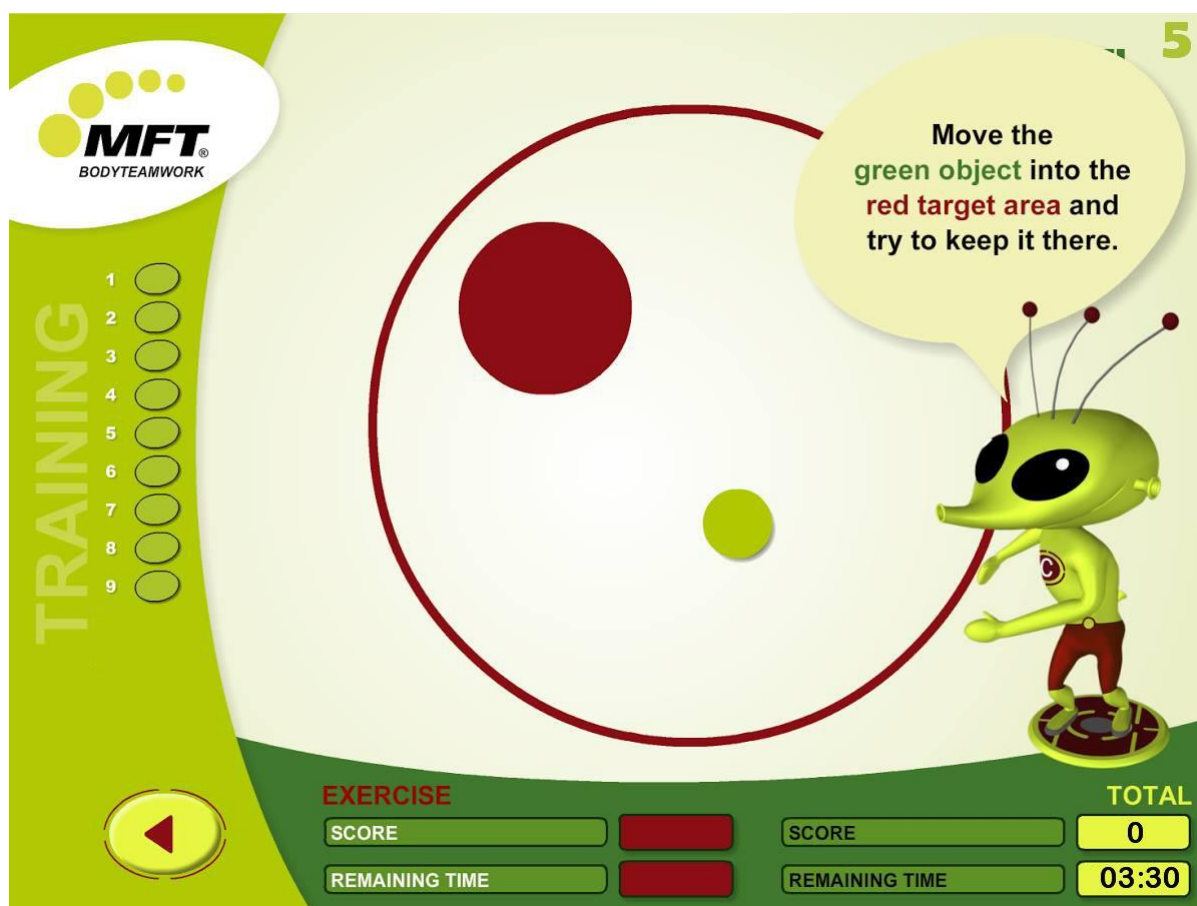


Obrázek 4

Hodnocení testu MFT S3 Check

### 3.3.2 MFT Challenge

MFT Challenge zahrnuje 5 typů tréninkových cvičení dle obtížnosti od 1 (nejobtížnější) do 5. Pro potřeby diplomové práce byl vybrán tréninkový MFT Challenge - Trénink 5 (Obrázek 5). Po úvodním zapracování a odpočinku prováděli probandi 9 různých cvičení na zjištění úrovně statické (3 cvičení) a dynamické (6 cvičení) stability. Byl zde zachycen pohyb nerovnoměrný i rovnoměrný (přímochárý nerovnoměrný v rovině vertikální a v rovině horizontální, přímochárý nerovnoměrný v horizontální i vertikální rovině, přímochárý rovnoměrný v horizontální i vertikální rovině). Úspěšnost ve statické rovnováze byla vyjádřena v % (100 %=nejlepší výsledek). Úspěšnost v dynamické rovnováze průměrem procentuálních hodnot úspěšnosti u zastoupených cvičení. Výsledkem tréninku byl celkový bodový součet za všech 9 cvičení, přičemž každé bylo ohodnoceno 100 body.



Obrázek 5

MFT Challenge

### 3.3.3 One leg stand test

Pro potřeby diplomové práce byla sledována mimo jiné schopnost stability v jednooporovém postavení nejprve se zrakovou kontrolou a následně se zavřenýma očima. Probandi byli při testování oproti standardnímu postavení u one leg stand testu rovnováhy dle Měkoty a Blahuše (1983) v přednožení pokrčmo, ostrý úhel v kotníku, bez opory chodidla o koleno stejné nohy (ruce v bok byly zachovány), stojná noha je na plném chodidle. Jsem si vědoma nemožnosti následného srovnání se standardními normami testu. Stoj jsem modifikovala, neboť měřené děti byly v závodním období a chtěla jsem zamezit zhoršení techniky, proto postavení v upraveném one leg stand testu statické rovnováhy modifikuje pohyb v průběhu odrazové fáze a zároveň běžecký krok. Dále bylo využito metodiky Springerové a kol. (2007), kdy kolektiv autorů zjišťoval pomocí one leg stand testu se zrakovou kontrolou a bez zrakové kontroly úroveň stability. Sledovaný soubor byl ve věku 18 let a více, proto tato studie má jen informativní charakter. Měřený soubor v diplomové práci bude hodnocen intraindividuálně. Vlastní měření bylo zahájeno na zvukový podnět, kdy proband byl v základním postavení (stoj na pravé nebo levé noze, přednožit pokrčmo, ruce v bok). Měření bylo ukončeno v okamžiku, kdy došlo k vychýlení ze základního postavení případně při poklesu pokrčené nohy.

### 3.3.4 Zpracování výsledků

Naměřené hodnoty byly přehledně zpracovány do tabulek a grafů MS Excel. S ohledem na výzkumné otázky jsem sledovala závislosti a porovnávala hodnoty v rámci souboru. Porovnávala jsem průměrné hodnoty indexů senzomotoriky, stability a odchylky symetrie děvčat a chlapců a zjišťovala úroveň stability probandů. Pro charakteristiku souboru a vytvoření postojových škál dále sloužilo anketní šetření.

Hodnoty Indexu senzomotorické regulace a stability:

- Velmi podprůměrný (9,0-5,0)
- podprůměrný (4,9-4,5)
- průměrný (4,4-3,5)

- nadprůměrný (3,4-2,9)
- velmi nadprůměrný (2,8-1,0)

Odchylka symetrie od doporučené hodnoty 50/50 [%]:

- Neupřednostňuje žádnou stranu (0-10)
- Mírně upřednostňuje 1 stranu (11-25)
- Výrazně upřednostňuje 1 stranu (25 a více)

Odchylka symetrie od ideálního poměru, kterou používám ve výsledkové části, je vypočtena jako rozdíl od ideálního poměru 50:50, tzn. při poměru 40:60 je odchylka =20 (Kóšová, 2013).

#### Anketní šetření

Pro anketní šetření, které bylo součástí diplomové práce, jsem vybrala několik typů a druhů otázek. Otázky 1-4 a 7-14 byly uzavřené s možností výběru přednastavené odpovědi. Otázky 5 a 6 byly jediné otázky volné, kdy měli respondenti napsat oblíbenou disciplínu a uvést osobní rekord, čímž jsme sledovali mimo jiné zájem a to, zda registrují své výkony. Typově jsem otázky zpracovávala dle Hendla (2005), který rozděluje otázky dle standardizace na uzavřené, polouzavřené a volné.

Při zjišťování postojů jsem použila škálovací metodu, která byla přizpůsobena věku respondentů a zahrnovala „smajlíkové“ symboly v pěti škálách hodnocení. Ty jsem převedla na škálové hodnocení (1 = nejlepší, 5 = nejhorší). Po dotazovaných respondentech jsem dále požadovala sebehodnocení výkonů a obtížnosti cvičení známkami 1 - 5 (1 =nejlepší, 5=nejhorší).

### ***3.4 Charakteristika souboru a organizace výzkumu***

Testovaný soubor pro potřeby diplomové práce tvořily děti staršího školního věku (n=19; 7 chlapců a 12 děvčat) navštěvující pravidelně atletický oddíl TJ Dukla Praha, různé sportovní výkonnosti. Výběr probandů byl náhodný, ovlivněn jen dobrým aktuálním zdravotním stavem. V Tabulce 3 a 4 uvádím stručnou charakteristiku souboru chlapců a dívek.



Tabulka 3

Charakteristika souboru dívek

veličina	tělesná hmotnost (kg)	tělesná výška (cm)	BMI	velikost chodidla (cm)
průměr	53,6	165,5	19,6	24,3
max.	60,6	174,0	22,0	25,0
min.	47,3	159,0	17,5	23,0
SD	3,7	3,8	1,3	0,7

Tabulka 4

Charakteristika souboru chlapců

veličina	tělesná hmotnost (kg)	tělesná výška (cm)	BMI	velikost chodidla (cm)
průměr	40,9	171,1	1,8	1,0
max.	66,2	178,0	26,5	26,5
min.	40,9	157,0	24,0	24,0
SD	8,0	6,9	11,1	1,0

Graf 1

Preference soutěžních disciplín



Komentář: Pomocí anketního šetření jsem zaznamenala přehled atletických disciplín, ve kterých sledovaní jedinci soutěžili. Dle grafu 1 je nejčastější soutěžní disciplínou sprint (26 % všech odpovědí), což jsem očekávala, neboť je to nejméně fyzicky a technicky náročná disciplína, druhou nejčastější disciplínou je hod oštěpem (27 % všech odpovědí). Tato

skutečnost může být způsobena atraktivností a novostí této disciplíny, které se děti věnují poměrně krátce se specializovaným trenérem na vrhy a hody. Třetí v pořadí je dost překvapivě vytrvalostní běh, který označila i dvě děvčata. Při veřejných závodech si děti hlásí disciplíny samy, proto většinou soutěží v disciplínách, které mají nejraději a povětšinou nezkouší nové.

## Organizace výzkumu

V první fázi výzkumu jsme si zvolili nejvhodnější motorické testy a test systému MFT pro zjištění dynamické a statické stability, v diagnostickém a tréninkovém MFT Challenge byl zvolen trénink 5. V předvýzkumu jsme ověřili vybrané testy a zvolili ty nejvhodnější pro výzkumný soubor. Vlastní měření probíhalo během měsíce ledna, února a března. Měření probíhalo v krytém atletickém tunelu bez zásahu vnějších vlivů. Probandi se před zahájením měření nejprve rozcvičili (10 min. rozklusání, 15 min. statický a dynamický strečink, 5 základních cviků atletické abecedy, 4 × 80m rovinky různě modelované). Poté byli náhodně rozděleni do dvou skupin. U skupiny 1 bylo provedeno měření tělesné hmotnosti (domácí digitální váha s přesností na 0,1 kg), tělesné výšky (krejčovský metr s přesností na 0,01 m), one leg stand test statické rovnováhy na pravé a levé dolní končetině se zrakovou kontrolou a poté bez ní. Skupina 2 absolvovala měření stability systémem MFT S3 Check. Po dokončení se činnost skupiny 1 a 2 vyměnila. Anketní šetření bylo realizováno v návaznosti na měření, které probandi vyplňovali během následujících dní na internetu.

### **3.5 Statistické zpracování dat**

Výsledky testu MFT S3 Check byly zaznamenány v podobě indexu stability, senzomotoriky a symetrie, které systém přepočítal do procentuelního rozdílu od dlouhodobé průměrné hodnoty určené mnohaletým sběrem dat do systému MFT. Hodnoty vždy odpovídaly věku, pohlaví, datu narození. Naměřená data senzomotoriky, stability a symetrie byla znázorněna v tabulkách, popř. grafech a porovnána. U měření symetrie byl měřen rozdíl od optimální hodnoty (50:50) rozložení mezi pravou a levou polovinou těla v rovině sagitální a přední a zadní částí chodidla v rovině frontální. Dynamická a statická stabilita byla dále měřena MFT

Challenge v rámci Tréninku 5, kdy byl ve výsledcích používán bodový součet výsledků tréninku a údaje o statické stabilitě.

Pro ověření některých výzkumných otázek a zjištění korelace sledovaných veličin byl použit Pearsonův korelační koeficient. Pro interpretaci naměřeného koeficientu korelace byla použita Tabulka 5 dle Chrásky (2007). Jsem si vědoma, že výsledný koeficient může být ovlivněn velikostí souboru.

Tabulka 5

Interpretace naměřeného korelačního koeficientu dle Chrásky (2007)

$r = 1$	Naprostá závislost (funkční závislost)
$1 > r \geq 0,9$	Velmi vysoká závislost
$0,9 > r \geq 0,7$	Vysoká závislost
$0,7 > r \geq 0,4$	Střední (značná) závislost
$0,4 > r \geq 0,2$	Nízká závislost
$0,2 > r \geq 0$	Velmi slabá závislost
$r = 0$	Naprostá nezávislost

## 4 Výsledková část

Ve výsledkové části jsem zpracovala naměřená data a odpovědi z anketního šetření do tabulek a grafů, doplněné o vlastní komentář. V přílohové části jsou tabulky obsahující testové ukazatele MFT S3 Check a MFT Challenge a veškeré neupravené výsledky anketního šetření. Pro lepší znázornění uvádím v této kapitole výsledky v grafech a tabulkách. Pro vyhodnocení výsledků byly použity index senzomotoriky, index stability a rozložení symetrie v předozadní a v pravolevé rovině.

Výsledky jsou rozděleny na dvě části. V první části se zabývám možnými intersexuálními rozdíly v rámci testovaného souboru v indexu stability, senzomotoriky a symetrie. Dále hledám možné souvislosti mezi tělesnými parametry a výsledky testů stability a to, zda má výskyt zranění vliv na výsledky v testech. Výsledky jsou řazeny v návaznosti na pořadí výzkumných otázek. Druhá část se týká názorových škál sestavených z odpovědí anketního šetření. Každá z částí obsahuje tabulkové nebo grafické zpracování doplněné o vlastní komentář.

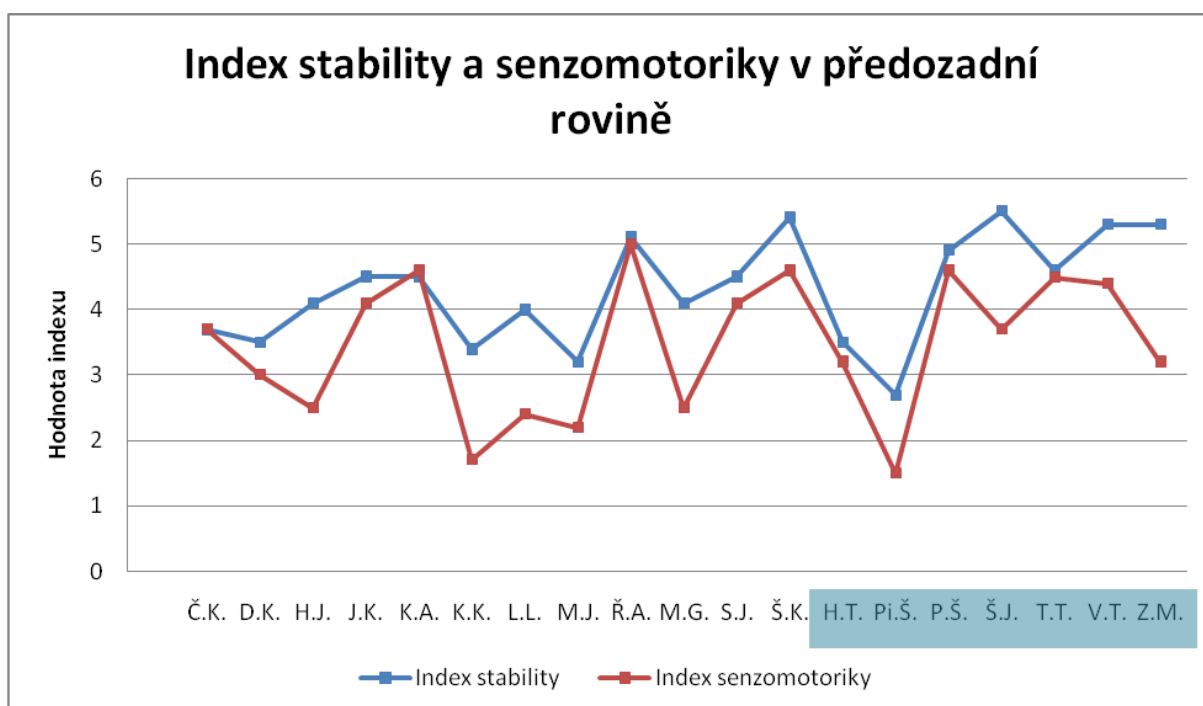
## 4.1 Testování pomocí MFT S3 Check

V následující kapitole uvádím tabulkově a graficky zpracované výsledky z MFT S3 Check testu doplněné o krátký komentář.

A) Předozadní rovina

Graf 2

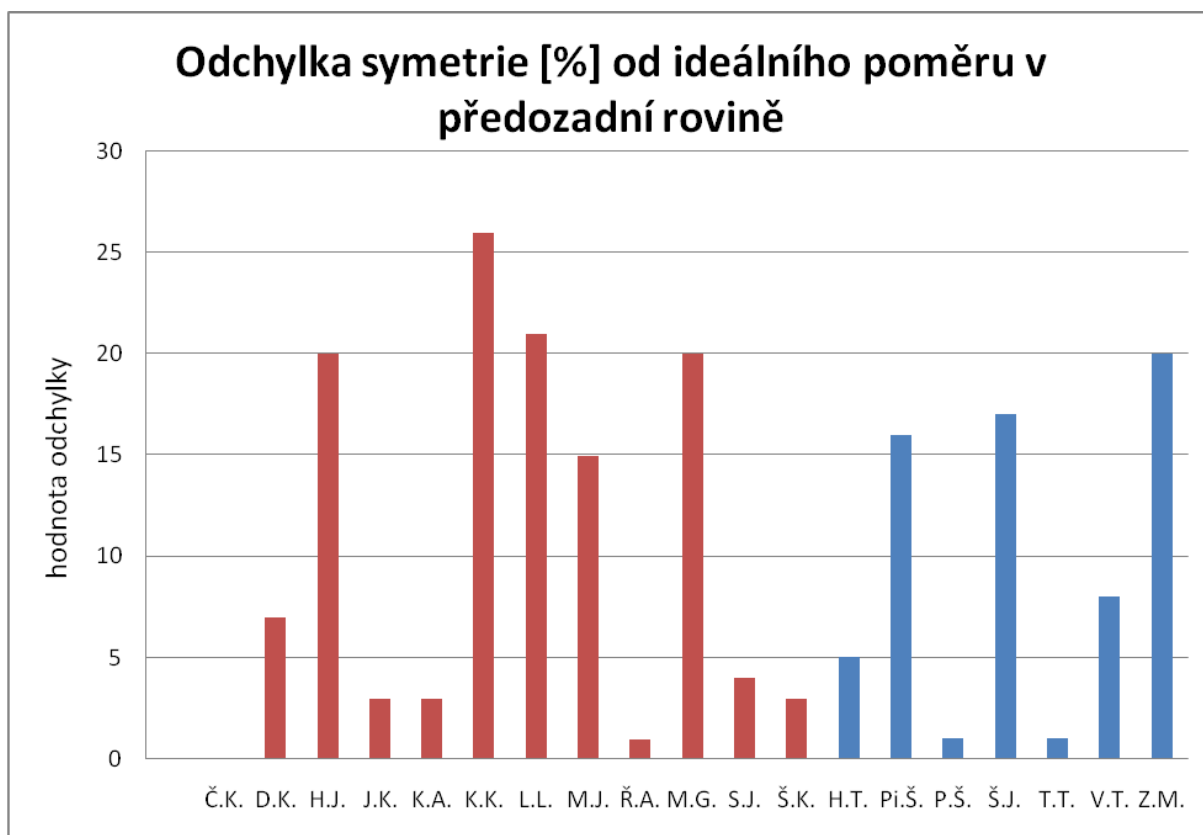
Index stability a senzomotoriky v předozadní rovině



Komentář: V grafu 2 zaznamenávám průběh indexu stability (modrá barva) a senzomotoriky (červená barva), vidíme zde vývoj křivky s několika poklesy, jako např. u Pi. Š. kde měly křivky obou indexů porobný průběh. Tento chlapec také značně vybočoval z celkového průměru obou indexů v chlapecké skupině. Dle tohoto grafu (údaje za chlapce jsou v modrém poli) dosahoval průměrný index stability u děvčat hodnoty 3,4 a u chlapců 4,5, index senzomotoriky u děvčat 3,0 a chlapců 3,8. Děvčata v obou případech dosáhla lepšího, a to nadprůměrného hodnocení, chlapci dosahovali hodnocení průměrného. K.A. Ř.A. a T.T. měli průběh hodnot indexů senzomotoriky a stability téměř totožný, ovšem v těchto třech případech dosahoval podprůměrných hodnot.

Graf 3

Odchylka symetrie od ideálního poměru v předozadní rovině

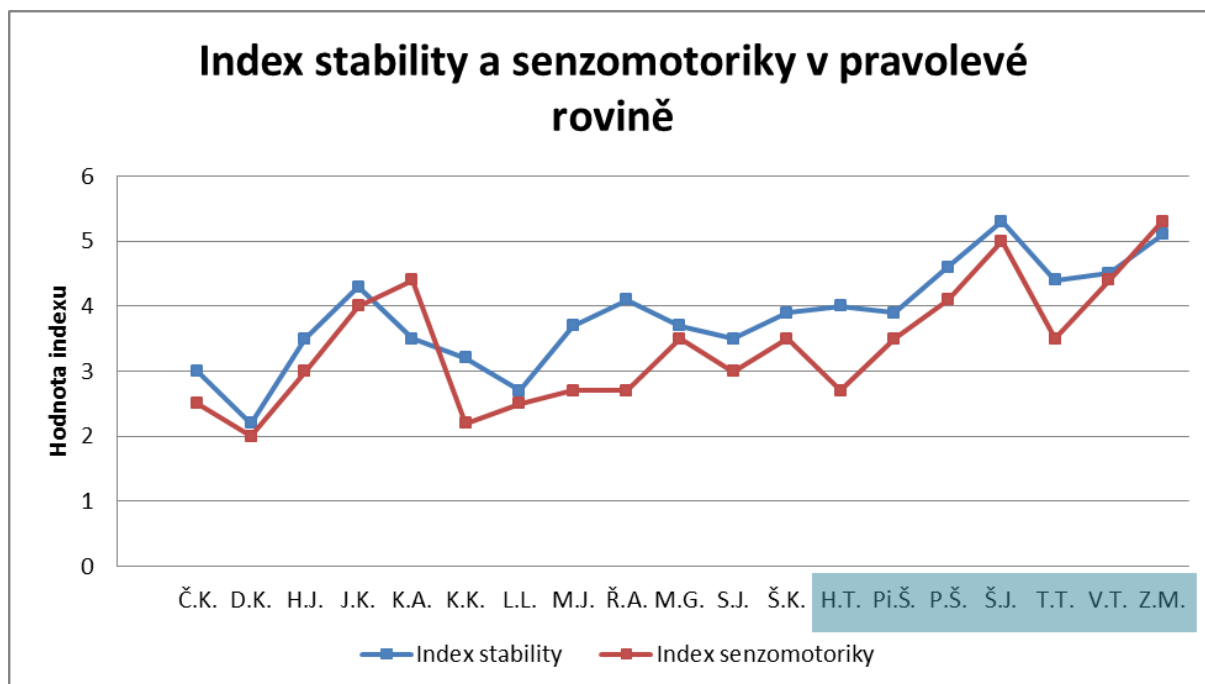


Komentář: Graf 3 sleduje hodnoty odchylek od ideálního poměru (50:50) v předozadní rovině. Vidíme zde velmi odlišné hodnoty, kdy odchylky kolísaly od 0 až po 26 u děvčat a od 1 do 20 u chlapců. Odchylka symetrie chlapců v předozadní rovině dosahovala průměrné hodnoty 9,71, což bylo ve srovnání s děvčaty (10,25) o něco méně. Objevovaly se zde velké rozdíly v rámci jedné skupiny, kde rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou byl 26. Průměrná odchylka v rámci celého sledovaného souboru dosahovala hodnoty 10,05. V měření se projevovala dominantní končetina u K.K. a L.L., které uvedly, že závodí v hodů oštěpem resp. skoku do výšky.

## B) Pravolevá rovina

### Graf 4

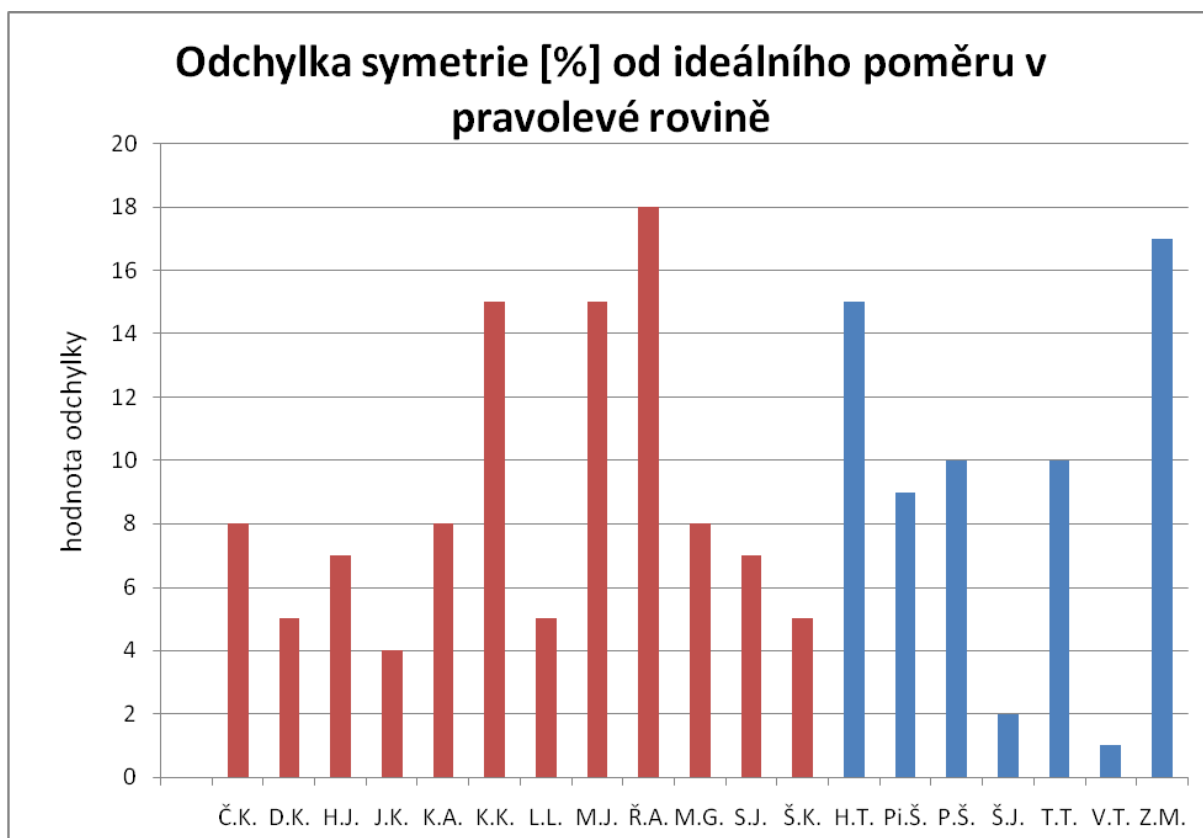
Index stability a senzomotoriky v pravolevé rovině



Komentář: V grafu 4 sleduji průběh křivek indexu stability (modrá barva) a indexu senzomotoriky (červená barva). Průběh křivek je zde ve většině případů téměř totožný jen s malými odchylkami. Křivky se ve větší míře odchylojí u Z. M., H. T. a Ř. A., kterým se hodnoty indexů rozcházejí o více než 1. Chlapci (v modrém poli) dosahovali indexu stability 4,5, což odpovídá podprůměrným hodnotám. Děvčata u indexu stability dosahovala průměrně hodnot 4,2, což odpovídá průměrnému hodnocení. Index senzomotoriky dosahoval průměrných hodnot u děvčat 3,4 (nadprůměr) a u chlapců 3,6 (průměr). Děvčata v obou případech dosáhla lepšího hodnocení, chlapci dosahovali hodnocení průměrného.

Graf 5

Hodnota odchylky symetrie od ideálního poměru v pravolevé rovině



Komentář: V grafu 5 zachycuji absolutní hodnoty odchylek od ideálního poměru (50:50). Hodnoty odchylek dosahovaly různých velikostí od 1, což byla nejnižší hodnota, až po 18. Oproti rovině předozadní, kde dosahovali chlapci nižších odchylek, v rovině pravolevé tomu bylo naopak. Průměrná odchylka děvčat je 8,75, chlapců 9,14. Celkové minimum v hodnotě odchylek ovšem patří chlapcům. Průměrně v rámci celého sledovaného souboru dosahovali probandi odchylky 8,89. Výsledky v testu mohly být ovlivněny např. nesprávným postavením na balanční ploše, kdy dívky nemusely stát ve středu balanční desky.



C) Vztah pohlaví a odrazové nohy k jednotlivým naměřeným hodnotám indexu stability, indexu senzomotoriky a symetrie u sledovaných probandů v předozadní rovině

Tabulka 6

Hodnoty měření MFT S3 Check v předozadní rovině

Proband	Pohlaví	Index stability	Index senzomotoriky	Symetrie P-V	Odrazová noha
Č.K.	D	3,7	3,7	50:50	P
D.K.	D	3,5	3	43:57	P
H.J.	D	4,1	2,5	70:30	P
J.K.	D	4,5	4,1	47:53	L
K.A.	D	4,5	4,6	53:47	L
K.K.	D	3,4	1,7	24:76	P
L.L.	D	4	2,4	29:71	L
M.J.	D	3,2	2,2	35:65	P
Ř.A.	D	5,1	5	49:51	P
M.G.	D	4,1	2,5	70:30	L
S.J.	D	4,5	4,1	54:46	L/P
Š.K.	D	5,4	4,6	43:57	P
H.T.	CH	3,5	3,2	55:45	P
Pi.Š.	CH	2,7	1,5	66:34	P
P.Š.	CH	4,9	4,6	51:49	L
Š.J.	CH	5,5	3,7	67:33	P
T.T.	CH	4,6	4,5	51:49	P
V.T.	CH	5,3	4,4	42:58	P
Z.M.	CH	5,3	5,3	30:70	P

Komentář: Tabulka 6 obsahuje několik proměnných. Zabývala jsem se hodnotami indexu stability, indexu senzomotoriky a symetrie v předozadní rovině ve vztahu k pohlaví a k odrazové noze. V předozadní rovině se objevily větší odchylky oproti ideálnímu poměru a to u čtyř probandů (Z. M., M. G., K. K., a H.J.), kdy byla odchylka o 20 a více procentuálních bodů od ideálního poměru. Oproti tomu ve čtyřech případech se výsledný poměr rovnal téměř ideálním charakteristikám.

D) Vztah pohlaví a odrazové nohy k jednotlivým naměřeným hodnotám indexu stability, indexu senzomotoriky a symetrie u sledovaných probandů v pravolevé rovině

Tabulka 7

Hodnoty měření MFT S3 Check v pravolevé rovině

Proband	Pohlaví	Index stability	Index senzomotoriky	Symetrie P-L	Odrazová noha
Č.K.	D	3,7	3,7	50:50	P
D.K.	D	3,5	3	43:57	P
H.J.	D	4,1	2,5	70:30	P
J.K.	D	4,5	4,1	47:53	L
K.A.	D	4,5	4,6	53:47	L
K.K.	D	3,4	1,7	24:76	P
L.L.	D	4	2,4	29:71	L
M.J.	D	3,2	2,2	35:65	P
Ř.A.	D	5,1	5	49:51	P
M.G.	D	4,1	2,5	70:30	L
S.J.	D	4,5	4,1	54:46	L/P
Š.K.	D	5,4	4,6	43:57	P
H.T.	CH	3,5	3,2	55:45	P
Pi.Š.	CH	2,7	1,5	66:34	P
P.Š.	CH	4,9	4,6	51:49	L
Š.J.	CH	5,5	3,7	67:33	P
T.T.	CH	4,6	4,5	51:49	P
V.T.	CH	5,3	4,4	42:58	P
Z.M.	CH	3,5	3,2	30:70	P

Komentář: Tabulka 7 obsahuje několik proměnných. Zabývala jsem se hodnotami naměřenými přístrojem MFT S3 Check v pravolevé rovině a to indexem stability, indexem senzomotoriky, poměrem zatížení. V pravolevé rovině se objevily odchylky i 15 a více a to hned v 5 případech ( chlapci Z.M., H.T., a dívky Ř.A., M.J., A K.K.) oproti ideálnímu poměru. Oproti tomu v 11 případech byla odchylka symetrie od ideálního poměru méně než 10. Průměrně, v rámci celé skupiny, dosahoval index stability hodnoty 3,8 a index senzomotoriky 3,4.

E) Vztah pohlaví a velikosti chodidla k jednotlivým naměřeným hodnotám indexu stability u sledovaných probandů v předozadní i v pravolevé rovině

Tabulka 8

Závislost indexu stability na velikosti chodidla

Proband	Pohlaví	Index stability (předozadní)	Index stability (pravolevá)	Velikost chodidla (cm)
Č.K.	D	3,7	3	24,5
D.K.	D	3,5	2,2	24,5
H.J.	D	4,1	3,5	24,5
J.K.	D	4,5	4,3	23
K.A.	D	4,5	3,5	25
K.K.	D	3,4	3,2	25
L.L.	D	4	2,7	24,5
M.J.	D	3,2	3,7	24
Ř.A.	D	5,1	4,1	23
M.G.	D	4,1	3,7	25
S.J.	D	4,5	3,5	24,5
Š.K.	D	5,4	3,9	26
H.T.	CH	3,5	4	25
Pi.Š.	CH	2,7	3,9	25
P.Š.	CH	4,9	4,6	24
Š.J.	CH	5,5	5,3	26,5
T.T.	CH	4,6	4,4	26,5
V.T.	CH	5,3	4,5	26,5
Z.M.	CH	5,3	5,1	24

Komentář: Dle tabulky 8 testované děti dosahovaly indexu stability v předozadní rovině, od „velmi dobrý“ ( D.K.=2,2), po „velmi slabý“ (Z.M.=5,1). Přes 71 % souboru dosahovalo průměrných a lepších výsledků dle indexu stability v předozadní rovině. Velikosti chodidel byly velmi homogenní. Dle korelačního koeficientu (0,210) nebyla prokázána statistická závislost mezi velikostí chodidla a úrovní stability.

V rovině pravolevé se vyskytovaly hodnoty indexu stability od hodnocení „velmi slabý“ ( Š.J. a Z.M.) po „velmi dobrý“ (L.L. a D.K.). Dle korelačního koeficientu 0,203 nebyla prokázána statistická závislost mezi indexem stability v pravolevé rovině.

## 4.2 Testování pomocí MFT Challenge

Níže uvedená tabulka uvádí celkový bodový součet v tréninkovém MFT Challenge. Dosažené body jsou součtem bodů za jednotlivá cvičení statické a dynamické rovnováhy. V pravém sloupci Tabulky 9 jsou údaje o výskytu zranění za poslední kalendářní rok. Výskyt zranění jsem vyjádřila čísly. Chtěla bych se zaměřit na tyto testové ukazatele a posoudit možnou souvislost zranění a dosaženého bodového zisku v testu.

Tabulka 9

Bodový součet při MFT Challenge – trénink 5 ve vztahu ke zjištěnému zranění kotníku

Probandi	MFT Challenge - Trénink 5, body	Zranění
Č.K.	747	2
D.K.	711	3
H.J.	618	3
J.K.	666	2
K.A.	601	3
K.K.	676	2
L.L.	676	1
M.J.	657	3
Ř.A.	664	3
M.G.	669	3
S.J.	687	3
Š.K.	689	2
H.T.	554	3
Pi.Š.	673	3
P.Š.	702	2
Š.J.	551	2
T.T.	599	3
V.T.	678	3
Z.M.	564	2

1=zlomenina, 2=výron, 3=bez zranění

Komentář: Tabulka 9 zobrazuje celkový zisk bodů za prováděných 9 cvičení zahrnujících jak dynamickou, tak statickou stabilitu v tréninkovém MFT Challenge a prodělané zranění kotníku, které jsem vyjádřila číslem, kdy 1 znamená zlomený kotník, 2 výron a 3 jsou hodnoceny ty děti, které neměly zranění v posledním roce vůbec. Hodnoty dosažených bodů se v rámci sledovaného souboru značně lišily, a to od nejvyššího bodového zisku, kterého dosáhla Č.K. (747) až po Š.J., který dosáhl jen 551 bodů. Rozdíl tedy mezi nejlepším a nejhorším bodovým ziskem byl 196 bodů. Dle Pearsonova korelačního koeficientu (-0,132)

nebyla prokázána statistická závislost mezi sledovanými veličinami bodového zisku a výskytem zranění kotníku. Podle uvedeného zjištění nemá zranění kotníku (výron, zlomenina) vliv na úroveň stability.

Tabulka 10

Tělesné charakteristiky a bodový součet v testu MFT Challenge

Probandi	Hmotnost (kg)	Výška (cm)	BMI	Součet bodů*
Č.K.	51,1	162	19,5	747
D.K.	54,4	165	20,0	711
H.J.	55,4	167	19,9	618
J.K.	51,2	162	19,5	666
K.A.	60,6	174	20,0	601
K.K.	51,3	168	18,2	676
L.L.	50,6	170	17,5	676
M.J.	47,3	164	17,6	657
Ř.A.	53,7	159	21,2	664
M.G.	60,0	165	22,0	554
S.J.	51,9	166	18,8	673
Š.K.	55,5	164	20,6	702
H.T.	57,5	177	18,4	669
Pi.Š.	40,9	157	16,6	687
P.Š.	57,4	172	19,4	689
Š.J.	66,2	177	21,1	551
T.T.	57,4	170	19,9	599
V.T.	66,2	178	20,9	678
Z.M.	62,3	167	22,3	564

\*MFT Challenge – Trénink 5, bodový součet za 9 cvičení statické a dynamické stability

Komentář: V tabulce 10 jsem sledovala, zda stabilitu ovlivňují hodnoty BMI indexu, tělesné výšky a tělesné hmotnosti. Vztah mezi veličinami: tělesnou výškou a stabilitou se neprokázal, korelace (antikorelace) v tomto případě dosahovala hodnot  $-0,32$ . Prokázala se střední statistická závislost mezi tělesnou hmotností a stabilitou, kdy dosahoval korelační koeficient hodnoty  $-0,56$ . Děti s vyšší tělesnou hmotností měly úroveň stability nižší. Střední statistická závislost (koef.=  $-0,53$ ) se prokázala i mezi indexem BMI a stabilitou. Děti s nižší hodnotou indexu BMI měly vyšší stabilitu. Jelikož se vliv tělesné výšky neprokázal, vyšší úroveň stability mají tedy ve sledovaném souboru děti s nižší tělesnou hmotností a s nižším indexem BMI.

### 4.3 Testování pomocí one leg stand testu

V tabulkách 10 a 11 uvedených níže zaznamenávám výsledky z one leg testu se zrakovou kontrolou a bez ní a dále zjišťuji závislost mezi statickou stabilitou uvedenou v % a součtem časů dosažených v one leg testu se zrakovou kontrolou na pravé a levé noze.

Tabulka 10

One leg stand test a statická stabilita

Proband	One leg stand test součet P+L [vt.]	Statická stabilita [%]
Č.K.	112	99
D.K.	101	99
H.J.	270	96
J.K.	53	91
K.A.	231	78
K.K.	254	99
L.L.	107	92
M.J.	64	92
Ř.A.	152	89
M.G.	65	99
S.J.	251	93
Š.K.	55	95
H.T.	49	96
Pi.Š.	83	96
P.Š.	152	99
Š.J.	86	98
T.T.	70	68
V.T.	53	80
Z.M.	57	92
průměr	119,2	92,2
SD	74,68	8,16

Komentář: Tabulka 10 obsahuje údaje za one leg stand test statické rovnováhy měřený ve vteřinách, kdy jsem sečetla čas dosažený na pravé a levé končetině. V pravé části tabulky jsou zaznamenány procentuelní hodnoty úspěšnosti v testu statické stability. V modifikovaném one leg stand testu statické rovnováhy dosáhli nadprůměrných výsledků: H.J., K.K. a K.A.,

Tabulka 11

One leg stand test

Proband	One leg stand test na P/L (min.)	One leg stand test na P/L (min.) zavřené oči
Č.K.	L – 0:48	L – 0:15
	P – 1:04	P – 0:03
D.K.	L – 0:46	L – 0:16
	P – 0:55	P – 0:06
H.J.	L – 2:18	L – 0:03
	P – 2:12	P – 0:05
J.K.	L – 0:31	L – 0:06
	P – 0:22	P – 0:20
K.A.	L – 1:31	L – 0:29
	P – 2:20	P – 0:39
K.K.	L – 1:36	L – 0:08
	P – 2:38	P – 0:03
L.L.	L – 1:03	L – 0:05
	P – 0:44	P – 0:08
M.J.	L – 0:39	L – 0:02
	P – 0:25	P – 0:08
Ř.A.	L – 1:24	L – 0:11
	P – 1:08	P – 0:12
M.G.	L – 0:13	L – 0:03
	P – 0:52	P – 0:05
S.J.	L – 2:18	L – 0:18
	P – 1:53	P – 0:05
Š.K.	L – 0:35	L – 0:03
	P – 0:33	P – 0:09
H.T.	L – 0:22	L – 0:03
	P – 0:27	P – 0:04
Pi.Š.	L – 0:30	L – 0:03
	P – 0:53	P – 0:12
P.Š.	L – 1:33	L – 0:16
	P – 0:59	P – 0:09
Š.J.	L – 0:51	L – 0:03
	P – 0:35	P – 0:02
T.T.	L – 0:25	L – 0:07
	P – 0:45	P – 0:02
V.T.	L – 0:13	L – 0:06
	P – 0:40	P – 0:05
Z.M.	L – 0:39	L – 0:03
	P – 0:18	P – 0:07

kterým se podařilo ve stoji vydržet déle než 3 min., což byla samá děvčata.

Hodnoty některých velmi nadprůměrných (zelená barva) a podprůměrných (červená barva) výsledků jsou označeny barevně. Korelační koeficient neprokázal dostatečnou závislost mezi sledovanými dvěma jevy.

Dle tabulky 11 nejvýraznějších rozdílů mezi pravou a levou stojnou nohou dosáhla K.K. a to skoro 1 min. ovšem hodnoty byly vysoké u obou stojných nohou, proto se domnívám, že dívka má velmi dobrou stabilitu na pravé i levé stojné noze.

Při testování bez zrakové kontroly dosahovala většina probandů podobných hodnot, až na K.A., která i v měření na balanční ploše dosahovala nadprůměrných výsledků.

#### 4.4 Výsledky anketního šetření

Součástí diplomové práce bylo i již zmiňované anketní šetření. Kde jsem zjišťovala obtížnost cvičení prováděných na balančním přístroji a mimo něj. Každý proband měl jednu možnost odpovědi z připraveného výběru odpovědí.

Graf 6

Obtížnost cviků prováděných na balančním přístroji (n odpovědí)



Graf 7

Obtížnost cviků prováděných mimo balanční přístroj (n odpovědí)



Komentář: Grafy 6 a 7 znázorňují hodnocení dětí, které se týkalo cvičení na balančním přístroji (MFT S3 Check ) a mimo něj (stoj na jedné noze, tzv. one leg stand test statické rovnováhy) Z výsledků grafů tedy vyplývá, že obtížnost cviků na balančním přístroji byla pro 84 % probandů průměrná, oproti tomu v hodnocení obtížnosti cvičení mimo balanční přístroj, se objevila tři hodnocení jako obtížná, což může být způsobeno nepříjemnými pocity při stožení na jedné noze se zavřenými očima, kdy děti vydržely v základní poloze jen pár vteřin, což sice bylo očekávané, ale děti tento fakt nevěděly.



Tabulka 12

Názorová škála zhodnocení výkonů ve třech kategoriích

Proband	Pohlaví	Hodnocení výkonů v atletice	Zhodnocení výkonů na balančním přístroji	Zhodnocení výkonů mimo balanční přístroj
Š.K.	D	4	3	3
P.Š.	CH	2	2	3
K.K.	D	4	2	3
Ř.A.	D	1	3	3
Z.M.	CH	4	3	3
M.G.	D	2	2	3
J.K.	D	3	3	2
V.T.	CH	2	4	4
M.J.	D	3	3	3
K.A.	D	2	2	2
V.M.	CH	2	2	2
Š.J.	D	3	3	2
L.L.	D	3	1	2
S.J.	D	3	2	2
H.J.	D	2	2	1
Č.K.	D	2	3	2
Pi.Š.	CH	2	2	2
H.T.	CH	3	3	2
T.T.	CH	4	2	3
Průměrná známka celkem		2,68	2,47	2,47
Chlapci		2,71	2,57	2,71
Děvčata		2,68	2,58	2,33

Komentář: Tabulka 12 znázorňuje hodnocení vlastních výkonů v atletice, výkonů na balančním přístroji a mimo něj, prostřednictvím známek. Známkami se děti hodnotily jako ve škole (1=nejlepší). Ačkoli K.K. dosahovala jedněch z nejlepších výsledků, zatím se to nepromítlo do sportovních výsledků v atletice, jak i sama sebe ohodnotila. Přesným opakem je Ř.A., která patří k šikovným členům oddílu, sama i své výkony ohodnotila 1, ovšem v testech stability v porovnání s ostatními nijak nevynikala. Chlapci se v hodnocení projeví jako více kritičtí oproti děvčatům, kromě hodnocení na balančním přístroji, kde průměrná známka hodnocení výkonu byla téměř totožná s hodnocením u děvčat a to 2,57, resp. 2,58. Dle mých subjektivních pocitů v průběhu měření, jsem očekávala, že děvčata budou více

kritická, co se hodnocení týče, ale anketní šetření vyplňovaly až s odstupem času, což mělo pravděpodobně vliv na známku, kterou se ohodnotily.

Tabulka 13

Názorová škála zhodnocení průběhu měření

Proband	Pohlaví	Zhodnocení měření na balančním přístroji	Zhodnocení měření mimo balanční přístroj
Š.K.	D	1	2
P.Š.	CH	1	1
K.K.	D	3	3
Ř.A.	D	3	3
Z.M.	CH	2	3
M.G.	D	3	4
J.K.	D	3	2
V.T.	CH	3	5
M.J.	D	3	3
K.A.	D	1	1
V.M.	CH	3	3
Š.J.	D	1	2
L.L.	D	2	2
S.J.	D	2	2
H.J.	D	1	1
Č.K.	D	3	2
Pi.Š.	CH	1	3
H.T.	CH	4	2
T.T.	CH	2	3
Průměrná známka celkem		2,21	2,47
Chlapci		2,29	2,86
Děvčata		2,17	2,25

Komentář: V Tabulce 13 uvádím známky, kterými děti hodnotily měření jako takové, ať už na balančním přístroji, nebo mimo něj při stožení na jedné noze se zrakovou kontrolou i bez ní. Celková průměrná známka hodnocení je nižší u měření na balančním přístroji, což může být způsobeno nepříjemným pocitem při testování se zavřenýma očima, nebo také atraktivitou dosud nevyzkoušené balanční plochy. Hodnocení chlapců bylo opět více kritické oproti děvčatům, kdy jejich průměrná známka hodnocení na balančním přístroji byla 2,29 a mimo něj potom 2,86. Děvčata hodnotila měření na balančním přístroji průměrnou známkou 2,17, mimo balanční přístroj potom 2,25. Nejhorší známkou v hodnocení mimo balanční přístroj byla známka 5 u chlapce V.T., který ovšem nedosahoval v žádném z testů nejhorších

výsledků v rámci sledovaného souboru. Pravděpodobně byl k sobě zbytečně velmi kritický. Nejhorší uvedenou známkou v hodnocení průběhu měření na balančním přístroji byla známka 4 u chlapce H.T., který dosáhl jednoho z nejhorších výsledků v rámci sledovaného souboru např. v indexu stability a senzomotoriky v předozadní rovině, kdy byla odchylka od normálu velmi vysoká .

## 5 Diskuze

Ze souhrnu výsledků jsem odpověděla na všechny výzkumné otázky, které jsem si stanovila v metodice práce. Některé otázky byly částečně formulačně upraveny v průběhu pilotní studie, která měla za cíl seznámit se s metodikou měření a která není součástí této diplomové práce. Výsledným zjištěním v rámci sledovaného souboru bylo, že velikost chodidla, zranění kotníku a tělesná výška nemají v rámci sledovaného souboru vliv na úroveň stability.

Dle výsledků testování byla zjištěna střední statistická závislost mezi tělesnou hmotností a indexem BMI. Studie publikovaná v roce 2014 provedená výzkumným týmem ve složení Bugoszewski, Pawlowski, Adamczyk, Bialoszewski, kteří testovali atlety průměrného věku 17 let, měla výsledky vlivu indexu BMI na tělesné hmotnosti obdobné. U sledovaného souboru 38 atletů stanovili stejné závěry jako v mém případě a to, že mladí sportovci s vyšším indexem BMI mají horší úroveň stability. V porovnání úrovně stability mezi chlapci a děvčaty vyšly ve studii hodnoty u chlapců lepší než děvčat. V diplomové práci také sleduji rozdíl v úrovni stability, kde závěrem mohu říci, že ve sledovaném souboru měly úroveň stability vyšší dívky oproti chlapcům. Jsem si ovšem vědoma malého počtu jedinců testovaného souboru, kterým nemohu stanovit všeobecně platné závěry. Výsledky mohou být také poznamenány odlišnou metodikou práce.

Studie Kanásové a Šimončičové (2013) se zabývala stejnou věkovou skupinou jako má diplomová práce s tím rozdílem, že děti v testované studii navštěvovaly atletické třídy v rámci jejich základního vzdělávání. K diagnostice nepoužívaly tréninkový a diagnostický MFT S3 Check, ale modifikovanou metodu podle Jandy (1982). Z celkového hodnocení přítomnosti funkčních změn autorky konstatovaly, že svalová nerovnováha se vyskytovala u všech testovaných atletů. Svalové dysbalance se tedy vyskytují nejen u nesportující populace, ale i vlivem nedostatečné regenerace, jednostranného zatěžování a špatné kompenzace. Svalové dysbalance se v testované skupině v diplomové práci objevovaly téměř ve všech případech (nulovou odchylku od ideální symetrie měla jen Č.K. v předozadní rovině). Jsem si vědoma, že výsledky měření v diplomové práci mohou být ovlivněny jednorázovým měřením. Pro optimální stanovení závěrů by bylo vhodné provést více kontrolních měření a výsledky zprůměrovat. Porovnávání několika navazujících měření ovšem nebylo předmětem diplomové práce.

V první výzkumné otázce jsem se zabývala tím, zda mají dívky lepší úroveň stability než chlapci ve sledovaném souboru. Míru stability jsem posuzovala dle indexu stability a senzomotoriky a dále dle odchylky od ideálního rozložení stability v rámci předozadní i pravolevé roviny. V rovině předozadní dosahovaly dívky v obou koeficientech lepších hodnot průměru, než tomu bylo u skupiny chlapců. Hodnota indexu senzomotoriky (3,4) i stability (3,0) u děvčat dosahovala nadprůměrného hodnocení úrovně. Chlapci měli průměrný index senzomotoriky (4,5) a stability (3,8), což bylo hodnoceno jako podprůměrná hodnota.

Odchylka symetrie chlapců v předozadní rovině dosahovala průměrné hodnoty 9,71, což bylo ve srovnání s děvčaty (10,25) o něco méně. Objevovaly se zde velké rozdíly v rámci jedné skupiny, kde rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou byl 26.

Dalším zjištěním v pravolevé rovině v rámci sledovaného souboru bylo, že chlapci dosahovali indexu stability 4,5, což odpovídá podprůměrnému hodnocení výkonu. Děvčata u indexu stability dosahovala průměrně hodnot 4,2 což odpovídá průměrnému hodnocení. Index senzomotoriky dosahoval průměrných hodnot u děvčat 3,4 (nadprůměr) a u chlapců 3,6 (průměr). Děvčata v obou případech v pravolevé rovině dosáhla lepšího hodnocení, chlapci dosahovali hodnocení průměrného.

Oproti rovině předozadní, kde dosahovali chlapci nižších odchylek, v rovině pravolevé tomu bylo naopak. Průměrná odchylka děvčat je 8,75, chlapců 9,14. Celková nejnižší hodnota odchylky ovšem patří skupině chlapců.

Dle výsledků z vybraných testů stability byla úroveň stability dívek v průměru lepší, než tomu bylo v rámci skupiny u chlapců. V tomto případě nemůžeme stanovit jasné závěry pro tréninkovou skupinu, neboť se výzkumu neúčastnili všichni členové a počet měřených chlapců byl nižší, než dívek.

Dále mne zajímalo, zda sledované děti, které mají lepší výsledky v modifikovaném one leg stand testu rovnováhy se zrakovou kontrolou (součet vteřin ve stoji na pravé a na levé noze). Nadprůměrných výsledků dosáhly: H.J., K.K. a K.A., kterým se podařilo ve stoji vydržet déle než 3 min., jednalo se o samá děvčata. Nejvýraznějších rozdílů mezi pravou a levou stojnou nohou dosáhla K.K. a to skoro 1 min. ovšem hodnoty byly vysoké u obou stojných nohou.

Při testování bez zrakové kontroly dosahovala většina probandů podobných hodnot, až na K.A., která i v měření na balanční ploše dosahovala nadprůměrných výsledků. Hodnoty některých velmi nadprůměrných (zelená barva) a podprůměrných (červená barva) výsledků jsou odlišeny barevně ve výsledkové části. Dle Pearsonova korelačního koeficientu (0,078) nebyla prokázána žádná závislost mezi one leg stand testem a statickou stabilitou

v dvouoporovém postavení. Dle mého subjektivního odhadu si jen K.K. vedla v obou testech nadprůměrně.

V následné výzkumné otázce jsem zjišťovala, zda ovlivňuje úroveň stability prodělané zranění kotníku. Výskyt zranění kotníku byl převeden do škály následovně: 1=zlomenina, 2=výron, 3=bez zranění. Pokusila jsem se sledovat možnou závislost na dosaženém bodovém zisku v MFT Challenge – trénink 5, zaměřeném na statickou a dynamickou stabilitu. Dle Pearsonova korelačního koeficientu, který měl hodnotu -0,132, nebyla prokázána závislost mezi sledovanými veličinami bodového zisku a výskytem zranění kotníku.

Dále jsem si kladla za otázku, zda děti s větším chodidlem mají lepší úroveň stability. Ani tento předpoklad se neprokázal, neboť závislost korelačního koeficientu byla v předozadní rovině jen 0,210 a v pravolevé rovině 0,203. Nadprůměrných výsledků dosáhla D.K. v obou sledovaných rovinách. Opakem v obou rovinách byl Z.M., který v obou případech dosáhl výrazně podprůměrného výsledku. Přes 71 % souboru dosahovalo průměrných a lepších výsledků dle indexu stability v předozadní rovině. 67 % souboru dosahovalo výsledků stejných, ale v rovině pravolevé.

V další výzkumné otázce jsem se zajímala, zda index BMI, tělesná výška a hmotnost mají vliv na úroveň stability. Předpokládala jsem, že děti s vyšší hodnotou BMI, vyšší tělesnou hmotností a nižší tělesnou výškou budou mít výsledky v testech lepší. Vztah mezi tělesnou výškou a úrovní stability se neprokázal, korelace (antikorelace) v tomto případě dosahovala hodnot -0,32. Prokázala se střední závislost mezi tělesnou hmotností a stabilitou, kdy dosahoval korelační koeficient hodnoty -0,56. Probandi s vyšší tělesnou hmotností v souboru, měli nižší úroveň stability. Střední závislost (koef.= -0,53) se prokázala i mezi indexem BMI a stabilitou. Děti s nižší hodnotou indexu BMI měly vyšší úroveň stability, což jsem předpokládala zcela opačně.

Vzhledem k malému počtu testovaných osob a specifčnosti skupiny omezené věkem a atletickým zaměřením jsem z dostupných zdrojů nenašla studii zabývající se stejnou problematikou na obdobném zkoumaném souboru.

Zjišťováním názorů na testování na balanční ploše i mimo ni jsem prováděla pomocí anketního šetření, kdy jsem zaznamenala odpovědi probandů k testování rovnováhy. Probandi uvedené hodnotili pomocí známek jako ve škole. Výsledné hodnocení nepřesáhlo v průměru známku 3 u dívek ani chlapců.

## 6 Závěry

Podářilo se splnit cíle a dílčí cíle, které jsem si stanovila na začátku diplomové práce, kdy jsem se rozhodla zhodnotit úroveň stability, symetrie a senzomotoriky stoje, provést analýzu změn a možných souvislostí se somatickými charakteristikami a porovnat výsledky vně skupiny.

Dále jsem si vytyčila úkoly práce, kterými jsem se postupně zabývala, přes rešerši literatury, teoretickou část, praktickou část až k interpretaci výsledků a stanovení závěrů. Závěry formuluji v následujících bodech:

1) Z hlediska intersexuálních rozdílů v indexu senzomotoriky, stability a symetrie ve sledovaném souboru. V rovině předozadní dosahovaly dívky v obou koeficientech lepších hodnot průměru, než tomu bylo u skupiny chlapců. Hodnota indexu senzomotoriky (3,4) i stability (3,0) u děvčat dosahovala nadprůměrného hodnocení úrovně. Chlapci měli průměrný index senzomotoriky (4,5) a stability (3,8), což bylo hodnoceno jako podprůměrná hodnota.

Odchylka symetrie chlapců v předozadní rovině dosahovala průměrné hodnoty 9,71, což bylo ve srovnání s děvčaty (10,25) o něco méně. Děvčata v obou případech v pravolevé rovině těla dosáhla lepšího hodnocení, chlapci dosahovali hodnocení průměrného.

Oproti rovině předozadní, kde dosahovali chlapci nižších odchylek, v rovině pravolevé tomu bylo naopak. Průměrná odchylka děvčat je 8,75, chlapců 9,14.

2) Z hlediska porovnání výsledků v modifikovaném one leg stand testu rovnováhy se zrakovou kontrolou (součet vteřin ve stoji na pravé a na levé noze) a bez zrakové kontroly. U sledovaných jedinců dosáhla nejvýraznějších rozdílů při testu se zrakovou kontrolou mezi pravou a levou stojnou nohou K.K. a to skoro 1 min. ovšem hodnoty byly vysoké u obou stojných nohou. Dále uvádí, že závodí v hodu oštěpem, což by mohlo mít vliv na tento poměrně značný rozdíl mezi stojnou pravou a levou nohou.

Při testování bez zrakové kontroly dosahovala většina probandů podobných hodnot, až na K.A., která i v měření na balanční ploše dosahovala nadprůměrných výsledků. Tato svěřenkyně uvedla, že závodí ve sprintech a díky nadprůměrným výsledkům v tomto testu stability má dobré předpoklady k tomu, aby dosáhla kvalitních výkonů.

3) Z hlediska porovnání výsledků mezi sledovanými testy rovnováhy a výskytem zranění kotníku. Dle Pearsonova korelačního koeficientu, který měl hodnotu -0,132, nebyla prokázána závislost mezi sledovanými veličinami bodového zisku a výskytem zranění kotníku.

4) Z hlediska porovnání hodnot stability a velikostí chodidla. Neprokázalo se, že děti s větší velikostí chodidla mají lepší úroveň stability, neboť závislost korelačního koeficientu byla v předozadní rovině jen 0,210 a v pravolevé rovně pouze 0,203.

5) Z hlediska možného vlivu hodnoty BMI, tělesné výšky a hmotnosti na úroveň stability. Vztah mezi tělesnou výškou a úrovní stability se neprokázal, korelace (antikorelace) v tomto případě dosahovala hodnot -0,32. Prokázala se střední závislost mezi tělesnou hmotností a stabilitou, kdy korelační koeficient dosahoval hodnoty -0,56. Probandi s vyšší tělesnou hmotností v souboru, měli nižší úroveň stability. Střední závislost (koef.= -0,53) se prokázala i mezi indexem BMI a stabilitou. Děti s nižší hodnotou BMI měly vyšší úroveň stability, což jsem předpokládala zcela opačně.

V testu statické rovnováhy pomocí MFT Challenge dosáhly téměř 100 % výsledku dívky Š. K., Č. K., K. K. a D. K., Š.K. a K.K. uvedly, že soutěží v hodů oštěpem a tato jednostranně zaměřená disciplína, dle tohoto testu nemá vliv na úroveň stability. Č.K., D.K. a Ř.A. uvedly, že závodí ve sprintech, popř. krátkých překážkách. Zaměření na tyto disciplíny mohlo mít tedy vliv na dobrý výsledek v testu statické rovnováhy. Poměrně slabého výsledku dosáhl Š. J., který měl podprůměrné hodnoty i u stability dynamické. V anketním šetření uvedl, že soutěží v bězích na střední tratě. Podprůměrné výsledky v testu MFT Challenge mohly být dány spíše než výběrem disciplíny, krátkou docházkou do atletického oddílu a dřívější nízkou pohybovou aktivitou. Největšího rozdílu mezi procentuálními výsledky dynamické a statické rovnováhy měla Ř. A., která i v bodovém součtu dosáhla na druhý nejnižší počet bodů. V anketním šetření uvedla, že její soutěžní disciplínou je sprint a hod oštěpem. Vzhledem k tomu, že tato dívka chodí do atletického oddílu pravidelně a již řadu let, je pro mne tento výsledek jistým zklamáním. Vhodné by bylo provést další kontrolní měření a výsledky dále ověřit popř. se v tréninku zaměřit na zvyšování úrovně stability. Jediným nadprůměrným výsledkem ve sledované skupině byl výkon Č. K., která uvedla, že soutěží v běhu na 100m př.. Do oddílu dochází více než tři roky a patří ke všestranným sportovcům, což se kladně promítlo v testech stability.

Zajímavé je zjištění, že v prvním cvičení zjišťování dynamické stability, byla hodnota výrazně nižší, než u zbývajících pěti cvičení u celých 84 % probandů. Tato skutečnost mohla být způsobena jistou nervozitou u prvního měření i přes to, že došlo k zapracování a probandi byli seznámeni s průběhem celého testování.



6) Z hlediska zjištění názorů na testování stability. Závěry z anketního šetření nejsou nijak mimo má očekávání. Celková průměrná známka hodnocení je nižší u měření na balančním přístroji, což může být způsobeno nepříjemným pocitem při testování se zavřenýma očima, nebo také atraktivitou dosud nevyzkoušené balanční plochy. Chlapci byli ve známkování více kritičtí než dívky, což může souviset s horšími výsledky v testech u chlapců. V hodnocení vlastního výkonu se děvčata ohodnotila oproti chlapcům optimističtěji.

7) Z hlediska možných doporučení pro mladé atlety. Přikláním se k zařazování zpevňovacích cvičení a cvičení na stabilitu v rámci rozcvičení. Cvičení na zpevnění jádra mohou cvičit mladí atleti i sami doma, i když je pravda, že se ke cvičení více motivují v rámci skupiny. Důležité je správné provedení tak, aby nedocházelo k negativním účinkům cvičení. Vhodné je, aby trenér svěřence více motivoval a byl přítomen i při rozcvičení. Neopomíjel pracovat na složce stability a zařazoval ji pravidelně do tréninkových jednotek a postupně rozvíjel nejen stabilitu statickou, ale i dynamickou. Tyto závěry by mohly mít důsledky pro ostatní, nejen atletické trenéry, ať už pracují se stejnou věkovou skupinou, či nikoli. Výsledky práce mne dále motivují k pečlivější a promyšlenější práci s mladými atlety, kdy budu nejen zařazovat cvičení pro rozvoj stability, ale budu i průběžně hodnotit její úroveň.

## 7 Použitá literatura

### Knížní zdroje

1. ABERNETHY, B., et. al. *The biophysical foundations of human movement*. 2. ed., Champaign: Human Kinetics, 2005. ISBN 978-0736042765.
2. AIGNER, E., RASCHNER, CH. Standard Values for the S3 Body Stability Test. In *Study on the Standardisation of the S3 Body Stability Test from MFT*. Multi-Functional Training Equipment GmbH. 2006.
3. BARLETT. R., GRATTON. CH., ROL. CH. *Encyclopedia of International Sports Studies*. ed., Paperback – October 26, 2010. ISBN: 978-0415561471.
4. BLÁHA, P., VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M. 6. *Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001*. Česká republika. Základní tělesné charakteristiky 0-19 let, percentilové grafy 0-18 let, rozměry hlavy dětí 0-6 let. Praha: Státní zdravotní ústav, 2005.
5. BELEJ, M. Motorické učenie. Prešov: SVSTVŠ, 2001. In BELEJ, M., JUNGER, J., a kol. *Motorické testy koordinačných schopností*. Prešov: Prešovská univerzita, 2006. ISBN: 80-8068-500-2.
6. BELEJ, M., JUNGER, J., a kol. *Motorické testy koordinačných schopností*. Prešov: Prešovská univerzita, 2006. ISBN: 80-8068-500-2.
7. BUGOSZEWESKI, D., PAWLOWSKI, D., ADAMCZYK, J., G., BIALOSZEWSKI, D. Ocena funkcjonalna a wystepowanie uszkodzen ciala u mlodych lekkoatletow. In ČILÍK, I., PUPIŠ, M., BROŽÁNI, J., (ed.). *Atletika 2014*. Sborník z mezinárodní vědecké konference konané roku 2014 na FFUHB Univerzita Mateja Bela v B. Bystrici, 2014, s. 461-467.
8. BURTON, A., MILER, D. *Movement Skill Assessment*. 2. ed., Champaign: Human Kinetics, 1997. ISBN-13: 978-0873229753.
9. BROŽÁNI, J., ŠIMONEK J. *Charakteristika koordinačných schopností a predikcia všestranného koordinačného výkonu vo vybraných športoch*. 1. vyd., Bratislava: Peter Mačura – PEEM, 2010. ISBN 978-80-8113-024-3.
10. BROWN, L. *Training for speed, agility and quickness*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005. 264 s. ISBN: 9780736058735.

11. CACEK, J. a kol. Trénink koordinace (obratnosti)- úvod do problematiky. *Atletika*. roč. 60. Praha: ČAS, 10/2008. s. 23-25.
12. ČELIKOVSKÝ, S. et al. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd., Praha: SPN, 1990.
13. ČERNÁ, L. *Vztah vybraných somatických a motorických ukazatelů k posturální stabilitě u dětí mladšího školního věku*. Praha: UK, 2010. 160 s. Disertační práce na UK FTVS. Školitel disertační práce Václav Bunc.
14. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. 532 s. ISBN: 978-8024-73240-4.
15. EISMANOVÁ, V. *Kvalita posturální funkce a úroveň vybraných motorických schopností u mladšího žactva v atletice*. Plzeň: PedF ZU, 2013. 53 s. Diplomová práce na Západočeské univerzitě PedF. Vedoucí diplomové práce Petra Šrámková.
16. HÁTLOVÁ, B. *Psychologické aspekty ontogenetického vývoje motoriky v dětství dospívání III*. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 2008, roč. 75, č. 4, str. 5-8.
17. HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat Analýza a metaanalýza dat*. 3. vyd., Praha: Portál, 2009. 696 s. ISBN: 978-80-7367-482-3.
18. HIRTZ, P. *Psychomotorisch-koordinative Fähigkeiten*. In P. Hirtz, G. Kirchschnier a R. Pohlman. (Eds.), *Sport motorik. Grundlagen. Anwendungen und Grenzgebiete* (2nd ed., pp. 124-136). Kassel: Universität Gesamthochschule.
19. HRÁSKÝ, P., KAPLAN, A., TEPLAN, J. Využití přístroje MFT S3 Check pro hodnocení účinku vybraných rekondičně rehabilitačních postupů u hráčů fotbalu po plastice LCA. *Česká kinantropologie: časopis Vědecké společnosti kinantropologie*. 2001. roč. 15, č. 3. ISSN 1211-9261.
20. CHRÁSTKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada, 2007. ISBN: 978-80-247-1369-4.
21. JANDA, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982.
22. JEBAVÝ, R., ZUMR, T. *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada, 2009.
23. KANÁSOVÁ, J., ŠIMONČIČOVÁ, L. *Svalová a nerovnováha u 15-ročných atlétov*. In Brodřáni, J. (Ed.), *Atletika 2013. Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Nitra: UKF, 2013. s. 182-189. ISBN 978-80-8141-048-2.
24. KOPECKÝ, M., KIKALOVÁ, K., TOMANOVÁ, J., CHARAMZA, J., ZEMÁNEK, P. *Somatický stav 6-18 letých chlapců a dívek v olomouckém kraji*. *Česká antropologie*

- 64, Olomouc, 2014, supplementum Původní práce 12 SOMATICKÝ STAV 6–18LETÝCH CHLAPCŮ A DÍVEK V OLOMOUCKÉM KRAJI Physical status of boys and girls aged 6–18 in the Olomouc region.
25. KÓŠOVÁ, K. *Kompenzační program pro hráče volejbalu*. Praha: UK FTVS, 2013. 83 s. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové práce David Pánek.
26. KRÁLÍČEK, P. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0350-0.
27. KUČERA, M., KOLÁŘ, P., DYLEVSKÝ, I., et al. *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-807262-712-7.
28. MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. 1. vyd., Praha: Galén, 2011. ISBN: 978-80-7262-695-3.
29. MALLAT, J., MARIEB. E., N., ELAINE. N. *Anatomie lidského těla*. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0066-9.
30. PARUZEL DYJA, M., MEHLICH, R. Evaluation of functional movement skills of athletes – beginners. In ČILÍK, I., PUPIŠ, M., BROŽÁNI, J., (ed.). *Atletika 2014*. Sborník z mezinárodní vědecké konference konané roku 2014 na FFUHB Univerzita Mateja Bela v B. Bystrici, 2014, s. 495-505.
31. RYCHTECKÝ, A., FIALOVÁ, L. *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: UK, 1995.
32. MCGINNIS, P. *Biomechanics of sport and exercise: 2.ed.*, New York: Human Kinetics, 2005. ISBN 0-7360-5101-5.
33. MCLESTER, J. ST. PIERRE, P. *Applied Biomechanics: Concepts and Connections*. 1. ed. Wadsworth: Thomson, 2008. ISBN: 987-0-495-10586-2.
34. MEINEL, K., SCHNABEL, G. *Bewegungslehre – Sportmotorik*. Berlin: Sportverlag, s. 160-194. 1998.
35. MĚKOTA, K. *Definice a struktura motorických schopností*. Praha: Česká kinantropologie. 2000. vol. 4, č. 1.
36. MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1 vyd., Praha: SPN, 1983.
37. MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2007. ISBN 978-80-244-1728-8.
38. MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2007. ISBN 80-244-0981-X.

39. MĚKOTA, K. NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
40. MÍKOVÁ, M. *Posturografie - význam a uplatnění ve výzkumu a klinické praxi*. Disertační práce. Olomouc: Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, 2006.
41. MLÍKA, R. *Dynamická analýza posturálních změn při modifikovaném vizuálním vstupu a aplikaci externího silového podnětu*. Disertační práce. Olomouc: FTK Univerzity Palackého, 2008.
42. MLECZKO, E. Przegląd j poglądów na temat motoryczności człowieka. In: Antropomotoryka, č. 8, 109-140 In: BELEJ, M., JUNGER, J., a kol. *Motorické testy koordinačních schopností*: Prešov: Prešovská univerzita, 2006. ISBN: 80-8068-500-2.
43. MOUREK, J. *Fyziologie - Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2.vyd. Praha: Grada. 2012. ISBN 978-80-247-3918-2.
44. MYNARSKI, W., RACZEK, J., LJACH, V. *Teoretyczno-empiryczne podstawy kształtowania i diagnozowania koordynacyjnych zdolności motorycznych*. Katowice: AWF, 1998. ISSN 1230-4646.
45. MYNARSKI, W. Przegląd koncepcji strukturalizacji koordynacyjnego potencjalumototycznego(implikacje dla diagnostyki motorycznej). Antropomotoryka, 2003. 25, s. 71-79. In BELEJ, M., JUNGER, J., a kol. *Motorické testy koordinačních schopností*. Prešov: Prešovská univerzita, 2006. ISBN: 80-8068-500-2.
46. OTTO, Š. *Hodnocení stability, senzomotoriky a symetrie u fotbalistů po operaci LCA pomocí přístroje MFT S3*. Praha, 2014. 74 s. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové práce Aleš Kaplan.
47. PASTUCHA, D., a kol. *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada, 2014. ISBN: 978-80-247-4837-5.
48. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247- 0683-0.
49. PRIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. ISBN: 978-80-247-2118-7.
50. PEŘINOVÁ, R. Motorická docilita kvalitativním pohledem. In Flemr. L., Němec. J., Novotný. O. (Ed.). *Pohybové aktivity ve vědě a praxi*. Konferenční sborník u příležitosti 60. Výročí založení FTVS UK v Praze konané 19. - 23. června 2003 v Praze. Ed. Flemr. L., Němec. J., Novotný. O., Praha: FTVS UK, 2004. s. 41-48.
51. POKORNÝ, V. *Traumatologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-7254-277-X.

52. RACZEK, J. Koncepcja strukturalizacji i klasyfikacji motoryczności człowieka. In BELEJ, M., JUNGER, J., a kol. *Motorické testy koordinačních schopností*. Prešov: Prešovská univerzita, 2006, 177 s. ISBN: 80-8068-500-2.
53. SCHMIDT, R. A. Motor Learning a performace. From principles to practice. In MĚKOTA, K., *Definice a struktura motorických schopností*. Praha: Česká kinantropologie. 2000. vol. 4, č. 1.
54. SHUMWAY-COOK, A., WOOLACOTT, M. H. *Motor kontrol Translating research into clinical practise*. 3. vyd., Philadelphia: Lipincott Williams and Wilkins, 2007. ISBN:978-0-7817-6691-3.
55. SLEPIČKA, P., HÁTLOVÁ, V., HOŠEK, B. *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80- 2461290-9.
56. SPRINGER, B., a kol. *Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed*. Journal of Geriatric Physical Therapy. 2007. roč. 30, č. 1, s. 8-15.
57. STEINDL, R., KUNZ, K., SCHROTT-FISCHER, A., SCHOLTZ, A., W. *Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control*. Dev Med Child Neurol. 2006. 48(6), s. 477–482.
58. SZOPA, J. Uvarunkowania, przejawy i struktura motoryczności człowieka w świetle poglądów „szkoly Krakowskiej“. 1995. In MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005.
59. VÁGNEROVÁ, M. *Vývojová psychologie dětství a dospívání*. 2. vyd, Praha: UK, 2000. ISBN 978-80-246-2153-1.
60. VAIDOVÁ, E., ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., GRYC, T., TEPLAN, J. Asymetrie dolních končetin vzhledem k vybraným parametrům tělesného složení a posturální stability. *Česká kinantropologie: časopis Vědecké společnosti kinantropologie*. 2012. roč. 16, č. 3, p. 1211-9261.
61. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995. s. ISBN 80- 7184-100-5.
62. VINDUŠOVÁ, J., a kol. *Abeceda atletického trenéra*. 1. vyd., Praha: Olympia, 2003. ISBN: 80-7033-770-2.
63. VIEGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ, J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha: PřF UK a SZÚ. 2006.

64. VOKURKA, M., HUGO, J., a kol. *Velký lékařský slovník*. 9. vyd., Praha: Maxdorf, 2009. ISBN: 978-80-7345-202-5.

## Internetové zdroje

1. Dětská nemocnice v Alabamě, internetové stránky [online] c2015 [cit. 2015-8-10]. Dostupné z: <http://www.childrensal.org/dual-energy-x-ray-dexa>
2. [online] c2015 [cit. 2015-8-12]. Dostupné z: <http://www.childrensal.org/dual-energy-x-ray-dexa><http://www.duklaprahaatletika.cz/>
3. FLUSSEROVÁ, Š., *Senzomotorika II. - úvod a základy*. Internetový magazín [online] c2008, [cit. 13-7-2015] dostupné z: <http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html> >
4. NOSEK, M., Rozvoj koordinačních schopností v atletice. In HAVEL, Z., HNÍZDIL, J., a kol.: *Rozvoj a diagnostika koordinačních a pohyblivostních schopností*, [online]. Zvolen: Bratia Sabovci, ISBN: 978-80-8083-950-5, 2009, [cit. 2015- 08-03]. Dostupné z: [http://www.researchgate.net/profile/Jan\\_Hnizdil2/publication/269697729\\_ROZVOJ\\_A\\_DIAGNOSTIKA\\_KOORDINANCH\\_A\\_POHYBLIVOSTNCH\\_SCHOPNOST/links/5492d9ee0cf209fc7e9f82c8.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Jan_Hnizdil2/publication/269697729_ROZVOJ_A_DIAGNOSTIKA_KOORDINANCH_A_POHYBLIVOSTNCH_SCHOPNOST/links/5492d9ee0cf209fc7e9f82c8.pdf)
5. RASCHNER, C. et al. Entwicklung eines sensomotorischen Feedbacktrainingsgerätes für den begleitenden Einsatz in der neuronalen Rehabilitation. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* [online]. 19. 9. 2008, č. 24, s. 241-245 [cit. 2013-03-17]. Dostupné z: [http://www.mft-company.com/pdf/Entwicklung\\_eines\\_sesomotorischen\\_Feedbacktariningsgeraetes.pdf](http://www.mft-company.com/pdf/Entwicklung_eines_sesomotorischen_Feedbacktariningsgeraetes.pdf) >
6. RASCHNER, C, LEMBERT, S., PLATZER, H. P., PATTERSON, C., HILDEN, T. a M. LUTZ. S3-Check - Evaluierung und Normwerteerhebung eines Tests zur Erfassung der Gleichgewichtsfähigkeit und Körperstabilität. *Sportverletzung · Sportschaden* [online]. 2008, roč. 22, č. 2, s. 100-105 [cit. 2015-08-15]. ISSN 0932-0555. DOI: 10.1055/s-2008-1027239. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2008-1027239> >
7. VINDUŠKOVÁ, J. *Koordinační schopnosti a metodika jejich rozvoje*. In. VINDUŠKOVÁ, J. a kol. *Základy atletiky*. Praha: UK FTVS, 2006. [cit. 2015- 08-3]. Dostupné z: <http://www.ftvs.cuni.cz/katedry/ka/zakladyatletiky.pdf>



## Internetové zdroje obrázků

1. Obrázek 2, 3 [online] c2015, [cit. 20-7-2015]dostupný z<<http://www.mft-company.com/>>
2. Obrázek 4[online] c2015, [cit. 20-7-2015]dostupný z<<http://www.teamobernberger.at/>>
3. Obrázek 5 [online] c2015, [cit. 28-7-2015]dostupný z <<http://www.medi-sport.de/1081c1651/MFT-Challenge-DISC.htm>>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Balanční plošina MFT (autorský snímek) .....	43
Obrázek 2 Grafický záznam MFT S3 Check testu .....	44
Obrázek 3 Výsledná karta MFT S3 Check testu .....	45
Obrázek 4 Hodnocení testu MFT S3 Check.....	45
Obrázek 5 MFT Challenge .....	46

## Seznam tabulek

### Tabulky v textu

Tabulka 1 .....	18
Tabulka 2.....	37
Tabulka 3.....	49
Tabulka 4.....	49
Tabulka 5.....	51
Tabulka 6.....	57
Tabulka 7.....	58
Tabulka 8.....	59
Tabulka 9.....	60
Tabulka 10.....	61

### Tabulky v přílohové části

Tabulka 1 Výsledky anketního šetření – a.....	85
Tabulka 2 Výsledky anketního šetření – b.....	86

Tabulka 3 Data v pravolevé rovině.....	87
Tabulka 4 Data v předozadní rovině.....	89
Tabulka 5 Výsledky MFT Challenge.....	90

#### Seznam grafů

Graf 1.....	49
Graf 2.....	53
Graf 3.....	54
Graf 4.....	55
Graf 5.....	56
Graf 6.....	63
Graf 7.....	64

#### Seznam schémat

Schéma 1 .....	23
Schéma 2 .....	24
Schéma 3 .....	27

## Přílohy

Anketní šetření:

Hodnocení měření stability na balančním přístroji a bez něj

anketní šetření pro potřeby diplomové práce studentky UK v Praze, FTVS Jany Javůrkové

\*Povinné pole

Začátek formuláře

pohlaví \*

chlapec

dívka

Jak dlouho se věnuješ atletice? \*

méně než rok

1-2 roky

2-3 roky

více než 3 roky

Jaké je tvé datum narození? \*

Jak bys zhodnotil/a své výkony v atletice? \*

Oznámkuj se jako ve škole (1 nejlepší 5 nejhorší)

1 2 3 4 5

V jaké atletické disciplíně závodíš? \*

Mohl/a bys uvést svůj "osobák" a disciplínu? \*

Jak ses cítil/a při měření stability na balančním přístroji? \*

:-D = velmi dobře :- ) = dobře :-| = normálně :-/ = špatně :-( = velmi špatně

Zhodnot' obtížnost cviků prováděných na balančním přístroji. \*

- velmi snadná
- snadná
- přiměřená
- obtížná
- velmi obtížná

Zhodnot' svůj výkon na balančním přístroji? \*

Oznámkuj se jako ve škole (1 nejlepší 5 nejhorší)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jak ses cítil/a při měření stability mimo balanční přístroj (např. stoj na jedné noze se zavřenýma očima)? \*

:-D = velmi dobře :- ) = dobře :-| = normálně :-/ = špatně :-( = velmi špatně

Zhodnot' obtížnost cviků prováděných mimo balanční přístroj. \*

- velmi snadná
- snadná
- přiměřená
- obtížná
- velmi obtížná

Jaký byl tvůj výkon při měření stability mimo balanční přístroj? \*

oznámkuj se jako ve škole (1 nejlepší, 5 nejhorší)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Chtěl/a by ses nechat znovu změřit? \*

- ano
- ne

nevím

Měl/a jsi někdy zranění v oblasti kotníku? (v uplynulém roce) \*

podvrtnutí

zlomenina

bez zranění

Jiné:

Tabulka 2

Výsledky anketního šetření - a

TO	Pohlaví	Jak dlouho se věnuješ atletice?	Jaké je tvé datum narození?	Jak bys zhodnotil/a své výkony v atletice?	V jaké atletické disciplíně závodíš?	Mohl/a bys uvést svůj "osobák" a disciplínu?	Jak ses cítil/a při měření stability na balančním přístroji?
Š.K.	dívka	2-3 roky	6.9.2000	4	hod oštěpem	60m , pod 9	:-D
P.Š.	chlapec	více než 3 roky	11.1.2000	2	800 m.	2:06:03 - 800 m.	:-D
K.K.	dívka	1-2 roky	7.4.2000	4	Oštěp	nevím	:-
Ř.A.	dívka	více než 3 roky	24.6.2000	1	oštěp, 60 m, 100 m	oštěp 31,74	:-
Z.M.	chlapec	méně než rok	21.3.2000	4	Skok	8.08 60m	:-)
M.G.	dívka	méně než rok	26.10.2000	2	60 m, 100 m	8,92 běh	:-
J.K.	dívka	více než 3 roky	28.7.2001	3	Skok daleký, 150 m	Skok daleký 4,26cm	:-
V.T.	chlapec	1-2 roky	2.2.2000	2	60 m	60m 7,42	:-
M.J.	chlapec	2-3 roky	30.5.2000	3	100 m	13.74	:-
K.A.	dívka	méně než rok	18.1.2001	2	60 m	60 m 8.68	:-D
D.K.	dívka	1-2 roky	29.7.2000	2	150 m a 300 m	300m 47,11	:-

Š.J.	dívka	1-2 roky	8.9.2000	3	400 m	400 m 56.63 s	:-D
L.L.	dívka	více než 3 roky	28.6.2000	3	skok vysoký	1,30m skok vysoký	:-)
S.J.	dívka	2-3 roky	25.4.2000	3	1500 m	6:01 1500m	:-)
H.J.	dívka	2-3 roky	9.4.2001	2	běh, například 300,800 i více metrů	800m za 2:35	:-D
Č.K.	dívka	více než 3 roky	6.3.2001	2	100 m př.	17,14 100m př.	:-
Pi.Š.	chlapec	více než 3 roky	25.8.2001	2	60 m, oštěp	60 m př, 11:42	:-D
H.T.	chlapec	2-3 roky	21.12.2000	3	60 m	9,14	:-/
T.T.	chlapec	méně než rok	13.5.2000	4	oštěp, 1500 m	4:55	:-)

Tabulka 2

Výsledky anketního šetření - b

TO	Zhodnot' obtížnost cviků prováděných na balančním přístroji.	Zhodnot' svůj výkon na balančním přístroji?	Jak ses cítil/a při měření stability mimo balanční přístroj (např. stoj na jedné noze se zavřenýma očima)?	Zhodnot' obtížnost cviků prováděných mimo balanční přístroj.	Jaký byl tvůj výkon při měření stability mimo balanční přístroj?	Chtěl/a by ses nechat znovu změřit?	Měl/a jsi někdy zranění v oblasti kotníku? (v uplynulém roce)
Š.K.	snadná	3	:-)	snadná	3	ano	podvrtnutí
P.Š.	přiměřená	2	:-D	snadná	3	ano	podvrtnutí

K.K.	přiměřená	2	:-	obtížná	3	nevím	podvrtnutí
Ř.A.	přiměřená	3	:-	snadná	3	ano	bez zranění
Z.M.	přiměřená	3	:-	přiměřená	3	nevím	podvrtnutí
M.G.	přiměřená	2	:-/	obtížná	3	ano	bez zranění
J.K.	přiměřená	3	:-)	snadná	2	ano	bez zranění
V.T.	přiměřená	4	:-(	snadná	4	nevím	bez zranění
M.J.	přiměřená	3	:-	přiměřená	3	nevím	bez zranění
K.A.	přiměřená	2	:-)	snadná	2	ano	bez zranění
V.M.	přiměřená	2	:-	přiměřená	2	nevím	bez zranění
Š.J.	přiměřená	3	:-)	přiměřená	2	ano	bez zranění
L.L.	snadná	1	:-)	přiměřená	2	ano	zlomenina
S.J.	přiměřená	2	:-)	přiměřená	2	nevím	bez zranění
H.J.	přiměřená	2	:-D	přiměřená	1	ano	podvrtnutí
Č.K.	přiměřená	3	:-)	přiměřená	2	ano	podvrtnutí
Pi.Š.	velmi snadná	2	:-	přiměřená	2	ano	bez zranění
H.T.	přiměřená	3	:-)	snadná	2	nevím	bez zranění
T.T.	přiměřená	2	:-	přiměřená	3	ano	bez zranění



Tabulka 3

Data v pravolevé rovině

Proband	Pohlaví	Index stability	Index senzomotoriky	Symetrie P-L	Odchylka	Zranění	Odrasová noha
Č.K.	D	3	2,5	42:58	8	2	P
D.K.	D	2,2	2	55:45	5	3	P
H.J.	D	3,5	3	57:43	7	3	P
J.K.	D	4,3	4	46:54	4	2	L
K.A.	D	3,5	4,4	58:42	8	3	L
K.K.	D	3,2	2,2	35:65	15	2	P
L.L.	D	2,7	2,5	55:45	5	1	L
M.J.	D	3,7	2,7	35:65	15	3	P
Ř.A.	D	4,1	2,7	68:32	18	3	P
M.G.	D	3,7	3,5	58:52	8	3	L
S.J.	D	3,5	3	57:43	7	3	L/P
Š.K.	D	3,9	3,5	55:45	5	2	P
H.T.	CH	4	2,7	65:35	15	3	P
Pi.Š.	CH	3,9	3,5	59:41	9	3	P
P.Š.	CH	4,6	4,1	40:60	10	2	L
Š.J.	CH	5,3	5	48:52	2	2	P
T.T.	CH	4,4	3,5	40:60	10	3	P
V.T.	CH	4,5	4,4	49:51	1	3	P
Z.M.	CH	5,1	3,5	67:33	17	2	P

Tabulka 4

Data v předožadní rovině

Proband	Pohlaví	Index stability	Index senzomotoriky	Symetrie P-V	Zranění	Odchylka
Č.K.	D	3,7	3,7	50:50	2	0
D.K.	D	3,5	3	43:57	3	7
H.J.	D	4,1	2,5	70:30	3	20
J.K.	D	4,5	4,1	47:53	2	3
K.A.	D	4,5	4,6	53:47	3	3
K.K.	D	3,4	1,7	24:76	2	26
L.L.	D	4	2,4	29:71	1	21
M.J.	D	3,2	2,2	35:65	3	15
Ř.A.	D	5,1	5	49:51	3	1
M.G.	D	4,1	2,5	70:30	3	20
S.J.	D	4,5	4,1	54:46	3	4
Š.K.	D	5,4	4,6	43:57	2	3
H.T.	CH	3,5	3,2	55:45	3	5
Pi.Š.	CH	2,7	1,5	66:34	3	16
P.Š.	CH	4,9	4,6	51:49	2	1
Š.J.	CH	5,5	3,7	67:33	2	17
T.T.	CH	4,6	4,5	51:49	3	1
V.T.	CH	5,3	4,4	42:58	3	8
Z.M.	CH	5,3	3,2	30:70	2	20

Tabulka 5

## Výsledky MFT Challenge

Proband	Pohlaví	Statická stabilita [%]	Dynamická stabilita [%]		Součet bodů za 9 cvičení
			druhy pohybů <sup>1</sup>	průměr	
Č.K.	D	99	25/ 38/ 80/ 86/ 70/ 58	59	747 b.
D.K.	D	99	41/61/79/79/82/72	69	711 b.
H.J.	D	96	43/39/79/74/80/61	63	666 b.
J.K.	D	91	26/48/78/88/50/57	58	618 b.
K.A.	D	78	51/54/76/68/58/58	61	601 b.
K.K.	D	99	31/54/74/77/70/73	63	676 b.
L.L.	D	92	25/45/81/77/73/81	64	657 b.
M.J.	D	92	38/55/77/71/82/65	65	664 b.
Ř.A.	D	89	21/35/61/69/45/55	48	554 b.
M.G.	D	96	28/37/91/78/65/62	60	649 b.
S.J.	D	96	93/48/94/76/68/75	64	673 b.
Š.K.	D	99	49/55/81/83/75/74	69	712 b.
H.T.	CH	93	47/48/72/72/75/74	65	669 b.
Pi.Š.	CH	95	28/37/91/78/65/62	67	687 b.
P.Š.	CH	98	48/48/80/89/76/75	66	689 b.
Š.J.	CH	68	42/47/90/79/64/80	58	551 b.
T.T.	CH	80	19/36/84/83/67/37	60	599 b.
V.T.	CH	92	42/48/80/88/77/69	67	678 b.
Z.M.	CH	74	27/40/72/74/67/61	52	564 b.