

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Vliv konstituční hypermobility, obezity a stavu nožní klenby
na výsledky v testu dle Véleho u dětí mladšího školního věku**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Pavlína Hiršová

Odborný konzultant:

Ing. František Lopot, Ph.D.

Praha 2016

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením PhDr. Terezy Novákové, Ph.D. Veškerá literatura a další informační zdroje, ze kterých jsem při své práci čerpala, jsou řádně citovány a uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne.....

Podpis.....

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování:

Ráda bych na tomto místě poděkovala paní PhDr. Tereze Novákové, Ph.D. za vedení mé diplomové práce. Děkuji také mému odbornému konzultantovi panu Ing. Františku Lopotovi, Ph.D. za ochotu a pomoc při vyhodnocení dat. Velké díky patří i mé rodině a přátelům za podporu a trpělivost, kterou mi během mého studia věnovali.

Abstrakt

Název: Vliv konstituční hypermobility, obezity a stavu nožní klenby na výsledky v testu dle Véleho u dětí mladšího školního věku

Cíle práce: Cílem mé diplomové práce bylo prokázat, zda klenba nožní, rozsah pohybu v kloubech a tělesná hmotnost ovlivňuje posturální stabilitu u dětí mladšího školního věku. Dalším cílem práce bylo porovnat četnost výskytu funkčního plochonoží, konstituční hypermobility a obezity nebo nadváhy u dětí mladšího školního věku.

Metody: Byla zpracována data z vybraných základních škol v Praze 6. Celkem se zúčastnilo 854 dětí ve věku mezi 7 – 12 lety. Použitými metodami byly běžné a dostupné fyzioterapeutické metody. Stabilita byla hodnocena testem dle Véleho. Plochonoží bylo vyšetřeno aspekci ve stoji, posouzení flexibility bylo provedeno testem ve stoji na špičkách. Hypermobilita se určovala pomocí testů dle Jandy a tělesná hmotnost se určovala Body mass indexem. Data byla vyhodnocena v programu Microsoft Office Excel.

Výsledky: Zjistila jsem, že v hodnocení testu dle Véleho dosahovaly lepších výsledků dívky než chlapci. Rigidní plochonoží bylo častější u žáků 2. třídy, funkční plochonoží u žáků 6. třídy. Konstituční hypermobilitou trpí více dívky 2. třídy, nadváhou nebo obezitou trpí více dívky 6. třídy. Dále jsem zjistila, že funkční plochonoží má negativní vliv na test dle Véleho. Naopak děti s konstituční hypermobilitou dosahovaly lepších výsledků Véleho testu než děti s fyziologickým nebo nižším rozsahem pohybu. Výsledky potvrzující negativní dopad obezity nebo nadváhy se nám nepodařilo statisticky dokázat.

Klíčová slova: test dle Véleho, posturální stabilita, konstituční hypermobilita, nožní klenba, funkční plochonoží, BMI, obezita, nadváha, děti mladšího školního věku

Abstrakt

Title: Effect of constitutional hypermobility, obesity and the condition of the foot arch on the results of the Vélé test of primary school children

Objektives: The aim of my study was to establish whether the foot arch, scope of joint mobility and body weight affects the postural stability of primary school children. Another aim was to compare the incidence of functional flatfoot, constitutional hypermobility and obesity or overweight among school age children.

Methods: The data were processed from selected primary schools in Prague 6. In total participated 854 children 7 - 12 years old. The used methods were common and accessible physiotherapy methods. The stability was evaluated according Vélé test. Flat foot was examined aspection in standing, assessment of flexibility was performed while standing on tiptoes. Hypermobility was determined using test according to Janda and body weight was determined by body mass index. Data were evaluated in Microsoft Office Excel.

Results: We found that the evaluation of the Vélé test better performance girls than boys. Rigid flat foot was more common in pupils of 2nd class, functional flat foot in pupils of 6th class. Constitutional hypermobility suffer more girls 2nd class, overweight or obese suffer more girls of 6th class. We found that functional flat foot has a negative effect on the Vélé test. Contrarily, children with constitutional hypermobility reached better results Vélého test than children with a normal or reduced scope of motion. The results which confirm the negative impact of obesity or overweight, was unable to prove statistically.

Keywords: Vélé test, postural stability, constitutional hypermobility foot arch, functional flatfoot, obesity, overweight, primary school children

Obsah

1	ÚVOD	9
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	11
2.1	POSTURÁLNÍ STABILITA	11
2.1.1	Termín stabilita	11
2.1.2	Faktory ovlivňující stabilitu	13
2.1.3	Hodnocení stability	14
2.2	NOŽNÍ KLENBA	18
2.2.1	Kineziologie a biomechanika nožní klenby	18
2.2.2	Vývoj nožní klenby	20
2.2.3	Plochá noha	21
2.2.4	Flexibilní plochá noha	22
2.2.5	Plochonoží a posturální stabilita	23
2.3	HYPERMOBILITA	24
2.3.1	Dělení hypermobility	25
2.3.2	Hodnocení hypermobility	26
2.3.3	Hypermobilita a posturální stabilita	29
2.4	OBEZITA	29
2.4.1	Metody určování relativní tělesné hmotnosti	30
2.4.2	Obezita a posturální stabilita	31
6	CÍL, ÚKOLY PRÁCE A HYPOTÉZY	33
6.1	Cíl	33
6.2	Úkoly	33
6.3	Vědecké otázky	33
6.4	Hypotézy	34

7	METODIKA PRÁCE.....	34
7.1	Metodologický princip.....	34
7.2	Popis výzkumného souboru	35
7.3	Použité metody výzkumu.....	35
7.3.1	Test dle Véleho.....	35
7.3.2	Aspekční vyšetření nožní klenby	35
7.3.3	Testy hypermobility dle Jandy	36
7.3.4	Body mass index	37
7.4	Sběr dat.....	39
7.5	Statistické metody a zpracování dat.....	39
8	VÝSLEDKY	42
8.1	Charakteristika souboru	42
8.2	Data získaná v průběhu měření	43
8.3	Statistické zpracování základních údajů skupin.....	43
8.3.1	Hodnocení stability	44
8.3.2	Hodnocení klenby nožní	47
8.3.3	Hodnocení kloubního rozsahu.....	49
8.3.4	Hodnocení tělesné hmotnosti	51
8.3.5	Výsledky vlivu nožní klenby, konstituční hypermobility a nadváhy nebo obezity na hodnocení testu dle Véleho.....	54
9	DISKUZE	57
10	ZÁVĚR	64
	POUŽITÁ LITERATURA	66
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	75
	PŘÍLOHY	76

1 ÚVOD

Posturální stabilita umožňuje vzpřímené držení těla, je velmi důležitým předpokladem pro udržení rovnováhy a její aktivita je nepostradatelná při působení vnějších vlivů jak v prostém stoji, tak i v pohybu. Posturální stabilitu ovlivňuje nespočetné množství faktorů. Velmi důležitou roli hrají neurofyziologické funkce, mezi které řadíme například centrální řídicí mechanismy a psychiku. Neméně důležité jsou biomechanické funkce jako například aktivace svalů, stav vaziva nebo anatomické předpoklady. Posturální kontrola musí být aktivní nejen při náročných situacích, ale i při běžných denních činnostech, stoji nebo i sedu. Vadná postura odráží stav organismu a poukazuje na špatnou posturální kontrolu. Jakékoliv patologie se mohou projevit na posturální stabilitě a cílem mé práce je zjistit, jaké faktory ovlivňují posturální stabilitu dětí mladšího školního věku.

Posturální stabilita se během lidského vývoje postupně vytváří a v období mladšího školního věku se dostává na úroveň, která už lze srovnat s dospělým jedincem (Wescott, 1997). V odborné literatuře je posturální kontrola zkoumána jak u nejmladších dětí, které si postupně osvojují různé dovednosti vývojové kineziologie, tak i u dospělých jedinců, u kterých ztráta posturální stabilizace přispívá k různým muskuloskeletárním patologiím doprovázených bolestí. Nacházíme také množství prací zabývajících se ztrátou posturální kontroly u starších osob, která zvyšuje riziko pádu a úrazu. Řada výzkumů řeší otázku posturální stability u osob s neurologickými nebo ortopedickými onemocněními či ztrátou zraku.

Funkční plochonoží, nadváha a konstituční hypermobilita jsou velmi časté problémy postihující dětskou populaci. V poslední době se jejich prevalence velmi rozrůstá a má negativní dopad na celý organismus. Ráda bych ve své práci odpověděla na otázky, zda tyto faktory mají vliv na posturální stabilitu u dětí mladšího školního věku. Noha je velmi důležitá část lidského těla, nejen že slouží k lokomoci, ale udržuje přímý styk s terénem a pomocí proprioreceptorů reaguje na nerovnosti, změny tlaku a napětí, které jsou nepostradatelnou složkou k udržení posturální kontroly. Nadváha a obezita vede k rozvoji dalších nemocí včetně nemocí pohybového aparátu. Jedinci s nadváhou musí čelit nejen gravitační hmotnosti ale i hmotnosti vlastního těla. Vysoká tělesná hmotnost klade vyšší nároky na posturální kontrolu a zhoršuje posturální stabilitu. Konstituční hypermobilita je způsobena zvýšenou laxicitou vazivové tkáně, která vede ke zvýšenému rozsahu pohybu a svalové hypotonii, což se projeví kloubní

instabilitou. Na základě kloubní instability a poruchy propiocepce předpokládám zhoršenou neuromotorickou kontrolu a posturální stabilitu. Dále bych ráda objasnila, zda mají lepší posturální stabilitu dívky nebo chlapci a zda je posturální stabilita ovlivněna věkem. Ráda bych také zhodnotila nejen četnost výskytu plochonoží, konstituční hypermobility a obezity, ale také rozdíly prevalence v pohlaví a věku.

Práce je rozdělena na dvě části. V první teoretické části se zabývám problematikou posturální stabilizace, hodnocením posturální stability a detailně zde popisuji test dle Véleho, který byl použit pro hodnocení stability u probandů. V dalších kapitolách popisuji klenbu nožní, funkční plochonoží a možnost jeho vyšetření. Dále se zabývám konstituční hypermobilitou a způsoby jejího hodnocení. V poslední kapitole se věnuji zvýšené tělesné hmotnosti u dětí a popisuji metody pro výpočet relativní tělesné hmotnosti. V druhé hlavní části retrospektivně zpracovávám výsledky anonymních dat dětí mladšího školního věku. Výsledky porovnávám u dívek a chlapců a u žáků 2. a 6. třídy.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 POSTURÁLNÍ STABILITA

2.1.1 Termín stabilita

Stabilitu lze chápat mnoha způsoby. Dle Suchomela (2006) je stabilita stav, kdy je kloubní pouzdro nejméně namáháno. Pohyb v kloubu je tedy vykonáván s co nejmenšími energetickými nároky a periartikulární svaly pracují v co nejlepší spolupráci, ve vzájemné koaktivaci, která je potřebná pro zachování požadovaného postavení. Míra kvality stability či stabilizace odpovídá v tomto smyslu co nejlepší centraci. O centrovaném postavení kloubů zajišťující stabilizační funkce svalů hovoří také Kolář (2001). Při tomto funkčním postavení je v kloubu maximální rozložení tlaku na kloubních plochách, což vede k optimálnímu statickému zatížení.

Posturální stabilizaci pak lze chápat jako vyvíjenou aktivitu zpevňující segmenty těla, kterou jedinec vyvíjí proti působení zevních sil, převážně proti tíhové síle. Tato aktivita je řízena centrálním nervovým systémem (Kolář, 2006).

Celková stabilita je podle Panjabiho (1992) tvořena třemi subsystemy. Pasivním subsystemem zahrnující ligamenta, kostěné a chrupavčité struktury. Aktivním subsystemem tvořeným svaly, které se účastní na přímé stabilizaci a neurální systém, který se podílí na stabilitě řízením aktivní složky (Suchomel 2006).

Další rozdělení stability dle Panjabiho (1992) je z fyzikálního hlediska. Rozlišil stabilitu střední zóny pohybového rozsahu kolem vertikály od stability za touto zónou, a tím odlišil stabilitu vnitřní (intersegmentální) vyjadřující stabilitu osového orgánu od stability vnější, tj. od stability celkové. Můžeme vycházet z předpokladu, že stabilita osového orgánu (stabilita vnitřní) je základnou stability celkové (stability vnější). Stabilita osového orgánu je bází, ze které vychází i účelově řízený pohyb (Véle a kol. 2001).

V medicíně je pojem stabilita ještě širší. Vnitřní síly působící v pohybové soustavě nutí k rozlišování stability vnitřní, vnější, ale také k stabilitě pružné a rigidní, a to nejen v klidu, ale i v pohybu. Pružná stabilita je sektorově proměnlivá, nutně zachovává volnou pohyblivost. Je nutná pro celkovou stabilitu a v jistém smyslu tuto její funkci zajišťují svaly nazývané „hluboké“. Oproti tomu stabilita rigidní je u kloubních blokády jednoho či více segmentů. Tato stabilita určitých partií přetěžuje

sousední části posturálního systému (Véle a kol. 2001, Suchomel 2006).

Ve sportovní terminologii se lze často setkávat s anglickým označením „core“, což v doslovném překladu znamená „jádro, střed“. Podle Weekse (2011) je slovo „core“ poměrně nejasný pojem, který zdánlivě ukazuje na centrální nebo nejvnitřnější části jedince.

Z terapeutického hlediska je za stabilizační systém většinou považován posturální systém, axiální systém nebo Kolářem používaný termín tzv. hluboký stabilizační systém. Dle Suchomela (2006) je stabilizační systém označení pro svalový systém jako celek a funguje jako aktivní prostředek CNS pro zachování stability. V tomto případě není možné od sebe oddělit funkci tzv. lokálních a globálních stabilizátorů, „ontogeneticky mladších či starších“ svalů nebo fázičkových a tonických svalů.

Samotný termín „hluboký stabilizační systém“ je označení pro lokální svaly podél celé páteře a funkční stabilizační jednotku bederní páteře (m. transversus abdominis, sv. pánevního dna, bránici, mm. multifidi, zřejmě také m. serratus posterior inferior, kostovertebrální a iliovertebrální vlákna m. quadratus lumborum). Z hlediska podobných funkcí (propriocepce, centrace segmentů, anticipace atp.) se však v širším pohledu nachází určitá analogii ve svalech na periférii i u kořenových kloubů (např. drobné svaly chodidla, m. popliteus, „pelvitrochanterické svaly“, mm. interossei dorsales, m. anconeus, m. supinator, zevní rotátory ramene, m. subscapularis). Pro toto tvrzení nenacházíme prozatím exaktní podklady, uvažujeme z hlediska kineziologie svalů a kloubů (Suchomel, 2006).

V posledním době se odborníci domnívali, že hlavní stabilizační funkci páteře zabezpečuje právě především m. transversus abdominis. Existují i teorie, že je hlavním stabilizátorem bederního úseku páteře a odvíjí se od něho další pohyby trupu i končetin. Řada studií ale prokázala, že nelze izolovaně oddělit funkci m. transversus abdominis ve stabilizaci páteře. Jeho spolupráce s bránicí, svaly pánevního dna a mm. multifidi je velmi důležitá. (Allison, 2008; Hodges 2000; Špringrová, 2010).

Toto tvrzení potvrzuje i Hodges (1997) ve své studii, kde uvádí, že aktivace bránice, břišních a zádových svalů předbíhá pohybovou činnost horních a dolních končetin. Véle (2006) zase tvrdí, že zhoršená stabilita se ve vzpřímeném postoji projevuje nejprve zvýšenou aktivitou svalů v oblasti prstců a pokračuje směrem

distoproximálním. Lewit a Lepšíková (2008) označují nohu jako základní oporu pro vzpřímený stoj. Její velmi důležitá funkce - příjem aferentních impulzů z opěrných bodů a nožní klenby – ovlivňuje stabilizační systém těla. Ve své studii sledovali klidovou aktivitu v oblasti trupu, stehna a bérce u zdravých jedinců. Zjistili, že největší aktivita se odehrává ve svazech ovládajících chodidlo a prstce, tedy v oblasti bérce. Naproti tomu nejmenší aktivita se vyskytovala v oblasti trupu. Bránice, postavení hrudníku a tedy i jeho respirační funkce jsou ovlivňovány aktivitou svalstva nohy a bérce. Véle (2006) tvrdí, že informace o změnách zátěže na chodidlech, ke kterým dochází při změnách polohy trupu a končetiny, vyhodnocuje CNS a ovlivňuje tak řízení stabilizace polohy těla.

2.1.2 Faktory ovlivňující stabilitu

Dle Véleho 1995 existují faktory ovlivňující stabilitu těla, které lze rozdělit na fyzikální a neurofyziologické. Mezi fyzikální faktory řadí opornou plochu, hmotnost a polohu těžiště, charakter kontaktu těla s opornou plochou, postavení a vlastnosti hybných segmentů. Neurofyziologické faktory dělí na procesy psychické a vlivy vnitřního prostředí, na procesy nastavující excitabilitu, procesy spouštějící pohybové programy a procesy zpětnovazebné.

Oporná plocha: Stabilita je přímo úměrná velikosti oporné plochy a vlastnostem oporné plochy jako je přilnavost. Oporná plocha nohou by měla mít tvar lichoběžníku ohraničeným čarami, které spojují paty, zevní hrany nohou a bříska metatarzů. Podle Mortona (1952) je při symetrickém stoji zátěž této plochy rozložena na 24 dílů, přičemž každá noha je zatížena 12ti díly. Na patu připadá 6 dílů, na metatarzy 2.- 4. prstce po 1 dílů a na metatarz palce 2 díly. Rozšířením oporné plochy ve směru působení zevní síly se zvyšuje stabilita. Pokud je ovšem oporná plocha příliš rozšířena a končetiny jsou od sebe více jak na šířku pánve, vzniká pro šikmý sklon končetin horizontální silová komponenta, která podporuje uklouznutí (Véle, 1995).

Hmotnost a poloha těžiště: Osoby s vyšší hmotností mají stabilitu větší na základě zákona o setrvačnosti. Osoby o vyšší výšce mají těžiště umístěno výše, a proto je u nich stabilita horší než u lidí menšího věku. Stabilita je nepřímo úměrná výšce těžiště, které je při normální konfiguraci přibližně v oblasti výšky promontoria. To má za následek, že se stabilita zvýší snížením těžiště při pokrčení nohou. Pro stabilizaci je také velmi důležitý průmět těžiště, který by se měl nacházet ve středu

oporné plochy pro maximální stabilitu ve stoje. Pokud se průmět těžiště posouvá k hranicím oporné plochy, stabilita klesá (Véle, 1995).

Charakter kontaktu těla s opornou plochou: Pro dobrou stabilitu musí mít noha schopnost přilnout k terénu. Pomocí nožních kloubů převede zátěž na podložku. Obuv může chránit plosku nohy před poraněním, ale zhoršuje adaptabilitu nohy na terén a tím zhoršuje i podmínky stability. Při chůzi na bosu nožní klenba působí jako elastické odpružení nárazu. Tvrdý nepružný terén není vhodný, protože dochází k plnému zatížení nožní klenby (Véle, 1995).

Postavení a vlastnosti hybných segmentů: Staticky stabilní je lidské tělo tehdy, pokud těžnice prochází středem jednotlivých segmentů těla. Pokud jeden segment vybočuje jedním směrem je potřeba tuto změnu kompenzovat jiným segmentem vybočením na druhou stranu „cik-cak“ a tak je tomu i u zakřivení páteře. Jsou-li jednotlivé segmenty těla v harmonicky vyrovnané linii, jejich zátěž je rovnoměrněji rozložena a nedochází k mikrotraumatizaci lokálním přetížením. Zvýšená tuhost tkání, vznik kloubní blokády, a tedy omezení „join play“, vede svým způsobem ke zpevnění sousedních segmentů, což by mohlo být chápáno jako větší stabilita. Tuto stabilitu ovšem Véle označuje jako „rigidní“ (Véle, 1995; Suchomel, 2006).

2.1.3 Hodnocení stability

Hodnocení stability, posturální kontroly či rovnováhy v klinice není zcela jednoduché, neboť jsou ovlivňovány velkým množstvím faktorů. Některé již byly zmíněny, ale je třeba brát v úvahu i faktory jako např. somatosenzorický feedback, prostorově-vizuální feedback, vizuální a vestibulární feedback, psychická rovnováha, obecné vnímání těla, centrální řídicí mechanismy, svalový tonus, koordinace, svalová síla a vytrvalost a mnohé další (Véle, Pavlů 2012).

K ohodnocení stability můžeme v klinice využít řadu postupů, které jsou založeny na různých principech více či méně složitých. Žádný z principů však není zcela dokonalý, ať v náročnosti jeho provedení, či jeho výpovědní hodnotě. Proto se hledají stále nové možnosti, jak k hodnocení stability přispět. Existují testy statické (např. bipedální stoj, stoj na jedné dolní končetině, Rombergův test) a dynamické (např. vyšetření chůze a modifikace, skok na jedné dolní končetině, maximální výchylky bez změny opěrné plochy). Dále tyto testy mohou být prováděny

klinicky nebo s využitím aparativní techniky. Z aparativních metod je nejvíce využívána posturografie. Neurologické vyšetření rovněž umožňuje ohodnocení stability. Využit lze také množství speciálních testů, některých již standardizovaných. Prostá vizuální analýza nebo videoanalýza nám při hodnocení stability také hodně pomůže (Vařeka, 2002; Véle, Pavlů 2012).

Ve Velké Británii zkoumal Flatters et al. (2014) propojenost posturální kontroly s jemnou motorikou u dětí ve věku 3 – 11 let. K měření posturální stability využil silovou plošinu určenou pro měření přímo na školách. Vyhodnocoval výsledky stability ve stoji s otevřenými očima s fixací jednoho bodu a výsledky ve stoji se zavřenými očima. Hazell et al. (2014) také využil pro měření posturální stability posturografii. Na silové plošině Kistler 9200 A hodnotil posturální kontrolu a funkci svalů u dětí od 1,8 let do 6 let. Pro hodnocení využil „jumping test“ - skok, „sit-to-stand test“ - sed-vztyk test a „body sway test“ - tento test se skládal ze dvou částí. V první části se vyšetřoval prostý stoj se zavřenými očima, nohy na šířku kyčlí a ruce v bok. Děti se ale báli zavřít oči, proto se test hodnotil s otevřenými očima. V druhé části se k prostému stoji přidalo rozptýlení kladením otázek.

Stabilitu dětí školního věku v Moldavsku testovali pomocí fotografických snímků a videoanalýzy. Hodnotili držení těla, „core“ a funkční pohybový screening (FMS). Držení těla bylo vyšetřováno z boku v jejich pohodlném stoji. Hodnotilo se postavení očního koutku, ušního boltce, trnového výběžku C7, velkého trochanteru a vnějšího kotníku. „Core“ testovali dvěma cviky: „Prone plank“ známé jako prkno v poloze na předloktí a „side plank“ neboli boční prkno. Děti museli udržet napřímený trup v co nejstabilnější poloze po dobu alespoň 20 - 30 vteřin maximálně však 1 minutu. FMS se skládá ze 7 testových baterií: „deep squat“ – hluboký dřep, „hurdle step“ – zvednutí nohy přes překážku, „inline lunge“ - výpad, „shoulder mobility“ – chycení se oběma rukama za zády podobně jako u Jandova testu zapažených rukou při vyšetření hypermobility, „active straight leg raise“ – zvednutí natažené dolní končetiny „trunk stability push-up“ – klik a „rotary stability in quadruped position“ - v poloze na 4 zvednutí homolaterální dolní a horní končetiny (Mitchell et al., 2015). FMS baterii použil i Duncan ve své studii britských dětí s nadváhou. Testová baterie FMS odráží kombinaci svalové síly, flexibility, rozsahu pohybu, koordinace a propiocepce (Ducan et al., 2013).

Kuni et al. (2015) vyšetřoval posturální kontrolu u dětí s nadváhou pomocí stoje na jedné noze na gymnastické podložce. Stabilita vyhodnocoval pomocí BESS skóre. Provedení testu: testovaná osoba stojí na dominantní končetině. Nedominantní končetina je mírně pokrčená 10cm nad podložkou. Test se provádí 1 minutu s otevřenýma očima a poté se zavřenýma očima. Chyby: položení volné nohy, abdukce nebo pokrčení volné nohy o více jak 30°, měnící se poloha paží, poskakování, posouvání metatarsů či paty a otevření očí.

Jedním z velmi jednoduchých nástrojů je test dle Véleho, označován také jako Véle test, kterým lze celkovou stabilitu lehce ohodnotit (Véle, Pavlů, 2012).

Véleho test:

Princip tohoto testu je založen na pouhé aspekci, bez jakékoli instrukce vyšetřujícího. **Výchozí pozice** vyšetřovaného je vzpřímený stoj bez předchozích speciálních instrukcí. Vyšetřovaný je pouze vyzván, aby se postavil a napřímil. V takto zaujaté pozici se pozorováním vyhodnocuje postavení, forma a chování prstců a nohou vyšetřovaného.

Dle Véleho se rozlišují 4 možné stupně výsledku testu, podle kterých je možné rozeznávat velikost či míru porušení stability a které jsou popsány níže (viz obrázek 1):

Stupeň 1 (neboli hodnocení A) = plná, dokonalá stabilita, norma: Lehký dotyk prstců na podložce, prstce jsou v uvolněné pozici. Není pozorována změna formy prstců od fyziologické pozice ani aktivita svalů v oblasti nohy.

Stupeň 2 (neboli hodnocení B) = lehce porušená stabilita: Přitisknuté prstce na podložku, prstce ztrácejí svou uvolněnou pozici.

Stupeň 3 (neboli hodnocení C) = středně porušená stabilita (špatná stabilita): Drápovité postavení prstců jejich zabořením do podložky. Fyziologická pozice či forma prstců je výrazně změněna.

Stupeň 4 (neboli hodnocení D) = výrazně porušená stabilita: Hra šlach, masivní změny pozice a formy prstců, navíc dochází i k pohybům nohy ve směrech supinace a/nebo pronace.



Obrázek 1 - Vyhodnocení testu dle Véleho, vlevo nahoře stupeň 1, vpravo nahoře stupeň 2, vlevo dole stupeň 3, vpravo dole stupeň 4 (Véle, Pavlů, 2012).

Za účelem zvýšení citlivosti testu, lze po jeho provedení a vyhodnocení zařadit některé doplňující varianty např., požádáním vyšetřovaného o zavření očí, nebo destabilizací vyšetřovaného mírným postrkem do horní části zad. U obou variant je sledována reakce prstců a v případě destabilizace je posuzován i čas, za který dojde opět ke stabilizaci. Lze použít i jiné modifikace jako např. nepatrný předklon.

Při hodnocení se předpokládá, že pokud je pacient stabilní ve vzpřímeném stoji s otevřenými očima, jeho opěrná základna zaujímá nejmenší plochu, opírá se pouze o hlavičky metatarsů prvního a pátého prstce a o paty, které jsou téměř u sebe. O falangy se pacient neopírá, jsou tak volné, že je možné pod ně vložit list papíru. Je-li však stabilita vyšetřovaného zhoršena, dochází k nepatrnému rozšíření opěrné báze o plochu mezi falangami a spojnicí metatarsů.

Při zhoršené stabilitě nastupuje nejprve aktivace m. extensor digitorum brevis, který se upíná na distálních falangách, v jejich proximálních koncích a přitlačuje tak poslední články lehce k zemi. Tím se mírně rozšiřuje oporná báze, list papíru nelze podsunout pod prstce. Je-li stabilita ještě horší, aktivuje se i m. flexor digitorum longus. Ten se upíná na distální konec posledních falang a přitlačuje je již více k zemi. To se projeví zvýrazněním rýhy mezi poslední a předposlední falangou. Při velmi silné

aktivaci dochází k drápvitému tvaru falang. Dále se aktivují svaly na přední ploše lýtka, tato aktivita se označuje jako hra šlach. Pacient již nemá paty u sebe a špičkami prstů se zabořuje do podložky.

Test je prováděn bez jakéhokoliv předchozího upozornění vyšetřovaného, je tak možné získat skutečný nemodifikovaný pohled na stabilitu probanda, tj. jak se sám drží a jak je navyklý se stabilizovat. Jeho výhodou je jednoduchost, nenáročnost na čas a dobrou využitelnost v praxi. Test je vhodným screeningovým nástrojem pro hodnocení celkové stability. Po zacvičení vyšetřujících může být využíván i v oblasti prevence či ve sportovní oblasti (Véle, Pavlů, 2012).

2.2 NOŽNÍ KLENBA

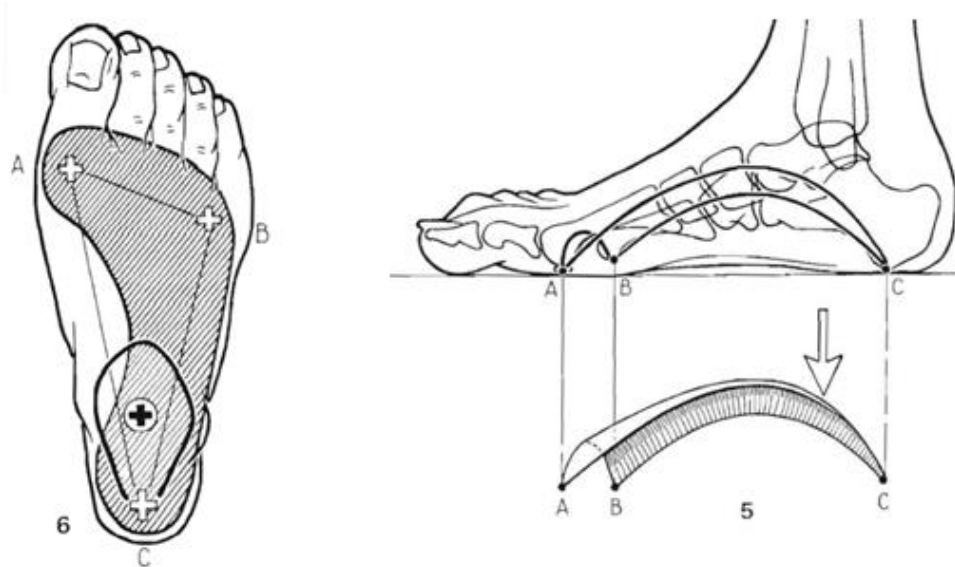
Lidská noha je složitá struktura a plní velmi významné funkce. Tvoří pevnou základnu a rovnoměrně rozkládá zátěž. Je přizpůsobena hlavně k bipedální lokomoci, má schopnost uchytit terén, tlumit nárazy a pomocí propriocepce zareagovat na nerovnosti povrchu během lokomoce i při stabilním stoji. Plní funkci statickou, dynamickou a adaptační. Tyto funkce vykonává pomocí dvojího zaoblení na noze – podélná a příčná klenba (Véle 2006; Buchtelová, Vaníková 2010).

Z funkčního hlediska nelze nohu oddělit od funkce celé dolní končetiny, ale ani od funkce celého lidského těla. Změna postavení nohy se dále projevuje na dalších segmentech těla jako je koleno kyčel, pánev ale i páteř. Noha je prvním zdrojem informace pro posturální stabilizaci a lokomoci, a proto je její správná funkce jedním z rozhodujících kritérií (Lewit, 1996; Tichý, 2008; Toppischová 2008).

2.2.1 Kineziologie a biomechanika nožní klenby

Dle Kapandjiho 1987 existují tři dotykové body klenby (viz obrázek 2). Bod A je hlavička prvního metatarzu, bod B hlavička pátého metatarzu a bod C jsou posteromediální a laterální hrboly calcaneu. Spojením těchto bodů vzniká jeden přední a dva postranní oblouky. Mezi bodem A a B se nachází přední oblouk, který je nejkratší a nejnižší. Laterální oblouk je mezi body B a C a mediální oblouk pak vzniká spojením bodů A a C, je nejdelší a nejvyšší. Nohu tedy můžeme rozdělit na dvě podélné klenby a jednu příčnou. Z funkčního hlediska přirovnávají Buchtelová a Vaníková (2010)

klenbu nožní k „pružnému luku“, kde svaly a šlachy drží oblouky na noze jako tětiva napínající luk. Pruží a mírní nárazy při dopadu na zem. Umožňují tak pružné přenášení hmotnosti těla při stoji, pružný nášlap při chůzi a chrání měkké tkáně na plosce nohy.

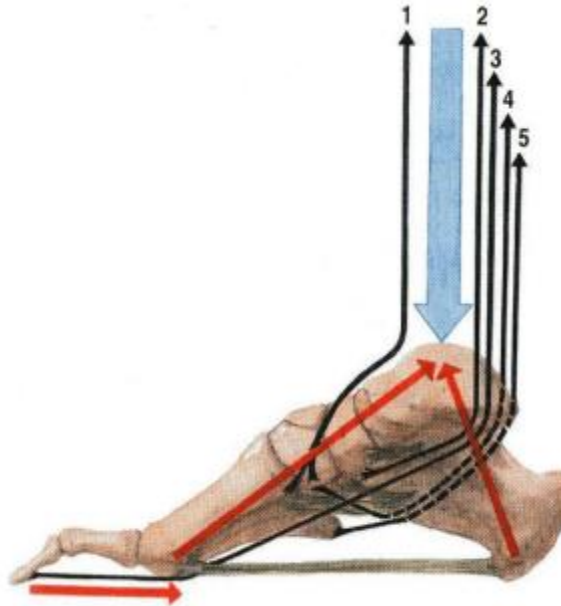


Obrázek 2: Dotykové body klenby, bílá šipka značí místo působení tíhy těla na klenbu nohy (Kapandji, 1987)

Podélné klenby vedou od paty k bříškům chodidla, vyšší vnitřním obloukem a druhá nižší vnějším obloukem. V proximální části chodidla se nacházejí blízko u sebe a distálním směrem se vějířovitě rozbíhají. Vnitřní neboli střední klenba zahrnuje tři mediální paprsky a skládá se z ossa metatarsalia I. -III., ossa cuneiformia I. -III., os naviculare, os talus a os calcaneus. Vnější neboli boční podélný oblouk je tvořen zbývajícími dvěma laterálními paprsky, IV. – V. ossa metatarsalia., os calcaneus, os cuboideum. (Buchtelová, 2010; Kapandji, 1987; Kendall 2014). Na podélné klenbě se podílejí především vazy a svaly orientované na chodidle šikmo a podélně. Z vazů jsou to především aponeurosis plantaris, lig. calcanonaviculare planteare, lig. plantare longum a lig. metatarsium transversum profundum. Významně se na podélné klenbě podílí sval m. tibialis anterior, dále pak m. peroneus longus a m. tibialis posterior. Důležité jsou ale i m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus a m. flexor digitorum brevis, viz obrázek 3 (Buchtelová, 2010).

Příčná klenba je tvořená předním, středním a zadním obloukem a nachází se v celé délce nohy. Báze I. – V. ossa metatarsalia tvoří přední oblouk, z kterého vybíhá

pět metatarzálních paprsků. Příčná klenba nohy je nejnápadnější v úrovni ossa cuneiformia a os cuboideum (Kapandji, 2011; Čihák 2001). Příčnou klenbu udržují struktury orientované příčně, zejména m. tibialis anterior a m. peroneus longus tvořící tzv. šlašitý třmen, viz obrázek 3 (Buchtelová, 2010).



Obrázek 3: Mechanismy udržující klenbu nohy: Modře - síla působící na klenbu nohy, Červeně - výslednice tahu bérceových svalů, Zeleně - Ligamenta udržující klenby, Černě - směry tahu svalů udržující klenbu, 1 m.tibialis anterior, 2 m.tibialis posterior, 3 flexor hallucis longus, 4 m. fibularis longus, 5 m. fibularis brevis (Čihák, 2001).

2.2.2 Vývoj nožní klenby

Z nohy, která sloužila původně k úchopu, držení, skákání a šplhání, se postupem času vyvinula noha s funkcí statickou, dynamickou a adaptační uplatňující se hlavně při lokomoci. Chůze po dvou končetinách a vzpřímení postavy se výrazně odrazilo na stavbě celé lidské kostry i s mnoha negativními důsledky. Postavením se na dvě nohy se posunulo těžiště nahoru a zmenšila se stojná plocha. (Toppischová, 2008; Buchtelová, Vaníková 2010).

Při vývoji nohy určené k úchopu k noze sloužící k bipedální lokomoci se uplatnil spirální a klínový princip. Kulovitá klenba úchopové nohy se přebudovala na spirální klenbu, pata se otočila o 90 stupňů, došlo k mohutnému zvětšení tarzu a palec se uložil rovně dopředu. Silný tlak na palec při chůzi vedl k jeho zvětšení. Došlo k regresi prstců a metatarzálních kostí. Výsledek všech změn vzniklých fylogeneticky i ontogeneticky je k vidění na dnešní noze: pata stojí kolmo, klínovité kosti jsou stabilně šroubovitě

zaklíněny v chodidle, řada nártních kostí je postavena do plochého oblouku. Při srovnání lidské nohy s nohou primátů, je lidská noha mnohem rigidnější strukturou, má pevnou ligamentózní podporu a vytvořila se u ní příčná a podélná klenba nožní. Lidská noha má hlavně funkci podpůrnou nikoli uchopovací, je pro ni tedy typická ztráta opozice palce a menší mobilita palce (Toppischová, 2008; Buchtelová, Vaníková 2010).

Noha se u člověka vyvíjí velmi brzy během nitroděložního života dítěte. Základy tkáně, z níž se postupně vytvoří celá dolní končetina, se začínají objevovat už ve třetím týdnu embryonálního vývoje. Ve čtyřech a půl týdnech je už patrný základ nohy. Vývoj nohy je velmi rychlý, postupně se diferencují ostatní kostěné a měkké části - svaly, nervy, cévy a vazy. V šestém a sedmém týdnu se objevují prsty, které se od sebe do devátého týdne oddělí. V časně fázi vývoje mají nohy supinační postavení, plosky nohou směřují k sobě. To se ovšem od třetího měsíce vývoje změní. Tehdy dochází k dorzální flexi a chodidla se začínají stáčet ze supinačního postavení do postavení pronačního. Vytváří se podélná i příčná nožní klenba. Postupně se vyvíjí pohyblivost v jednotlivých kloubech, aby při narození byla nožka novorozence zcela formovaná a zcela funkční (Buchtelová, Vaníková 2010).

Ve 4. roce života je ukončen vývoj nožní klenby. V této době klesá svalová aktivita, ve statickém zajištění nohy začínají být rozhodující kosti a vazy. Na vzniku instability a hypermobility se pak plně projeví dysfunkce podpůrných elementů vzniklá při statickém přetěžování, úrazech a degenerativních změnách. Tyto dysfunkce pak kladou vyšší nároky na aktivitu a koordinaci svalů (Toppischová, 2008).

2.2.3 Plochá noha

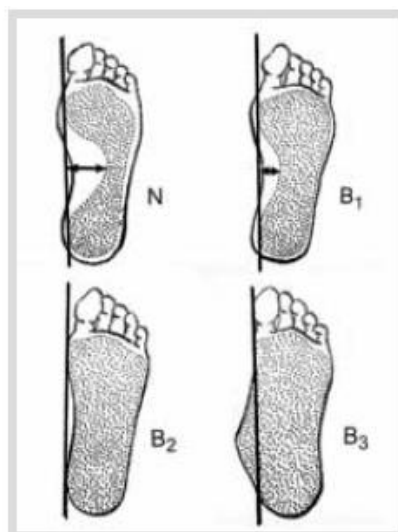
Plochá noha je velmi častým problémem dětského věku. Její podstatou může být jak vrozená, tak i získaná patologie v oblasti nožní klenby. Vrozenou plochou nohu způsobuje vrozený strmý talus nebo koalice tarzálních kostí. Častěji se však setkáváme se získanou patologií nohy a u dětí převažuje podélně plochá noha. Většinou se jedná o flexibilní dětskou plochou nohu podmíněnou zvýšenou laxitou vaziva v dětském věku. Chabost vaziva může být i součástí syndromů jako Downův syndrom, Ehlers – Danlos syndrom nebo Marfanův syndrom. Dalšími příčinami získané ploché nohy je svalová slabost či dysbalance. Nachází se u dětské mozkové obrny, míšních afekcí a u os tibiale externum, která je ovšem projevem, nikoli příčinou ploché nohy. Rozvoj

kontraktur – peroneální spastická plochá noha nebo artritická plochá noha - patří také mezi získané vady. V praxi se lze nejčastěji setkat s flexibilní dětskou plochou nohou a dále především u dětské mozkové obrny s neurogenně podmíněnou plochou nohou (Adamec, 2005).

2.2.4 Flexibilní plochá noha

Plochou nohu lze rozdělit do tří stupňů, které jsou viditelné při vyšetření platografem, viz obrázek 4 (Adamec, 2005):

1. stupeň – podélná klenba je méně vykrojena, ale je stále patrná
2. stupeň – podélná klenba v zátěži zcela mizí
3. stupeň – vnitřní okraj otisku je konvexní a prominuje pro pokles hlavičky kosti hlezenní

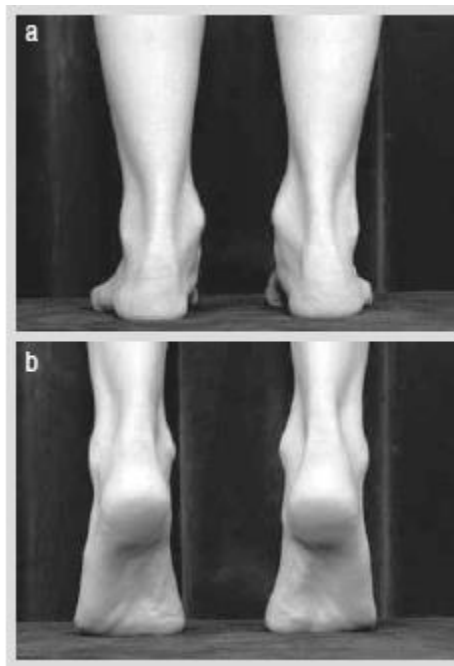


Obrázek 4: Typy plantogramu: N – fyziologická klenba, B1 – 1. stupeň, B2 – 2. stupeň, B3 – 3. stupeň (Adamec, 2005).

Pokud valgozita paty přesahuje v zátěži při stoji spatném 10 stupňů, jedná se o patologii (viz obrázek 5). K vyšetření ovšem patří i posouzení flexibility nohy, tedy zda je schopná fyziologického postavení. Flexibilita nohy se posuzuje v odlehčení a stoje na špičkách. Sleduje se, zda se klenba, která je v zátěži pokleslá, obnovuje a pata přechází do lehké varozity (viz obrázek 6). Tímto testem lze posoudit nejen míru laxicity vazivového aparátu nohy, ale také zda je plochá noha kompenzována a funkčně zdatná (Adamec, 2005).



Obrázek 5: Pokles nožní klenby: v zátěži výrazná valgozita paty, pokles a mediální prominence klenby (Adamec, 2005).



Obrázek 6: Posouzení flexibility nohy při odlehčení (a) a stojí na špičkách (b) (Adamec, 2005).

2.2.5 Plochonoží a posturální stabilita

Keer et al. (2015) hodnotil statickou posturu u dětí ve věku 5 – 18 let s fyziologickou klenbou, s mírným plochonožím, s plochonožím asymptomatickým a se symptomy. U dětí s plochonožím se vyskytovala zvětšená everze paty, abdukce a supinace přednoží. Abdukce přednoží byla typická i pro plochonoží bez symptomů.

Několik studií se zabývalo vlivem plochonoží na posturální stabilitu. Vztah mezi statickou a dynamickou stabilitou u jedinců s flexibilní plochou nohou a s fyziologickou klenbou hodnotil ve své práci Jeong-ah et al. (2015). Posturální

stabilita byla hodnocena stojem na jedné dolní končetině s otevřenými a zavřenými očima a pomocí „Y balance test“. Rozdíly se vyskytovaly ve statické posturální kontrole, nikoli však v dynamické. Stabilizační schopnosti ve statickém testování měli jedinci s plochonožím dokonce lepší než s fyziologickou klenbou. Sung (2016) také měřil posturální kontrolu stojem na jedné dolní končetině po dobu 25 sekund s kyčelním a kolením kloubem v 90°. Posturální stabilita byla výrazně nižší ve skupině s plochými nohama. Kun-Chung et al. (2014) zjišťovali prevalenci plochonoží u dětí předškolního věku s opožděným motorickým vývojem a u obézních dětí s opožděným motorickým vývojem. Výsledky prokázaly, že děti s opožděným motorickým vývojem mají 1,5x více plochonoží než děti s normálním motorickým vývojem. U dětí s obezitou a opožděným motorickým vývojem se plochonoží vyskytovalo u 95,8 % dětí, tj. 23 dětí z 24. Riddiford-Harland et al. ve své studii ukázal, že obezita u prepubertálních dětí měla významný vliv na strukturu chodidla a zejména na výskyt ploché nohy. Obezita podporuje deformity kostí a kloubů (Bernard et al., 2003). Že posturální stabilitu lze ovlivnit plantární vložkou s podporou laterální nebo mediální klenby, zjistil ve své práci Foisy et al. (2016).

2.3 HYPERMOBILITA

Hypermobilitu nelze chápat jako chorobný stav, jde o prosté zvětšení kloubního rozsahu nad běžnou normu charakterizovaný zvýšenou laxitou vaziva, kloubního pouzdra a intervertebrálních disků. Kvalita vaziva ovlivňuje stabilitu muskuloskeletárního systému, hypermobilita pak působí na stabilitu negativním způsobem. O chorobný stav se jedná až v případě výskytu zdravotních problémů a symptomů jako např. bolesti muskuloskeletárního systému. Tehdy se ovšem hovoří o tzv. hypermobilním syndromu (benign joint hypermobility syndrome - BJHS), který lze diagnostikovat dle Brigtonských kritérií a je zařazen do mezinárodní klasifikace nemocí (Janda, 2003; Němec, Bočková, 2008; Beighton, Grahame & Bird, 2012).

Zvýšený rozsah pohybu při hypermobilitě může být výhodný v některých sportech nebo zaměstnání, souvisí ale také s jistou pohybovou inkoordinací, špatnými pohybovými stereotypy a instabilitou muskuloskeletárního systému. Mimo zvýšenou laxitu vaziva se u hypermobilní jedinců nachází také svalová hypotonie. Z hlediska

prevence poruch by měla být diagnostika prováděna co nejdříve, nejlépe v dětství. Děti mají ale obecně nižší tonus a je velice obtížné rozlišit hypotonii a normotonii, neboť norma pro svalový tonus v dětském věku zatím neexistuje (Janda, 2001; Lewit, 2003).

2.3.1 Dělení hypermobility

Pojem hypermobilita je velmi široký a můžeme rozlišovat několik typů. V následující kapitole bude zmíněno dělení dle Jandy a Koláře.

Rozdělení dle Jandy (2001):

Lokální patologická hypermobilita vzniká jako kompenzační mechanismus blokády v jiném segmentu nebo kloubu.

Konstituční hypermobilita je zvětšení kloubního rozsahu nad běžnou normu v celém těle. Hypermobilita bývá symetrická, co se týče lateralizace. V dolní nebo horní polovině těla se však mohou nacházet rozdíly. Její etiologie není zcela jasná, klinicky se projevuje zvýšenou laxitou vaziva a nitrosvalového podpůrného stromatu, což je pravděpodobně způsobené insuficiencí mesenchymu.

U některých **neurologických onemocnění** existuje hypermobilita jako zvýšená pasivita. Např. při poruchách aference, u některých centrálních poruch svalového tonu, zánikových mozečkových lézích nebo u periferních paréz.

Kolář (2009) dělí hypermobilitu dle příčiny na kompenzační hypermobilitu, ta je totožná s lokální patologickou hypermobilitou dle Jandy. Hypermobilitu při neurologickém onemocnění, konstituční hypermobilitu a lokální patologickou neboli postraumatikou hypermobilitu. Používá pro ni také termín nestabilita, která vzniká po traumatu s poškozením kloubního pouzdra a vazů.

Konstituční hypermobilita se častěji vyskytuje u žen, postihuje 40% ženské populace. Nejvýraznější je ale u dětí, u dívek ji nacházíme 2x častěji než u chlapců. S přibývajícím věkem se postupně snižuje často až na fyziologický rozsah kloubu. Při diagnostice je nutné přihlížet nejen k věku a pohlaví, ale také k rasovému původu. Výskyt hypermobility je vyšší u obyvatel Asie a Afriky (Janda, 2001; Němec, Bočková, 2008; Beightone et al., 2012).

2.3.2 Hodnocení hypermobility

Pro diagnostiku hypermobility je nutné vyšetření kloubního rozsahu. Nejpřesnějšími způsoby jsou rentgenové, fotografické metody a goniometrie. Jejich nevýhodou je ale časová náročnost. Pro měření populačních studií bylo potřeba vytvořit výhodnější a rychlejší metodu, která by byla stejně uspokojivá. Proto se různí autoři začali zabývat vytvořením souboru jednoduchých testů pro snadné, ale přesné určení hypermobility (Jack et al., 1991).

Testování podle Cartera a Wilkinsona:

Carter a Wilkinson vytvořili v roce 1964 první bodovací systém stanovující kritéria pro hypermobilitu. Jedná se o pět pohybových testů, přičemž za pozitivní lze považovat, pokud se hypermobilita projeví u tří ze všech pěti testů a je přítomna na horních i dolních končetinách.

Pasivní přitažení palce k volární ploše předloktí.

Pasivní hyperextenze prstů směrem k dorzální straně předloktí.

Hyperextenze loketních kloubů nad 10 stupňů.

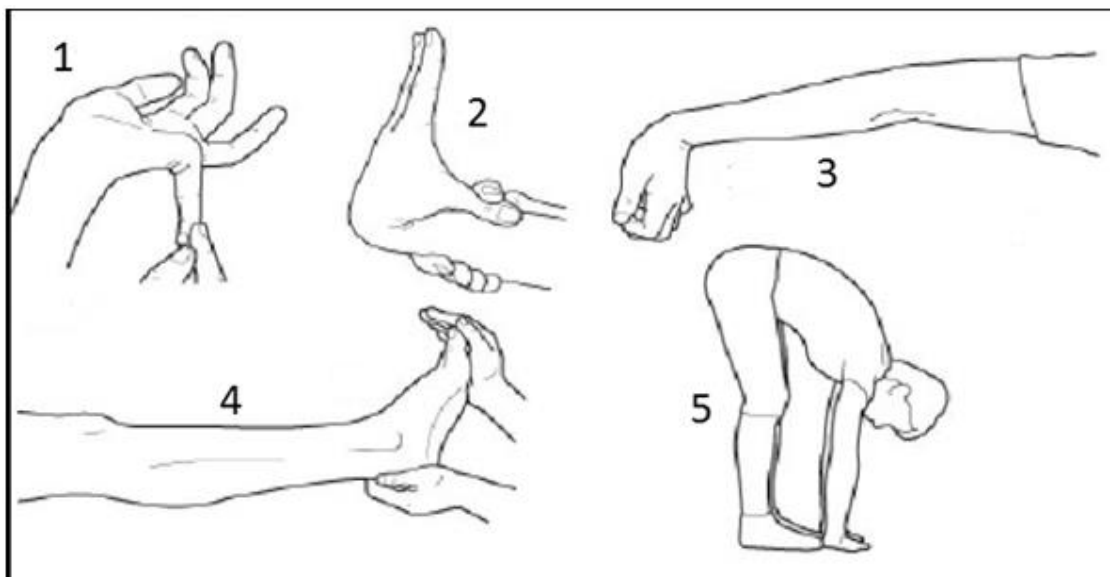
Hyperextenze kolenních kloubů nad 10 stupňů.

Pasivní dorziflexe v hlezenním kloubu a everze chodidla (Alter, 2004; Beighton et al., 2012).

Testování dle Beightona a Horana

Systém dle Cartera a Wilkinsona byl v roce 1969 upraven Beightonem a Horanem. Posuzovali hypermobilitu na horních a dolních končetinách a hypermobilitu na páteři (viz obrázek 7). Pacienti mohli získat 0 – 5 bodů.

Později Beighton systém ještě upravil o rozlišení pravé a levé strany a v této podobě se jeho diagnostika používá i v současné době (viz tabulka 7). Využívá pět původních jednoduchých testů, které se vyhodnocují devítibodovou stupnicí. O hypermobilitu se jedná, pokud je dosaženo čtyř a více bodů (Keer, Grahame, 2003; Němčec, Bočková, 2008).



Obrázek 7: Beighton score (http://www.physio-pedia.com/Beighton_score).

Tabulka 1: Beighon score (Keer, Grahame 2003).

Beighton score	SCORE	
	Levá	Pravá
1. Pasivní dorziflexe páteho metakarpofalangeálního kloubu	1	1
2. Pasivní přitažení palce k volární straně předloktí nad 90 stupňů	1	1
3. Hyperextenze loketních kloubů nad 10 stupňů	1	1
4. Hyperextenze kolenních kloubů nad 10 stupňů	1	1
5. Maximální předklon s nataženými koleny.	1	

Testování dle Sachseho

Sachse vypracoval hodnocení kloubní pohyblivosti, které se zaměřuje na rozdíl od předešlých autorů na všechny segmenty těla. Dále rozlišoval hodnocení pro jednotlivé věkové skupiny a pohlaví. Vyšetřené hodnoty pak zařadil do třech skupin, kdy označení „A“ znamená hypomobilní až normální, „B“ lehce hypermobilní a „C“ výrazně hypermobilní. Pro mladší jedince a ženy může být stupeň „B“ považován ještě jako normální.

Sachse hodnotí bederní páteř do záklonu, předklonu a úklonu, pohyblivost hrudní a krční páteře do rotace. Pasivní dorzální flexi v metakarpofalangeálním kloubu a extenzi loketního kloubu. V oblasti pletence ramenního testuje jak glenohumerální kloub, tak i skapulohumerální rytmus. Na dolních končetinách vyšetřuje extenzi v kolenním kloubu a rotace kyčelního kloubu (Lewit,2003).

Testování dle Jandy

Dle Jandy je diagnostika hypermobility relativně jednoduchá, ale hraniční případy nemusí být vždy rozpoznány. U hypermobilních jedinců lze velmi snadno vytvořit kožní řasu, neboť mívají jemnou kůži s volným podkožím. Pro určení kloubního rozsahu využívá goniometrické vyšetření nebo komplexní pohybové testy. Pro krční páteř je to zkouška rotace hlavy. Ramenní kloub vyšetřuje zkouškou šály, zapažených paží a založených paží. Pro loketní kloub je zkouška extendovaných loktů. Zkouška sepjatých rukou a sepjatých prstů je pro vyšetření zápěstí a metakarpofalangeálních kloubů. Bederní páteř vyšetřuje pomocí předklonu a úklonu. Poslední zkouškou je posazení na paty (Janda 2001,2004).

Hodnocení dle Cartera a Wilkinsona bylo využito například Jackem et al. (1991), který měřil laxicitu vaziva u 2 360 čínských dětí ve věku 3 – 13let. Ve své studii nachází pouze minimální rozdíly u odlišného pohlaví, ale dokazuje, že stupeň laxicity se s rostoucím věkem zmenšuje. Zvýšenou laxicitu vaziva mělo do 3 let 100 % dětí, do 6 let 67 % a do 12 let 28 %. Test hyperextenze loketních kloubů a kolenních kloubů označuje za nejvíce citlivý. Své měření Jack srovnává se studií Wynne - Daviese, který vyšetřoval děti bělošské rasy. Výzkumu se zúčastnilo 3 000 edinburských dětí ve věku od 1 týdne do 18 let. Zvýšená laxicita vaziva byla u dětí do 3 let u 50 %, do 6 let u 5 % a do 12 let u 1 %. (Jack et al., 1991).

Pomocí Beghton skóre byla hypermobilita hodnocena ve studii Annana et al. (2010), který se snažil dokázat spojitost mezi bolestí pohybového aparátu a hypermobilitou u dětí školního věku. Spojení muskuloskeletárních bolestí a zvýšené laxicity vaziva už byla prokázána u dospělých, a protože si stále více dětí stěžuje na bolesti pohybového aparátu bez organických příčin, zaměřil se Annan právě na dětskou populaci. Etiologie bolestí pohybového aparátu je stále nejasná, ale je průkazné, že děti s hypermobilitou mají větší zkušenosti s muskuloskeletárními bolestmi a zejména s bolestí kloubů. Jak velký vliv má kloubní hypermobilita na rostoucí bolesti, ale nelze jeho studií přesně určit.

2.3.3 Hypermobilita a posturální stabilita

Zlepšení stability a posturální kontroly je často nejdůležitější složkou rehabilitačního plánu. U jedinců s hypermobilitou bývá často porušena stabilita trupu, která vede ke zhoršení stability periferních kloubů. Velký význam má také propiocepce a správné držení těla, neboť vede k muskuloskeletární rovnováze, která snižuje riziko úrazů a deformit a přispívá k rovnoměrnému opotřebování těla. Špatné držení těla statické ale i při dynamické námaze se běžně vyskytuje u jedinců s hypermobilitou (Keer, Simmonds; 2011).

Graham et Hakim (2008) zmiňují fyzikální terapie (včetně fyzioterapeutických) u hypermobilních pacientů často jako neúčinné a dokonce i kontraproduktivní, neboť se opomíjí křehkost kolagenu šlach a vaziva, stejně jako snížená síla a vytrvalost příčně pruhované svaloviny nebo zhoršená propiocepce. Při terapii je potřeba klást důraz na zlepšení propiocepce, stabilizační cvičení jak trupové oblasti, tak periferie.

Ve své práci Ferrell et al. (2004) poukazuje na vhodnost preventivního cvičení. Domnívají se, že by bylo u asymptomatických jedinců s hypermobilitou vhodné, zacílit terapii na zvýšení kondice a síly svalů a zlepšení propiocepce a stability. Tyto domněnky však nebyly dosud studovány, proto efekt preventivní rehabilitace, která by snižovala riziko a vážnost úrazů u hypermobilních pacientů, nelze potvrdit (Wolf et al., 2011).

2.4 OBEZITA

Obezita je charakterizována zmožením tukové tkáně. Lze říci, že v dnešní době patří obezita mezi velmi závažné zdravotní problémy v globálním měřítku. Od konce 20. a začátku 21. století prevalence obezity stále narůstá jak u dospělé, tak i u dětské populace. Ve vyspělých zemích dosahuje epidemických rozměrů, WHO ji označuje za globální epidemii a jeden z největších zdravotních problémů současnosti. Obezita především v dětském věku přispívá k rozvoji dalších nemocí metabolického, kardiovaskulárního, onkologického, respiračního, psychického typu. Výrazně negativní dopad má i na pohybový aparát. Nejčastějším problémem je nesprávné držení těla, přetěžování a pokles nožní klenby, snížená výkonnost a zvýšená únava celého organismu, chůze je energeticky náročnější (Coufalová, 2011; Pastucha a kol., 2013).

Každý třetí mladiství a každé páté dítě v dnešní době trpí nadváhou. Nedostatečný pohyb a špatná výživa vede k nadváze a obezitě (Kasper, 2009). Obezita pak zvyšuje celkovou tělesnou hmotnost, což vede k náročnějším podmínkám pro posturální kontrolu a balanční strategii. Tělesná hmotnost je významný faktor ovlivňující posturální stabilitu, je prokázáno zlepšení posturální kontroly se snížením tělesné váhy (Steingerg et al., 2013). U obézních lidí se také často nachází špatný respirační stereotyp. Je známo, že posturální a respirační funkce spolu úzce souvisí, neadekvátním zapojováním bránice dochází k zhoršení stabilizačního systému (Pastucha a kol., 2013; Colné et al., 2015).

2.4.1 Metody určování relativní tělesné hmotnosti

Podle charakteru distribuce tělesného tuku lze rozlišovat dva typy obezity. U androidního neboli mužského typu se tělesný tuk hromadí v oblasti hrudníku a břicha, což bývá spojeno s rozvojem kardiovaskulárních a metabolických komplikací. Druhý typ je gynoidní neboli ženský, je charakteristický hromaděním tělesného tuku v oblasti hýždí a steh. Nadváhu a obezitu lze posuzovat podle morfologických charakteristik. Základními metodami jsou zjištění výšky a hmotnosti. Klasické antropometrie jsou časově nenáročné a neinvazivní (Coufalová, 2011).

Body mass index nazývaný také Queteletův index, je nejznámější a v klinické praxi nejvíc využívaný proporcionální index. Vypočítat ho lze podílem hmotnosti v kilogramech a výšky v metrech umocněně na druhou. Výsledek je pak v kg/m^2 a spadá do kategorie určené podle mezinárodní klasifikace Světové zdravotnické organizace. U dětí (0 – 18 let) se používá odlišná klasifikace, jelikož se s věkem BMI složitě mění. V prvním roce života BMI stoupá až do 9. měsíce, přibližně do 6 let se pak pozvolna snižuje. Kolem 6 let až do dospělosti (kolem 18 let) jeho hodnota opět stoupá (Kokasil, 2007; Coufalová, 2011). U dětí se tedy hodnota BMI určuje podle věku a pohlaví pomocí percentilových grafů sestavených 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže (2001). Hranicí nadváhy je hodnota 90. percentilu. Při určování BMI je nezbytné zohledňovat fyzickou aktivitu daného jedince, zvláště u vrcholových sportovců nelze na hodnotu BMI brát zřetel. Např. sportovce s objemovým tréninkem by pak bylo nutné zařadit do kategorie nadváhy nebo obezity (Kokasil, 2007).

Dříve se používal tzv. Brockův index neboli relativní hmotnost podle Brocy, který je také velmi známý a u laické veřejnosti dodnes používán pro určení ideální hmotnosti. K jeho určení slouží velmi jednoduchý výpočet, od tělesné výšky v metrech odečteme sto, výsledkem je maximální doporučená možná hmotnost daného jedince (Kokasil, 2007). Dále se používá index pas/boky, který má ale nízkou vypovídající hodnotu, proto je lepší používat přímo obvodové míry jednotlivě. Doporučuje se měřit prostý obvod pasu, respektive obvod břicha. Metody pro stanovení množství tuku v organismu jsou měření kožních řas – kaliperace, dentizometrie a mezi novější techniky patří DEXA (dual energy x-ray absorptiometr), která snímá a měří diferenciální zeslabení dvou x-paprsků procházejících tělem. TOBEC (total body electrical conductivity) měří celkovou tělesnou elektrickou vodivost. Tělesné složení lze stanovit i Matiegkovými rovnicemi (Coufalová, 2011).

2.4.2 Obezita a posturální stabilita

Kováčiková a kol. ve své práci zmiňuje několik studií (Dutil et al., 2013; Hue et al., 2007; Ku, Abu Osman, Yusof, a Wan Abas, 2012 in Kováčiková a kol., 2014; 150), které dokazují, že obezita a posturální nestabilita spolu úzce souvisí. Nadváha, velikost a tvar těla ovlivňují statickou posturální stabilitu tím, že mění polohu těžiště. Přesun těžiště dopředu, vede k zvýšené aktivitě kotníků, která je nezbytná pro udržení rovnováhy. Na této myšlence je založená většina studií zabývajících se vlivem obezity na posturální kontrolu, kdy se převážně hodnotí posturální stabilita v předozadním (anterior-posterior - AP) směru. Důvodem této nestability by mohla být prominující břišní stěna, kterou obézní jedinci často disponují (Kováčiková a kol., 2014).

Vliv obezity na posturální stabilitu nejen v předozadním směru (AP), ale i v bočním směru (medial-lateral – ML) zkoumala Kováčiková a kol. (2014). Výsledky prokázaly vliv obezity na posturální stabilitu v AP směru. Tento nálezný shodoval s výsledky jiné studie (Menegoni et al., 2009 in Kováčiková a kol., 2014; 151), který také našel největší rozdíly v posturální kontrole v AP směru u zdravých a obézních žen. Zhoršenou stabilitu v ML směru u obézních jedinců ale neprokázala, na rozdíl od studie Dutil et al. (Dutil et al., 2013 in Kováčiková a kol., 2014; 152), který našel ve skupině starších obézních žen větší destabilizační účinky ve směru ML (Kováčiková a kol., 2014).

Boční strategie pro vyrovnávání nestability je mnohem lepší než strategie kotníků. U obézních jedinců jsou viditelné odchylky v posturální strategii jako např. snížení těžiště oddělením kolen a kotníků a ohýbání nohou nebo také širší bázi stoje. Lepší posturální stabilita u obézních jedinců v ML směru je pravděpodobně spojena s širší bází stoje z důvodu většího zatížení dolních končetin (Kováčková a kol., 2014).

V současné literatuře existuje mnoho prací zabývajících se poruchami posturální stability v dospělém a starším věku, méně jich však řeší problematiku dětské obezity (Pastucha a kol., 2013).

Poruchami posturální stability u obézních adolescentů se zabýval King et al. (2011). Výsledky jeho studie potvrdily negativní vliv obezity na posturální stabilitu a také vliv obezity na sníženou svalovou sílu, která souvisí i s horší posturální kontrolou. Cruz-Gómez et al. (2011) ve své práci zjistil, že obézní jedinci mají horší posturální kontrolu při zavřených očích, než jedinci s normální hmotností. Posturální stabilita je tedy u obézních jedinců závislá na zraku bez interakce s pohlavím. Colné et al. (2008) se zaměřil na stabilitu statickou i dynamickou. Posturální stabilita byla zhoršena u obézních jedinců v obou případech, ale důsledky nadváhy byly jasněji patrné z výsledků dynamické stability než z měření stability statické. Boucher et al. (2015) se snažil zjistit, zda jsou u dětí (8-11 let) rozdíly posturální kontroly vsedě a vestoje. Výsledky prokázaly, že posturální kontrola byla zhoršena u obézních dětí jak vsedě tak vestoje. K zaměření cíle horní končetinou potřebovaly obézní děti více času v důsledku posturální nestability těla. Rozdíly v posturální kontrole vsedě a vestoje tentokrát u dospělých se snažil prokázat Mignardot et al. (2010). Zhoršenou posturální kontrolu shledal u obézních jedinců pouze ve stoji. V jednodušší poloze, vsedě, byla posturální kontrola totožná u obézních i normálních jedinců. Herrera- Rangel et al. (2014) prokázal horší posturální kontrolu u obézních jedinců nezávisle na rozdílnosti pohlaví.

6 CÍL, ÚKOLY PRÁCE A HYPOTÉZY

6.1 Cíl

Cílem mé diplomové práce bylo prokázat, zda klenba nožní, rozsah pohybu v kloubech a tělesná hmotnost ovlivňuje stabilitu u dětí mladšího školního věku, tedy ve věku mezi 7 – 12 lety. Stabilita byla hodnocena testem dle Véleho. Výsledkem je statistické porovnání jednotlivých faktorů a jejich vliv na stabilitu hodnocenou testem dle Véleho. Dalším cílem mé práce bylo porovnat četnost výskytu funkčního plochonoží, konstituční hypermobility a obezity nebo nadváhy u dětí mladšího školního věku.

6.2 Úkoly

1. Vymezení problematiku tématu a nastudovat odbornou literaturu týkající se daného tématu
2. Zpracování literární rešerše z nastudovaných poznatků
3. Stanovení metodiky práce
4. Sběr dat
5. Analýza a vyhodnocení získaných dat
6. Interpretace zjištěných poznatků

6.3 Vědecké otázky

Nacházejí se rozdíly v posturální stabilitě závisle na pohlaví a věku dětí mladšího školního věku?

Existují rozdíly prevalence plochonoží, konstituční hypermobility, nadváhy a obezity závisle na věku a pohlaví u dětí mladšího školního věku?

Jaký vliv má funkční plochonoží, konstituční hypermobilita, nadváha a obezita na celkovou stabilitu u dětí mladšího školního věku?

6.4 Hypotézy

- HP 1: Výsledky testu dle Véleho budou lepší u žáků 6. třídy. Dívky budou mít lepší hodnocení než chlapci.
- HP 2: Plochonoží se bude vyskytovat více u žáků 2. třídy nezávisle na pohlaví.
- HP 3: Konstituční hypermobilita se bude vyskytovat více u dívek a nejvíce u dívek z 2. třídy.
- HP 4: Obezita se bude vyskytovat více u dívek a nejvíce u dívek z 6. třídy.
- HP 5: Děti s fyziologickou klenbou budou mít lepší stabilitu než děti s funkčním nebo rigidním plochonožím.
- HP 6: Děti s konstituční hypermobilitou budou mít horší stabilitu než děti s normálním nebo nižším rozsahem pohybu.
- HP 7: Děti s vysokým BMI budou mít horší stabilitu než děti s normálním nebo nízkým BMI.

7 METODIKA PRÁCE

7.1 Metodologický princip

V mé diplomové práci byly retrospektivně zpracovávány výsledky anonymních dat. Předmětem výzkumu byly faktory ovlivňující celkovou stabilitu dětí mladšího školního věku. Mezi vybrané faktory byla zařazena nožní klenba, konkrétně funkční a rigidní plochonoží. Dalším faktorem byl stanoven kloubní rozsah, zaměřila jsem se na konstituční hypermobilitu. Posledním faktorem byla relativní tělesná hmotnost určená pomocí proporcionálního indexu BMI. Stabilita dětí byla vyšetřena a hodnocena pomocí Véleho testu. Dále byla zhodnocena četnost výskytu jednotlivých faktorů. Výsledky byly porovnány u žáků 6. třídy a 2. třídy a u dívek a chlapců, aby byla ověřena pravdivost hypotéz, které jsem si stanovila. Výzkum měl charakter kvantitativní a extenzivní, tzn. výzkum co největšího počtu probandů na úkor kvalitativní úrovně.

7.2 Popis výzkumného souboru

Pro účely výzkumu byla použita data ze screeningového šetření na základních školách v Praze 6, které proběhlo v roce 2013 a 2014. Jednalo se o kvantitativní šetření. Výzkumný soubor byl tvořen 2 věkovými kategoriemi, dětmi z 2. a 6. třídy. Celkem se zúčastnilo 854 dětí. 319 dětí bylo z 6. třídy a 535 dětí z 2. třídy. 588 chlapců a 405 dívek. Děti byly ve věku mezi 7 – 12 lety.

7.3 Použité metody výzkumu

7.3.1 Test dle Véleho

Stabilita byla hodnocena aspekčními testy dle Véleho (Véle, Pavlů, 2012). Žáci 2. a 6. třídy byli vyzváni k napřímenému stoju a dle chování prstů byli rozřazeni do 4 skupin hodnotících míru poškození stability (viz kap. 2.1.3):

Stupeň 1 - dokonalá stabilita

Stupeň 2 - lehce porušená stabilita

Stupeň 3 - středně porušená stabilita

Stupeň 4 - výrazně porušená stabilita

7.3.2 Aspekční vyšetření nožní klenby

Vyšetření plochonoží bylo hodnoceno aspekčními testy ve stoju (Dungl, 2005):

Fyziologické postavení: Rovnoměrné zatížení chodidla, mediální kotník ve středním postavení, nevyklenuje se dovnitř, Achillova šlacha je v ose bérce, pata kolmá, rovná a pevná, na jejím postavení záleží celkové správné anatomické postavení nohy.

Patologické postavení: Plochá noha je na vnitřní straně zborcená, mediální kotník se vyklenuje dovnitř, Achillova šlacha je konvexní a paty jsou ve zvýšeně valgózním postavení.

Posouzení flexibility plochonoží bylo provedeno testem ve stoju na špičkách. Při tomto testu se hodnotí, zda se klenba, která je v zátěži pokleslá, obnovuje a pata přechází do lehké varozity.

7.3.3 Testy hypermobility dle Jandy

Hypermobilita se určovala pomocí testů dle Jandy (2004):

- Zkouška rotace hlavy: Vyšetřovaný otáčí hlavu na jednu a poté i na druhou stranu, v konečné pozici pasivně dotáhneme. Normální rozsah je 80° , zkouška je pozitivní pokud je rozsah 90° a více.
- Zkouška šály: Vyšetřovaný paží obejme svou šíjí. Při normálním rozsahu loket dosahuje k vertikální ose těla a prsty se téměř dotýkají trnů krčních obratlů. Při pozitivitě testu prsty a loket přesáhnou přes osu těla. Jsou hodnoceny obě dvě horní končetiny.
- Zkouška zapažených paží: Vyšetřovaný se snaží dotknout svými prsty obou rukou za zády. Horní končetiny jsou zapaženy. Nesmí při tom docházet k lordotizaci hrudníku nebo bederní páteře. Při normálním rozsahu se vyšetřovaný dotkne pouze špičkami prstů, při hypermobilitě se překrývají prsty nebo celé dlaně, někdy lze dosáhnout až na zápěstí. Jsou testovány obě strany.
- Zkouška založených paží: Vyšetřovaný založí paže překřížením v zátylí. Normálně by měl špičkami prstů dosáhnout k acromionu lopatky kontralaterální strany, při zvýšeném rozsahu dlaní překrývá část nebo i celou lopatku.
- Zkouška extendovaných loktů: Vyšetřovaný přitiskne předloktí po celé ploše k sobě při flexi v ramenních kloubech a maximální flexi v loketních kloubech. Z této pozice extenduje lokty aniž by se předloktí od sebe oddálilo. Pozitivní test je, pokud lze dosáhnout úhlu v loketních kloubech větším jak 110° .
- Zkouška sepjatých rukou: Vyšetřovaný k sobě přitiskne dlaně, poté aktivně zvedá loketní klouby, aniž by se dlaně od sebe oddálily, čímž dochází k extenzi zápěstí. Při normálním kloubním rozsahu lze dosáhnout úhlu 90° mezi zápěstím a předloktím. Při hypermobilitě se tento úhel zmenšuje.
- Zkouška sepjatých prstů: Vyšetřovaný k sobě přitiskne prsty a zápěstí má v prodloužení osy předloktí. Pohybem paží distálním směrem při zachovaném postavení zápěstí provádí hyperextenzi prstů. Při normálním rozsahu svírají dlaně úhel 80° , pokud je úhel větší, test je pozitivní pro hypermobilitu.
- Zkouška předklonu: Vyšetřovaný vstoje provádí předklon, aniž by pokrčil kolena, jako při Thomayerově zkoušce. Dále je sledováno, aby se nepřeklápěla pánev a plynulost oblouku celé páteře. Dotek špičkami prstů země se považuje za normální

rozsah. Pokud se vyšetřovaný dotýká země celými prsty nebo dlaní, jedná se o hypermobilitu.

- Zkouška úklonu: Vyšetřovaný provádí úklon sunutím horní končetiny po laterální straně stehna při stoje spatném. Nesmí docházet k elevaci ramene nebo laterálnímu posunu pánve. Rozsah se měří kolmicí spuštěnou z axily, která by měla za normálního rozsahu procházet intergluteální rýhou. O hypermobilitu se jedná, pokud se kolmice dostane až na kontralaterální stranu hýždě.
- Zkouška posazení na paty: Vyšetřovaný se vkleče posadí na paty, aniž by se předkláněl. Hodnotí se, jak moc se dostanou hýždě pod pomyslnou spojnicí mezi patami. Při normálním rozsahu se hýždě dostane lehce pod spojnicí, při hypermobilitě se lze dotknout podložky.

7.3.4 Body mass index

Index relativní tělesné hmotnosti byl určen indexem BMI. Výsledek se určil pomocí hmotnosti (v kg) a výšky (v m) výpočtem (Kasper 2009):

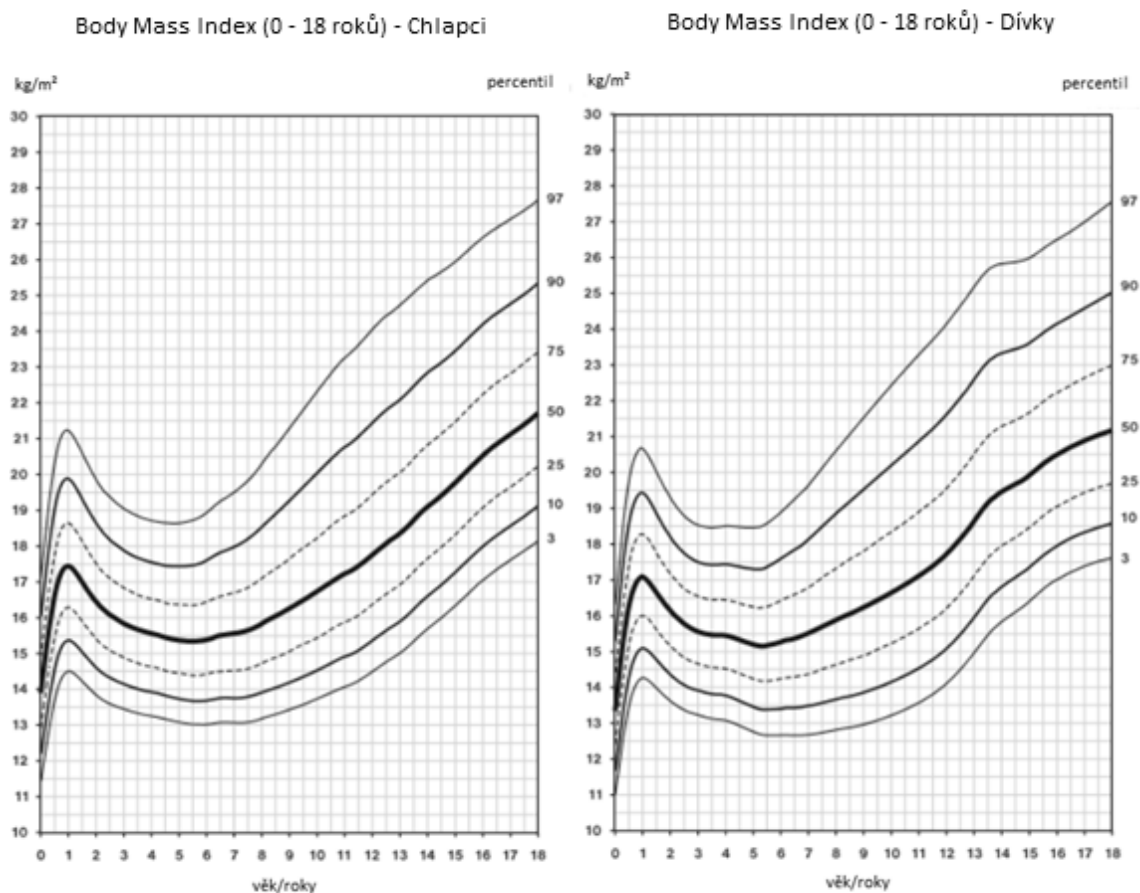
$$BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška (m}^2\text{)}} \quad (1)$$

Výsledná hodnota Body mass indexu je u dospělých (nad 18 let) posuzována podle mezinárodní klasifikace Světové zdravotnické organizace viz tabulka 2.

Tabulka 2: Body mass index klasifikace dle Světové zdravotnické organizace

Klasifikace hmotnosti podle BMI (kg/m ²) pro dospělé:	
< 18,5	podváha
18,5 – 24,9	fyziologické rozmezí
25 – 29,9	nadváha
30 – 34,9	obezita 1. stupně
35 – 39,9	obezita 2. stupně
> 40	obezita 3. stupně

U dětí (0 – 18 let) se hodnota Body mass index určuje v závislosti na věku a pohlaví podle percentilových grafů BMI (viz obrázek 8). Vyhodnocení je podle stanovené klasifikace (viz tabulka 3) určené 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže (2001). Percentil v rozmezí 10 – 90 lze považovat za normální tělesnou váhu. Percentil nižší než 10 lze pak považovat za nízkou tělesnou váhu, tedy podvýživu a percentil nad 90 ukazuje na vysokou tělesnou váhu, tedy obezitu.



Obrázek 8: Percentilové grafy BMI (0 – 18 roků) chlapci a dívky (6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001).

Tabulka 3: Hodnocení BMI a hmotnosti k tělesné výšce podle percentilových grafů (6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001).

Hodnocení BMI a hmotnosti k tělesné výšce podle percentilových grafů	
Percentilové pásmo	Hodnocení
> 97	obézní
90 - 97	nadměrná hmotnost
75 - 90	robustní
25 - 75	proporcionální
10 - 25	štíhlé
< 10	hubené

7.4 Sběr dat

Teoretická část byla zpracována jako rešerše odborných článků a studií, využitím odborných databází např. Google Scholar, Česká lékařská společnost, PubMed, Ovidus, Ebsco. Z databází knihovny FTVS a Národní lékařské knihovny byly použity učebnice, odborné knihy a časopisy. Pro citaci byla vybrána citační norma ČSN ISO 960.

V praktické části byla zpracována data získána ze screeningového šetření na základních školách v Praze 6, které proběhlo v roce 2013 a 2014. Data byla přenesena do PC, číselně kódována a vyhodnocení bylo provedeno v programu Microsoft Office Excel 2007. Pro získání grafů a tabulek byl také použit program Microsoft Office Excel 2007.

7.5 Statistické metody a zpracování dat

Výsledky byly zpracovány a přepsány do programu Microsoft Office Excel 2007. Byla vytvořena tabulka pro každou třídu a rozdělena dle pohlaví. U každého respondenta byly zaznamenány výsledky testu dle Véleho a vyšetření všech faktorů, které byly číselně zakódovány (tabulky 5 – 9) a následně použity ke statistickému zpracování. Čísel se užívá pouze jako označení určitého znaku, nemají tedy kvantitativní význam.

Kódování stavu nožní klenby bylo navrženo tak, aby uprostřed, tedy na stupni 2, byl stav s nejčastějším výskytem (funkční plochonoží). Touto cestou je dosažena distribuce všech hodnot mezi dva extrémy od 1 (fyziologická klenba) do 3 (rigidní plochonoží). V případě hodnocení hypermobility by bylo nekoncepční pracovat s lokální hypermobilitou, neboť není rozlišeno, k jakému konkrétnímu kloubu se vztahuje. Kódování bylo proto navrženo jen do dvou stupňů – 1 (konstituční hypermobilita), 2 (fyziologický nebo nižší rozsah pohybu). Lokální hypermobilitě pak bylo přiděleno číslo 3, které ovšem nemá žádný význam. Kódování u stupňů BMI bylo vytvořeno z průměrných hodnot standardních percentilových rozmezí (kap. 6.2.3). Při konstrukci kódování byl uplatněn předpoklad, že percentily zahrnují interval od 0 do 100.

Probandi byli rozděleni do skupin dle třídy a pohlaví, vyhodnocovala se tzv. **relativní četnost**, tzn. počty výskytu jednotlivých položek rozdělených do skupin. Zjišťovalo se, u kolika respondentů se vyskytoval společný znak. Procentuálním vyjádřením je pak stonásobek relativní četnosti. Poté byly tyto výsledky zaznamenány do tabulek a graficky znázorněny, viz graf 1 - 20.

Vlivy jednotlivých faktorů na test dle Véleho byly hodnoceny pomocí prostého **aritmetického průměru**, který vyjadřuje typickou hodnotu pro každou skupinu. Využití prostého aritmetického průměru bylo nutné, neboť každá skupina měla jiný počet respondentů a současně umožnilo názorné přímé porovnání jednotlivých skupin mezi sebou.

Definice aritmetického průměru je

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

tzn. součet všech hodnot vydělený jejich počtem (je tedy ovlivněn extrémními hodnotami).

Míru vlivu extrémů je možné posoudit na základě hodnoty příslušné **směrodatné odchylky**. Zjednodušeně lze říci, že čím je větší směrodatná odchylka vzhledem k hodnotě aritmetického průměru, tím větší je vliv extrémů.

Pro potvrzení významnosti závěrů učiněných na základě přímého porovnání aritmetických průměrů byl využit **nepárový t-test** zpracovaný v programu Microsoft Office Excel 2007. Výstupem výpočtu je pravděpodobnost platnosti tzv. nulové

hypotézy, která předpokládá shodu srovnávaných datových souborů. Za statisticky významný byl pokládán výsledek s hodnotou $p < 0,05$, v souladu s odbornou literaturou. Nulová hypotéza je v tom případě zamítnuta a předpokládá se platnost alternativní hypotézy, která je negací nulové hypotézy.

Hodnoty naměřené u každého respondenta byly zaznamenány do přehledných tabulek, viz tabulka 5 – 7. V 1. části lze najít výskyt každého typu faktorů (nožní klenby, kloubního rozsahu a tělesné hmotnosti) u jednotlivých stupňů testu dle Véleho a jejich součet viz Výskyt. Každému typu faktorů je dále přidělena hodnota dle číselného kódování, které je popsáno na začátku kapitoly. U každého stupně Véleho testu je pak zobrazen součet hodnot a konečný součet viz Hodnoty. Z těchto údajů byl vypočítán aritmetický průměr, z kterého je možné vyčíst, která hodnota je typická pro jednotlivé stupně Véleho testu. Dále je vypočítána směrodatná odchylka a v poslední části tabulky se nachází hladina významnosti.

8 VÝSLEDKY

8.1 Charakteristika souboru

Vyhodnocená data byla zpracována ze screeningového šetření na základních školách v Praze 6, které proběhlo v roce 2013 a 2014. Celkem se zúčastnilo 15 základních škol, data byla získána od 854 respondentů. Z důvodu anonymity nejsou školy zveřejněny, ale pouze označeny ZŠ + číslo (např. ZŠ 1). Nejvíce respondentů se zúčastnilo na ZŠ 1(94; 11%), ZŠ 4 a 10 (shodně 88; 10,3%). Naproti tomu nejmenší počet respondentů se zúčastnil na ZŠ 6 (7; 0,8%) a ZŠ 12 (21; 2,5%) viz tabulka 4.

Tabulka 4: Základní školy (N = 854, v %)

Základní škola	Počet respondentů
ZŠ 1	94
ZŠ 2	69
ZŠ 3	41
ZŠ 4	88
ZŠ 5	69
ZŠ 6	7
ZŠ 7	52
ZŠ 8	48
ZŠ 9	51
ZŠ 10	88
ZŠ 11	41
ZŠ 12	21
ZŠ 13	44
ZŠ 14	80
ZŠ 15	61
Celkem	854

8.2 Data získaná v průběhu měření

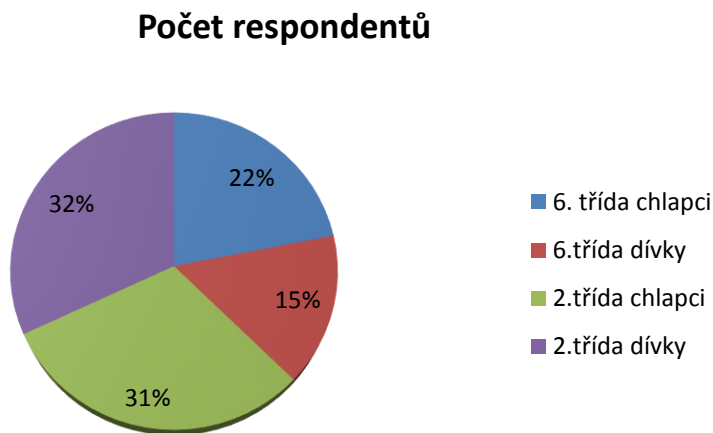
Data z měření získaná u jednotlivých respondentů jsou zaznamenána v přehledných tabulkách 8 – 11 viz příloha 4. Výsledky měření jsou rozděleny podle tříd a pohlaví do 4 skupin: 2. třída chlapci, 2. třída dívky, 6. třída chlapci a 6. třída dívky. V prvním sloupci je číselný seznam respondentů (R), ve druhém sloupci jsou výsledky Véleho testu (VT), stupeň 1 pod číslem 1, stupeň 2 pod číslem 2, stupeň 3 pod číslem 3 a 4. stupeň pod číslem 4. Ve třetím sloupci se nachází výsledky kloubního rozsahu (KR), ve čtvrtém sloupci výsledky stavu nožní klenby (NK). Každému typu faktorů je přidělena hodnota dle číselného kódování, které je popsáno v kapitole 6.2.5. V posledním pátém sloupci jsou výsledky tělesné hmotnosti. Zde bylo ponecháno hodnocení dle percentilových grafů.

8.3 Statistické zpracování základních údajů skupin

Grafy 1 – 20 znázorňují rozložení probandů v hodnocení stability, klenby nožní, kloubního rozsahu a tělesné hmotnosti. Žáci jsou rozděleni podle tříd a pohlaví.

Počet respondentů

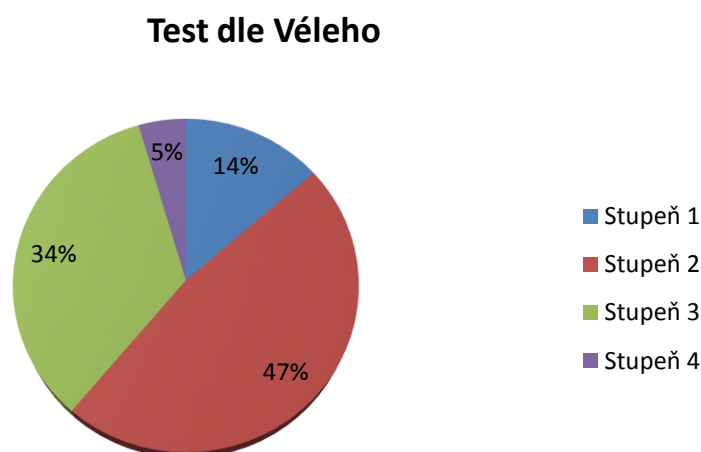
Celkově byla vyhodnocena data od 854 respondentů. 319 žáků z 6. třídy, z toho 187 (22 %) chlapců a 132 (15 %) dívek. Ve 2. třídách bylo 535 žáků, z toho 262 (31 %) chlapců a 273 (32 %) dívek viz graf 1.



Graf 1 – celkový počet respondentů (N = 854, v %)

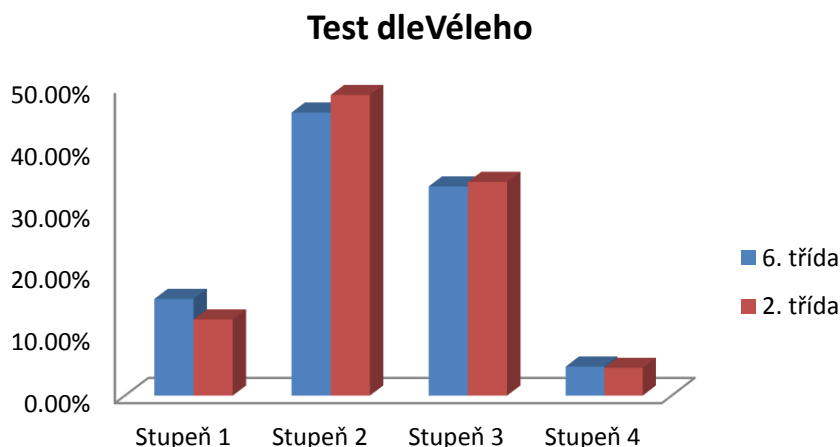
8.3.1 Hodnocení stability

Hodnocení stability bylo prováděno testem dle Véleho. Ze všech respondentů bylo stupněm 1 ohodnoceno 116 žáků (14 %). Stupeň 2 pak mělo nejvíce žáků – 406 (47 %). Středně porušenou stabilitu, stupeň 3, jsem zjistila u 293 žáků (34 %). 39 žáků (5 %) bylo ohodnoceno stupněm 4, tedy jejich stabilita byla výrazně porušena, viz graf 2.

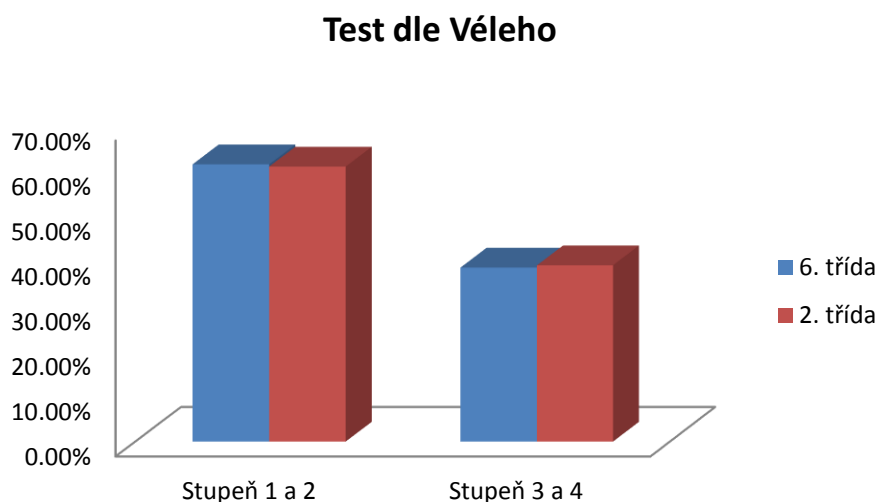


Graf 2 – hodnocení stability testem dle Véleho (N = 854, v %)

Výsledky testu dle Véleho ve 2. a 6. třídě znázorňuje graf 3 – 4. Dokonalou stabilitu (stupeň 1) mělo v 6. třídě 15,67 % žáků. Lehce porušenou stabilitu (stupeň 2) mělo nejvíce žáků z 6. třídy – 45,77 %. U 33,86 % žáků byla stabilita porušena středně (stupeň 3) a u 4,7 % žáků byla stabilita porušena výrazně (stupeň 4). Dohromady bylo ohodnoceno stupeň 1 a 2 61,44 % a stupeň 3 a 4 38,56 % žáků z 6. třídy. Ve 2. třídě byly výsledky podobné. 12,34 % žáků mělo stabilitu dokonalou (stupeň 1). Stupněm 2 bylo také hodnoceno nejvíce žáků z 2. třídy - 48,6 %. Lehce porušená stabilita (stupeň 3) byla vyšetřena u 34,58 % žáků a výrazně porušená stabilita (stupeň 4) u 4,49 % žáků. Dohromady bylo ohodnoceno stupeň 1 a 2 60,93 % žáků a stupeň 3 a 4 39,07 % žáků 2. třídy.



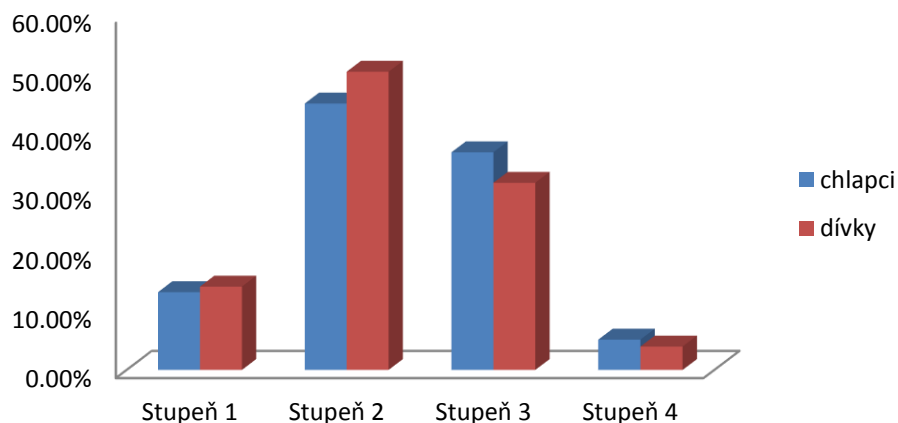
Graf 3 – hodnocení stability testem dle Véleho u žáků 6. a 2. třídy (N = 854, v %)



Graf 4 – hodnocení stability testem dle Véleho u žáků 6. a 2. třídy (N = 854, v %)

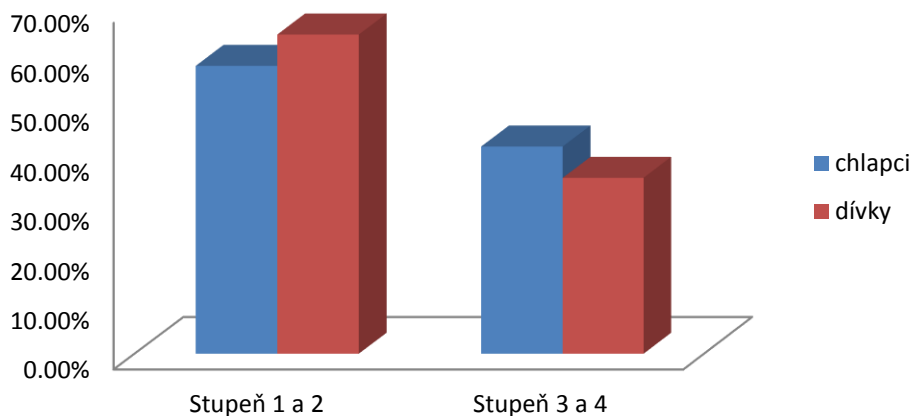
Výsledky testu dle Véleho u dívek a chlapců znázorňuje graf 5 – 6. Dokonalou stabilitu (stupeň 1) mělo 14,07 % žákyň. Lehce porušenou stabilitu (stupeň 2) mělo 50,37 %. U 31,6 % žákyň byla stabilita porušena středně (stupeň 3) a u 3,95 % byla stabilita porušena výrazně (stupeň 4). U chlapců byly výsledky o trochu horší. 13,14 % žáků mělo stabilitu dokonalou (stupeň 1). Stupněm 2 bylo hodnoceno 44,99 % žáků, to je o 5 % méně než u dívek. Lehce porušenou stabilitu (stupeň 3) mělo 36,75 % žáků, o 5 % více než u dívek a výrazně porušenou stabilitu (stupeň 4) mělo 5,12 % žáků viz graf 4.

Test dle Véleho



Graf 5 – hodnocení stability testem dle Véleho u dívek a chlapců (N = 854, v %)

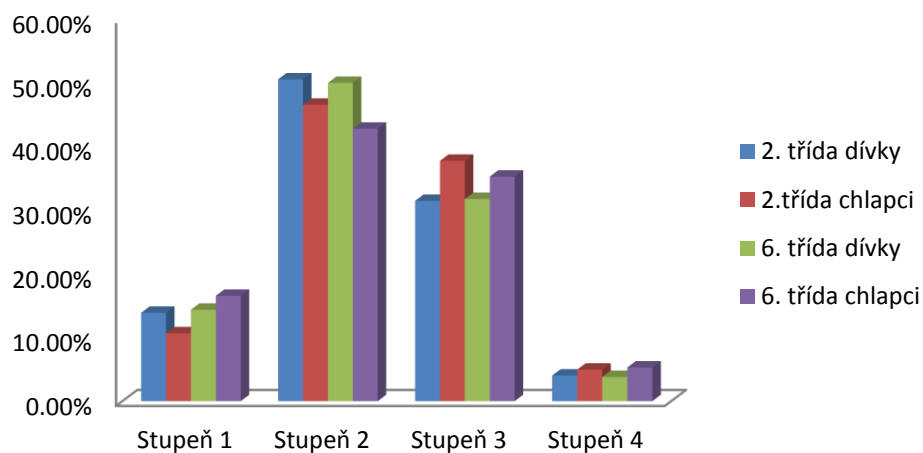
Test dle Véleho



Graf 6 – hodnocení stability testem dle Véleho u dívek a chlapců (N = 854, v %)

Stupněm 1 bylo hodnoceno z 2 třídy 13,92 % dívek a 10,69 % chlapců, z 6. třídy mělo stupeň 1 14,4 % dívek a 16,6 % chlapců. Stupněm 2 bylo hodnoceno 50,55 % dívek a 46,56 % chlapců z 2. třídy, 50 % dívek a 42,8 % chlapců z 6. třídy. Stupeň 3 mělo z 2. třídy 31,5 % dívek a 37,79 % chlapců, z 6. třídy 31,8 % dívek a 35,3 % chlapců. Stupeň 4 mělo 4,03 % dívek a 4,96 % chlapců z 2. třídy, 3,8 % dívek a 5,3 % chlapců, viz graf 7.

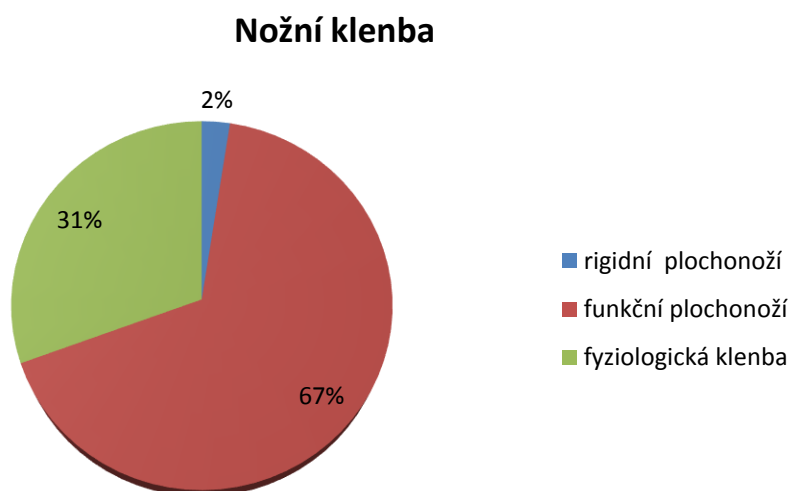
Test dle Vélého



Graf 7 – hodnocení stability testem dle Vélého u dívek a chlapců 2. a 6. třídy (N = 854, v %)

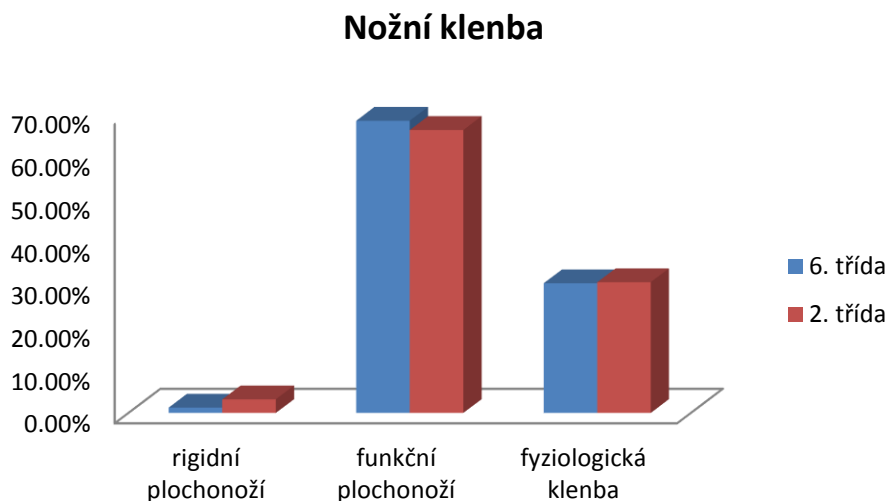
8.3.2 Hodnocení klenby nožní

Zdravou nohu mělo 261 žáků (31 %). U větší části žáků bylo vyšetřeno plochonoží - 593 žáků (69 %). Z toho funkční plochonoží mělo 572 žáků (67 %), 21 žáků (2%) mělo klenbu rigidní, viz graf 8.



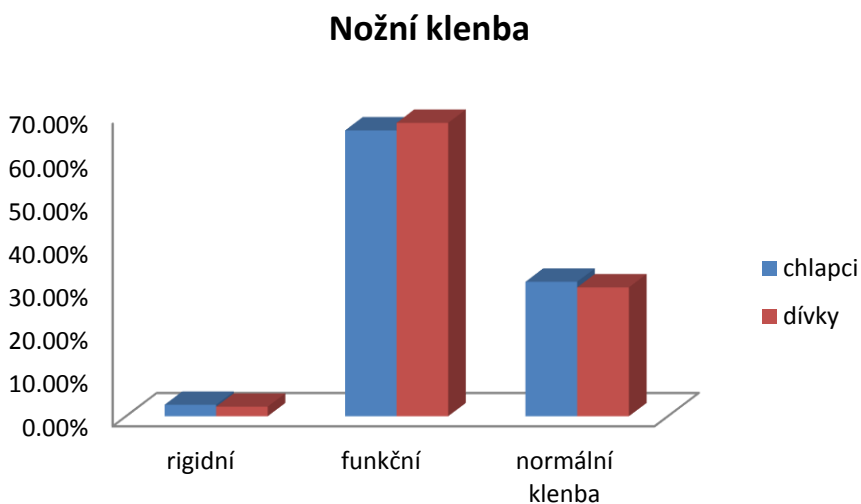
Graf 8 – hodnocení klenby nožní (N = 854, v %)

Hodnocení klenby nožní ve 2. a 6. třídě znázorňuje graf 9. V 6. třídě mělo rigidní plochonoží 1,25 % žáků, funkční plochonoží 68,34 % a fyziologická klenba nožní byla vyšetřena u 30,41 % žáků. Ve 2. třídě se vyskytovalo rigidní plochonoží u 3,18 %, funkční plochonoží u 66,17 % žáků a fyziologickou klenbu nožní mělo 30,65 %, viz graf 6.



Graf 9 – hodnocení klenby nožní u žáků 6. a 2. třídy (N = 854, v %)

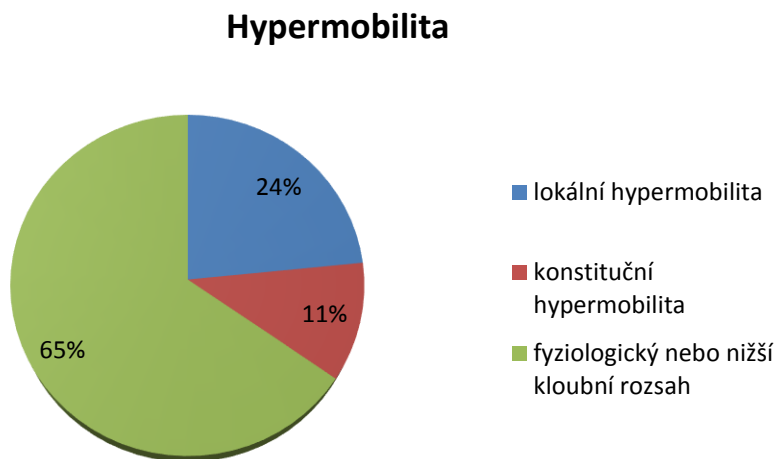
Hodnocení klenby nožní u dívek a chlapců znázorňuje graf 10. Rigidní plochonoží mělo 2,22 % žákyň a 2,67 % žáků. Funkční plochonoží se vyskytuje u dětí nejčastěji, bylo vyšetřeno u 67,9 % žákyň a u 66,15 % žáků. Normální klenbu vykazuje 29,88 % žákyň a 31,18 % žáků.



Graf 10 – hodnocení klenby nožní u dívek a chlapců (N = 854, v %)

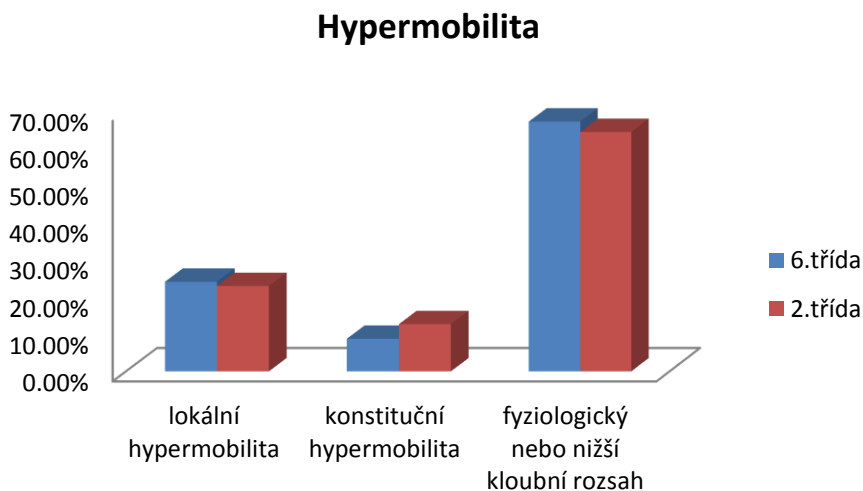
8.3.3 Hodnocení kloubního rozsahu

Podle testů dle Jandy měla většina žáků normální nebo nižší kloubní rozsah – 558 žáků (65 %). Konstituční hypermobilitu mělo 96 žáků (11 %), lokální hypermobilitu mělo 200 žáků (24 %) viz graf 11.



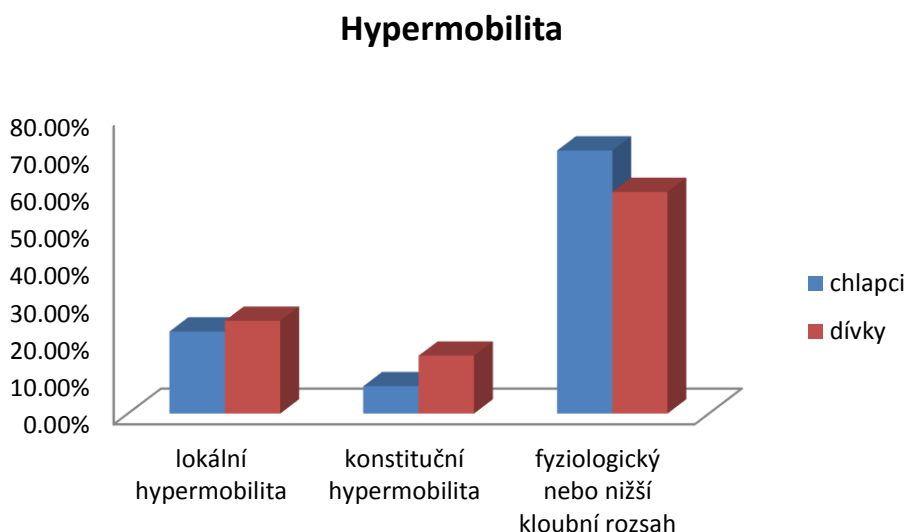
Graf 11 – hodnocení kloubního rozsahu (N = 854, v %)

Při srovnání procentuelních výsledků žáků 6. a 2. třídy se nachází největší rozdíly (3,93 %) u konstituční hypermobility. Ve 2. třídě se vyskytovala konstituční hypermobilitu u 12,71 % žáků, v 6. třídě jen u 8,78 % žáků. Ve 2. třídě mělo lokální hypermobilitu 22,99 % žáků, v 6. třídě 24,14 % žáků. Fyziologický nebo snížený rozsah pohybu se vyskytoval u 64,3 % žáků 2. třídy a u 67,08 % žáků 6. třídy, viz graf 12.



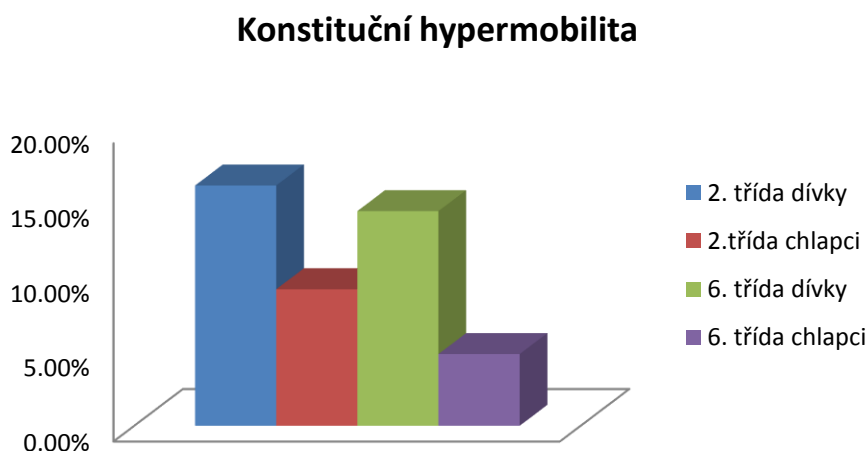
Graf 12 – hodnocení kloubního rozsahu u žáků 6. a 2. třídy (N = 854, v %)

Výsledky kloubního rozsahu znázorňuje graf 13. Mezi dívkami mělo lokální hypermobilitu 24,94 % žákyň, konstituční hypermobilitu 15,56 % žákyň a normální nebo nižší kloubní rozsah byl naměřen u 59,51% žákyň. U chlapců se lokální hypermobilita vyskytovala z 22,05 %, konstituční hypermobilita ze 7,35 %, což je o 8 % méně než u dívek, a normální nebo nižší kloubní rozsah mělo 70,6 % žáků, tedy o 11 % více než u dívek.



Graf 13 – hodnocení kloubního rozsahu u dívek u chlapců (N = 854, v %)

Konstituční hypermobilita se vyskytovala u 4,81 % chlapců z 6. třídy a u 9,16 % chlapců z 2. třídy. Dívky z 6. třídy měly konstituční hypermobilitu z 14,40 % a dívky z 2. třídy dokonce z 16,12 %, viz graf 14.

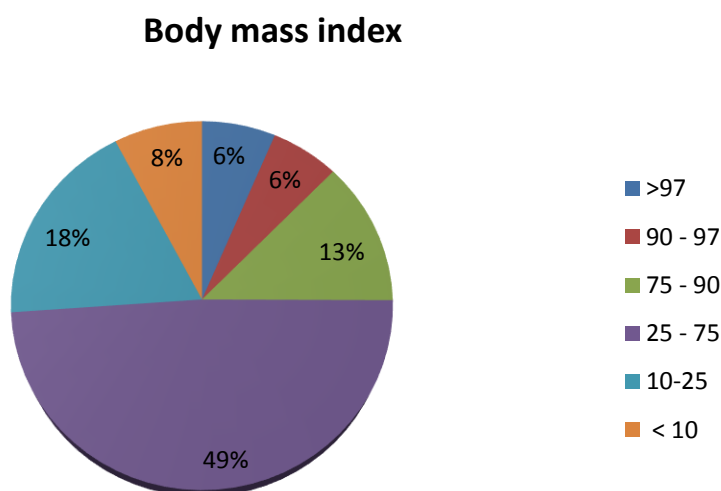


Graf 14 – hodnocení kloubního rozsahu u dívek u chlapců z 2. a 6. třídy (N = 854, v %)

8.3.4 Hodnocení tělesné hmotnosti

Z hodnocení je poznat, že nejvíce žáků se pohybuje v rozmezí normální váhy – 60 %, percentil 25 – 75 má nejvíce žáků, nadváhu nebo obezitu má pak 12 % žáků a podváhu 8 % žáků.

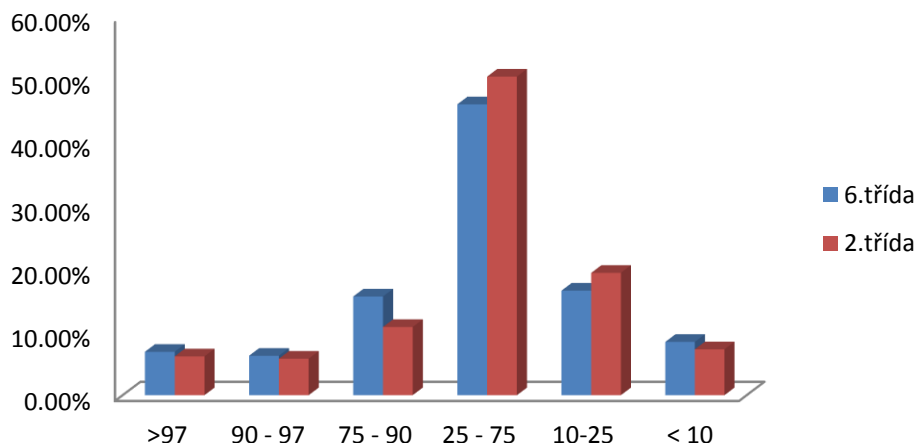
Percentil pod 10, hubený jedinec, tedy děti s podváhou, mělo 66 žáků (8 %). Percentil mezi 10 – 25, jedinec štíhlý, mělo 157 žáků (18 %). Nejvíce žáků – 270 (49 %) – spadalo do percentilu v rozmezí 25 – 75, proporciální. Mezi 75 – 90, robustní, bylo 108 žáků (13 %). Percentil nad 90 už označuje nadváhu. 90 – 97, nadměrná hmotnost, mělo 51 žáků (6 %) a 55 žáků (6 %) mělo percentil dokonce nad 97, který označuje obezitu, viz graf 15.



Graf 15 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI(N = 854, v %)

Percentil nad 97 mělo v 6. třídě 6,9 % žáků, ve 2. třídě 6,17 % žáků a percentil v rozmezí 90-97 v 6. třídě 6,27 % žáků, ve 2. třídě 5,79 % žáků. Percentil mezi 75 – 90 mělo více žáků z 6. třídy 15,67 % než ve 2. třídě 10,84 % - o skoro 5 % méně. Naproti tomu percentil mezi 25 – 75 mělo 46,08 % žáků 6. třídy a 50,47 % žáků 2. třídy, tedy přes 4 % více než v 6. třídě. V rozmezí percentilu 10-25 se pohybovalo 16,61 % žáků 6. třídy a 19,44 % žáků 2. třídy. Podváhu, percentil pod 10, mělo 8,46 % žáků 6. třídy a 7,29 % žáků 2. třídy viz graf 16.

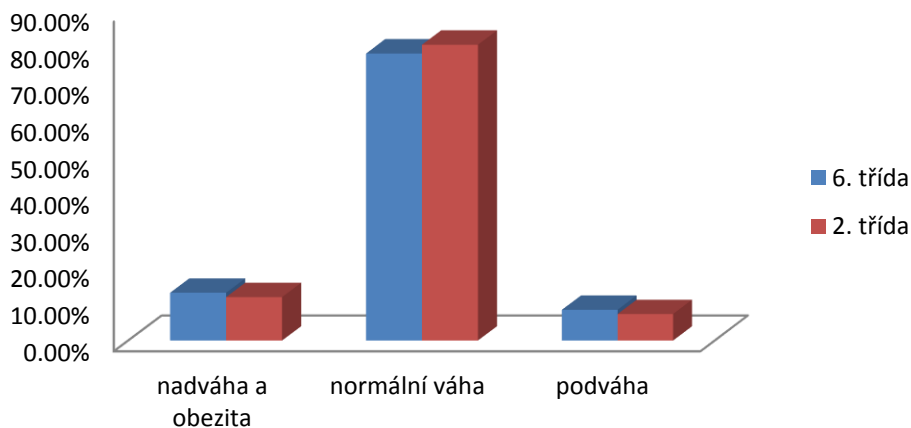
Body mass index



Graf 16 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u žáků 6. a 2. třídy (N = 854, v %)

Nadváhu nebo obezitu mělo tedy 13,17 % žáků v 6. třídě (obezita 6,9 %, nadváha 6,27 %) a 11,96 % žáků v 2. třídě (obezita 6,17 %, nadváha 5,79 %). Normální váha byla vyšetřena u 78,67 % žáků 6. třídy a 80,75 % žáků 2. třídy. Podváha se vyskytuje u 8,46 % žáků 6. třídy a 7,29 % žáků 2. třídy, viz graf 17.

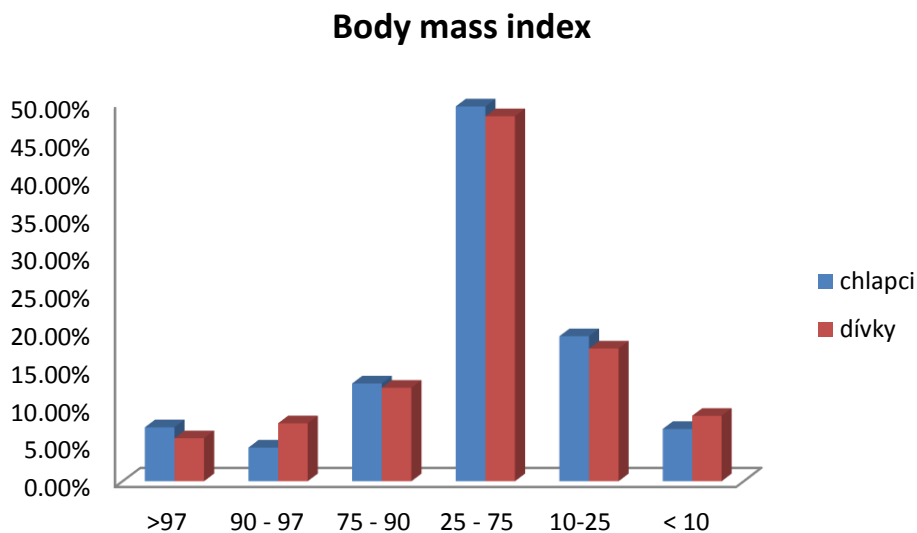
Body mass index



Graf 17 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u žáků 6. a 2. třídy (N = 854, v %)

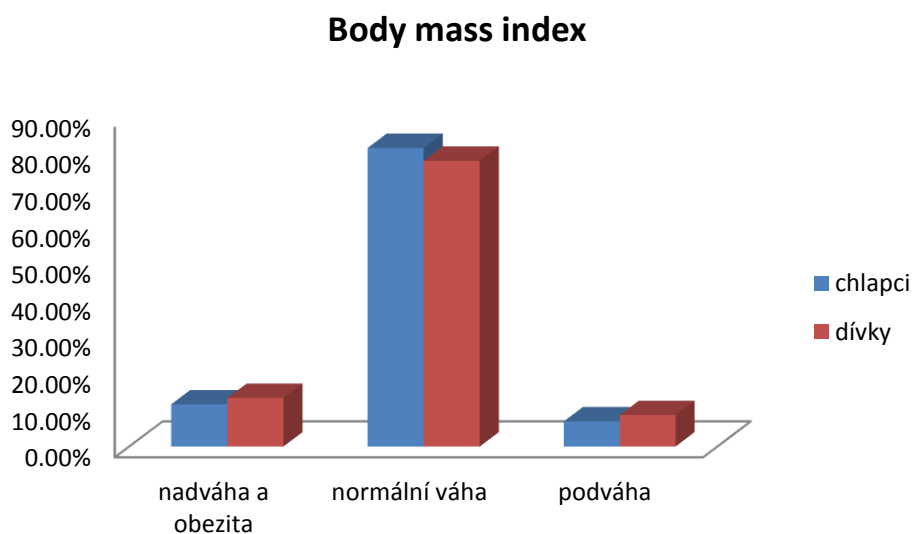
Percentil nad 97 mělo 5,68 % chlapců a 7,13 % dívek. V rozmezí percentilu 90-97 se pohybovalo 4,45 % chlapců a 7,65 % dívek. 12,92 % chlapců, 12,35 % dívek bylo v rozmezí percentilu 75-90 a 49,44 % chlapců, 48,15 % dívek bylo v rozmezí percentilu

25-75. Percentil 10-25 mělo 19,15 % chlapců a 17,53 % dívek. Podváhu, percentil pod 10, mělo 6,9 % chlapců a 8,64 % dívek, viz graf 18.



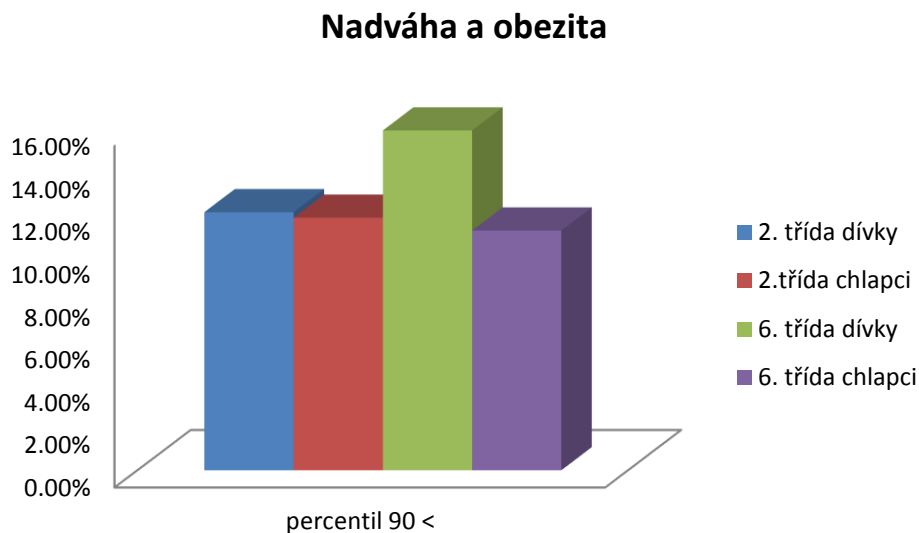
Graf 18 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců (N = 854, v %)

Nadváhu nebo obezitu mělo tedy 11,58 % chlapců (obezita 7,13 %, nadváha 4,45 %) a 13,33 % dívek (obezita 5,68 %, nadváha 7,65 %). Normální váha byla vyšetřena u 81,51 % chlapců a 75,02 % dívek. Podváha se vyskytovala u 6,9 % chlapců a 8,64 % dívek, viz graf 19.



Graf 19 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců (N = 854, v %)

Ve 2. třídě trpí nadváhou 12,09 % dívek (obezita 4,03 %, nadváha 8,06 %) a 11,83 % chlapců (obezita 8,4 %, nadváha 3,43 %). V 6. třídě trpí nadváhou 15,91 % dívek (obezita 9,09 %, nadváha 6,82 %) a 11,23 % chlapců (obezita 5,35 %, nadváha 5,88 %), viz graf 20.



Graf 20 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců 2. a 6. třídy (N = 854, v %)

8.3.5 Výsledky vlivu nožní klenby, konstituční hypermobility a nadváhy nebo obezity na hodnocení testu dle Véleho

V tabulce 5 - 7 jsou znázorněny výsledky vlivu nožní klenby, konstituční hypermobility a nadváhy nebo obezity na hodnocení testu dle Véleho. Podle aritmetického průměru lze určit, pod jaký stupeň se nejvíce projektují extrémní hodnoty faktorů ovlivňující hodnocení testu dle Véleho. Směrodatná odchylka pak znázorňuje, jak moc jsou hodnoty odchýleny od průměru hodnot. Dále jsou v tabulce uvedeny hodnoty p důležité pro vyhodnocení průkaznosti výsledků. Hladina významnosti p je stanovena na 0,05.

Děti s fyziologickou klenbou nejvíce ovlivňují číslo aritmetického průměru 1,525862. Děti s funkčním plochonožím se pak projektují do čísla 1,70197 a 1,791808874. Rigidní plochonoží nejvíce ovlivnilo číslo 1,923076923, viz tab. 5.

Děti s konstituční hypermobilitou se nejvíce projektují do čísel aritmetického průměru 1,835165; 1,823718 a 1,888393. Číslo 1,923076923 je nejméně ovlivněno

konstituční hypermobilitou, dá se tedy předpokládat, že převažuje normální nebo nižší kloubní rozsah, viz tab. 6.

U hodnocení tělesné hmotnosti čísla aritmetického průměru 51,99015 a 50,19625 znázorňují hodnotu 50, tedy percentil 25 – 75, ve kterém je zařazeno nejvíce respondentů. Děti s obezitou se pak nejvíce projektují do čísla 56,94872 a děti s podváhou do čísla 42,99138, viz tab. 7.

Tabulka 5: Hodnocení vlivu nožní klenby na test dle Vélého

NOŽNÍ KLENBA (N = 854)				
Véle test	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Výskyt				
rigidní plochonoží	3	8	8	2
funkční plochonoží	55	269	216	32
fyziologická klenba	58	129	69	5
součet výskytu	116	406	293	39
Hodnoty				
3 rigidní plochonoží	9	24	24	6
2 funkční plochonoží	110	538	432	64
1 fyziologická klenba	58	129	69	5
součet hodnot	177	691	525	75
Aritmetický průměr	1,525862	1,70197	1,791808874	1,923076923
Směrodatná odchylka	0,53349084	0,498615	0,46846034	0,416617354
p =		0,002276	0,00000848	0,00001052
			0,015316159	0,003475265
				0,077760122

Tabulka 6: Hodnocení vlivu konstituční hypermobility na test dle Véleho

KLOUBNÍ ROZSAH (N = 854)				
Véle test	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Výskyt				
konstituční h.	15	55	25	1
fyziol. rozsah	76	257	199	26
součet výskytu	91	312	224	27
Hodnoty				
1 konstituční h.	15	55	25	1
2 fyziol. rozsah	152	514	398	52
součet hodnot	167	569	423	53
Aritmetický průměr	1,913793103	1,903940887	1,849829352	1,717948718
Směrodatná odchylka	0,580857949	0,598136875	0,546139075	0,503766223
p =		0,873474128	0,310362021	0,049441926
			0,215481028	0,037494719
				0,139102724

Tabulka 7: Hodnocení vlivu tělesné hmotnosti na test dle Véleho

TĚLESNÁ HMOTNOST (N = 854)					
Véle test		Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Výskyt					
> 97		4	30	18	3
90 - 97		3	28	17	3
75 - 90		12	49	40	7
25 - 75		55	203	139	20
10 - 25		29	69	56	3
< 10		13	27	23	3
součet výskytu		116	406	293	39
Hodnoty					
98,5	> 97	394	2955	1773	295,5
93,5	90 - 97	280,5	2618	1589,5	280,5
82,5	75 - 90	990	4042,5	3300	577,5
50	25 - 75	2750	10150	6950	1000
17,5	10 - 25	507,5	1207,5	980	52,5
5	< 10	65	135	115	15
součet hodnot		4987	21108	14707,5	2221
Aritmetický průměr		42,99138	51,99015	50,19625	56,94872
Směrodatná odchylka		155,1187	252,9681	234,4419	275,9191
p =			0,014387	0,074166	0,234264
				0,549101	0,79279
					0,625841

9 DISKUZE

Cílem mé práce bylo zjistit, zda faktory jako plochonoží, konstituční hypermobilita a obezita mají vliv na posturální stabilitu u dětí mladšího školního věku. Jako další cíl jsem si stanovila zhodnocení četnosti výskytu těchto faktorů u dětí mladšího školního věku, zda se nacházejí rozdíly prevalence v pohlaví a věku u dětí mladšího školního věku a zda se nacházejí rozdíly v posturální stabilitě závislé na pohlaví a věku. Pro svou práci jsem použila data získaná ze screeningového šetření, které proběhlo v roce 2013 a 2014 na základních školách v Praze 6. Použitými metodami byly běžné a dostupné fyzioterapeutické metody. Nožní klenba byla vyšetřena aspekci ve stoji a testem na špičkách pro posouzení flexibility nožní klenby. Hypermobilita byla hodnocena testy dle Jandy (2004) a obezita byla určována pomocí výpočtu BMI a zařazením výsledku do percentilových grafů. Abych mohla výsledky statisticky zhodnotit, použila jsem číselného zakódování. K měření posturální stability byl použit test dle Véleho. Při tomto testu se hodnotí vzpřímený stoj jedince bez předchozích speciálních instrukcí, lze tak zhodnotit skutečnou posturu vyšetřovaného a schopnost stabilizovat se. Jeho další výhodou je časová nenáročnost a jednoduchost, což je při práci s dětmi velmi potřebné, neboť snadno pochopí provedení testu a nemusí dlouho udržet pozornost. Dále se budu věnovat rozboru jednotlivých hypotéz, které jsem si na začátku práce stanovila.

Byla vyhodnocena data od 854 dětí. Ve 2. třídě bylo 262 chlapců a 273 dívek. V 6. třídě bylo 187 chlapců a 132 dívek. Pro zhodnocení četnosti výskytu jednotlivých faktorů ve vytvořených skupinách bylo tedy nutné pracovat s procenty.

HP 1: Výsledky testu dle Véleho budou lepší u žáků 6. třídy. Dívky budou mít lepší hodnocení než chlapci.

Ve 2. třídě mělo hodnocení stupněm 1 12,34 % žáků a stupněm 2 48,6 % žáků. Žáci 6. třídy byli stupněm 1 hodnoceni z 15,67 % a stupněm 2 z 45,77 %. Dohromady mělo tedy hodnocení stupněm 1 nebo 2 61,44 % žáků z 6. třídy a 60,93 % žáků z 2. třídy. Žáci z 6. třídy mají tedy nepatrně lepší výsledky (o 0,51 %) v testu dle Véleho než žáci z 2. třídy.

Stupněm 1 bylo hodnoceno 14,07 % dívek a 13,07 % chlapců, stupněm 2 bylo hodnoceno 50,37 % dívek a 41,87 % chlapců. Dohromady tedy mělo 64,44 % dívek a 58,13 % chlapců hodnocení stupněm 1 nebo 2. Lze tedy říci, že dívky mají lepší výsledky v testu dle Véleho než chlapci (o 6,31 %).

Hazzell et al. (2014) hodnotil posturální kontrolu a funkci svalů u dětí od 1,8 let do 6 let. Jeho výsledky prokázaly vliv věku na posturální kontrolu a sílu svalů, nikoli však rozdíly v pohlaví. Starší děti měly lepší posturální kontrolu a svalovou sílu. Jak tvrdí Véle a Pavlů (2012) posturální stabilitu ovlivňuje velké množství faktorů, výsledky mohou tedy být ovlivněny fyzickým ale i psychickým stavem jedinců. V mé studii byl k hodnocení posturální stability použit test dle Véleho, spousta autorů ale využívá k hodnocení stability posturografii (Colné et al., 2008; Filaters et al., 2014; Hazel et al., 2014), jiní testovali stabilitu stojem na jedné noze s otevřenými nebo zavřenými očima (Cruz – Gómez et al., 2011; King et al., 2011; Kuni et al., 2015), nebo použitím testových baterií (Duncan et al., 2013; Mitchell et al., 2015).

HP 2: Plochnoží se bude vyskytovat více u žáků 2. třídy nezávisle na pohlaví.

Ve 2. třídě se vyskytovalo plochnoží u 69,35 % žáků, 3,18 % mělo plochnoží rigidní a 66,17 % mělo plochnoží funkční. U žáků 6. třídy se vyskytovalo plochnoží velmi podobně, u 69,59 %. Rigidní plochnoží ovšem mělo pouze 1,25 % žáků a funkční plochnoží mělo 68,34 % žáků. Z těchto výsledků je patrné, že u mladších dětí se vyskytuje více rigidní plochnoží, nikoli však funkční, které je častější u starších dětí.

U dívek se plochnoží vyskytovalo nepatrně více než u chlapců (o 1,3 %), celkově bylo vyšetřeno u 70,12 % dívek a u 68,82 % chlapců. 2,22 % dívek mělo rigidní plochnoží a 67,90 % funkční plochnoží. Z chlapců mělo rigidní plochnoží 2,67 % a funkční plochnoží 66,15 %.

Podle dosažených výsledků je možné vyvodit závěr, že plochá noha je poměrně časté onemocnění dětí školního věku. Příčinou toho, že dvě třetiny ze všech vyšetřovaných dětí mají nějakou formu ploché nohy, může být vliv dědičnosti, nevhodné nošení obuvi, obezita a nadměrná výživa, ale i nedostatečná chůze naboso a hypokinéza (Jovovič et Čanjak, 2011). Jovovič et Čanjak (2011) ve své studii zjišťovali četnost výskytu plochnoží u 251 dětí (116 chlapců a 135 dívek) ve věku 10,

12 a 14 let. Dle výsledků bylo plochonoží nejvíce u chlapců ve věku 14 let (30 %) a u dívek ve věku 12 let (31,5 %). Příčinu výskytu plochých nohou u dívek v nižším věku nežli u chlapců, vysvětlují skutečností, že dívky vstupují do puberty dříve na rozdíl od chlapců. Puberta je charakterizovaná jako období růstu a může vést ke změnám nožní klenby. Puszczałowska – Lisis et Kwolek (2011) zkoumali četnost výskytu ploché nohy u 280 studentů vysokých škol ve věku 20 – 28 let v roce 2008 – 2009. Dle výsledku u studentů vysokých škol není plochá noha běžnou deformitou, četnost nepřekročila 17 %.

HP 3: Konstituční hypermobilita se bude vyskytovat více u dívek a nejvíce u dívek z 2. třídy.

Dívky mají konstituční hypermobilitu z 15,56 %, chlapci pouze ze 7,35 %, což je o více než polovinu méně. V 6. třídě se konstituční hypermobilita vyskytovala u 8,78 % žáků, ve 2. třídě u 12,71 % žáků. Výsledky potvrzují, že konstituční hypermobilita se vyskytuje častěji u dívek a v mladším věku.

U chlapců z 6. třídy se konstituční hypermobilita vyskytovala z 4,81 %, u chlapců z 2. třídy z 9,16 %. Dívky z 6. třídy měly konstituční hypermobilitu z 14,40 % a dívky z 2. třídy dokonce z 16,12 %. Tyto výsledky ještě přesněji dokazují, že konstituční hypermobilita se nejvíce vyskytuje u dívek a v mladším věku, v našem případě konkrétně u dívek z 2. třídy.

Výsledky jsou v souladu s tvrzením Jandy (2001), Němce a Bočkayové (2008) a dalšími autory, kteří ve svých studiích zmiňují výskyt konstituční hypermobility častěji v mladším věku a u dívek. U většiny dětí, které trpí konstituční hypermobilitou, se s postupem věku rozsah kloubního pohybu blíží k fyziologickému.

HP 4: Nadváha a obezita se bude vyskytovat více u žáků 6. třídy a nejvíce u dívek z 6. třídy

Porovnáme-li výsledky u dětí ve 2. a 6. třídě zjistíme, že větší výkyvy v tělesné hmotnosti mají žáci z 6. třídy. Podváhou trpí více žáci 6. třídy (8,46 %) než žáci 2. třídy (7,29 %) a nadváhou nebo obezitou taktéž trpí více žáci 6. třídy - 13,17% dětí (obezita 6,9 %, nadváha 6,27 %). Ve 2. třídě trpělo nadváhou nebo obezitou 11,96% dětí (obezita 6,17 %, nadváha 5,79 %). Normální váhu má 78,67 % žáků 6. třídy, o něco více

80,75 % mají žáci 2. třídy. Žáci v 6. třídě tedy trpí obezitou nebo nadváhou o něco více, o 1,21 %.

Porovnáme-li výsledky u dívek a chlapců je jasné, že větší výkyvy v tělesné hmotnosti mají dívky. Podváhou trpí více dívek (8,64%) než chlapců (6,9%) a nadváhou nebo obezitou taktéž trpí více dívky (13,33%) než chlapci (11,58%). Normální váhu má 81,51% chlapců, dívek o něco méně 75,02%. Nadváha nebo obezita se vyskytovala u 12,09% dívek a u 11,83% chlapců z 2. třídy. V 6. třídě mělo obezitu nebo nadváhu 15,91% dívek a 11,23% chlapců. Z výsledků je patrné, že nadváhou nebo obezitou trpí více dívky z 6. třídy.

Body mass index je nejpoužívanější proporcionalní index pro hodnocení tělesné hmotnosti, ve svých studiích ho použili např. Bibiloni et al., 2015; Duncan et al., 2013; Mitchell et al. 2015; King et al., 2011 a další. Coufalová (2011) srovnala prevalenci obezity u sedmiletých dětí v ČR v roce 2008 a 2001. Dohromady mělo nadváhu nebo obezitu v roce 2008 15 % chlapců a 12,7 % dívek, v roce 2001 15,2 % chlapců a 16,7 % dívek. Z těchto výsledků vyplývá snížení prevalence obezity nebo nadváhy u sedmiletých dětí, zejména u dívek.

HP 5: Děti s fyziologickou klenbou budou mít lepší stabilitu než děti s funkčním nebo rigidním plochonožím.

Podle výsledků získaných výpočtem prostého aritmetického průměru lze očekávat, že děti s fyziologickou klenbou budou mít lepší stabilitu dle Véleho testu než děti s funkčním plochonožím. Také lze očekávat, že děti s rigidním plochonožím budou mít horší stabilitu dle Véleho testu, než děti s fyziologickou klenbou nebo s funkčním plochonožím. Všechna tvrzení jsme statisticky prokázali u všech stupňů Véleho testu $p < 0,05$ nebo dokonce $p < 0,01$. Pouze u stupně 3 a 4 je $p = 0,07$. Tvrzení, že děti s rigidním plochonožím budou mít hodnocení Véleho testu spíše stupněm 4 a děti s funkčním plochonožím spíše nižším stupněm, můžeme prohlásit na 93 %.

Že plochonoží negativně ovlivňuje posturální kontrolu, ve své práci potvrzuje Sung (2016), zatímco Jeong-ah et al. (2015) došel k závěru, že jedinci s plochonožím mají lepší stabilizační schopnosti. Foisy et al. (2016) zlepšil posturální stabilitu plantární vložkou. Lewit a Lepšíková (2008) zdůrazňují funkci nožní klenby

jako důležitou složku stabilizačního systému. Véle (1995, 2006) zase mimo jiné zmiňuje důležitost informací přicházejících z chodidel a schopnost uchopit terén pro správnou stabilitu.

HP 6: Děti s konstituční hypermobilitou budou mít horší stabilitu než děti s normálním nebo nižším rozsahem pohybu.

Podle výsledků získaných výpočtem prostého aritmetického průměru lze očekávat, že děti s konstituční hypermobilitou budou mít lepší stabilizaci (hodnocení stupněm 1 a 2) než děti s normálním nebo nižším rozsahem (hodnocení stupněm 3 a 4). Statisticky jsme potvrdili, že se liší výsledky u stupně 1 a 4 ($p = 0,01$), u stupně 2 a 3 ($p = 0,03$) a u stupně 2 a 4 ($p = 0,02$). Lze tedy říci, že jedinci s konstituční hypermobilitou budou mít lepší výsledky dle Véleho než jedinci s fyziologickým nebo nižším rozsahem pohybu. Toto tvrzení ovšem vyvrací naši hypotézu a je v rozporu i s jinými autory zabývajícími se vlivem konstituční hypermobility na posturální stabilitu. Keer et Simmonds (2011) ve své práci zmiňují vliv konstituční hypermobility na zhoršené držení těla a porušenou stabilitu trupu, která vede ke zhoršení stability periferních kloubů. Další autoři se domnívají, že u hypermobilních jedinců je zhoršená propriocepce, která je důležitou složkou posturální kontroly (Ferell et al, 2004; Graham et Hakim, 2008). Většina autorů se shoduje, že u jedinců s hypermobilitou je při rehabilitaci potřeba klást velký důraz na zlepšení propriocepce a zařazení stabilizačních cvičení pro zlepšení stability (Ferel et al., 2004; Graham et Hakim, 2008; Wolf et al., 2011; Keer et Simmonds, 2011).

HP 7: Děti s vysokým BMI budou mít horší stabilitu než děti s normálním nebo nízkým BMI.

Podle výsledků získaných výpočtem prostého průměru lze očekávat, že děti s vyšším body mass index budou mít horší stabilizační schopnosti dle Véleho testu než děti s normálním nebo nižším body mass index. Statisticky se mi to ale nepodařilo dokázat, $p > 0,05$. Obezita nemá vliv na test dle Véleho, nebo v některých skupinách byl malý počet údajů, a proto je statistická metoda nespolehlivá.

Zhoršení posturální stability u obézních adolescentů potvrdil ve své studii např. King et al., 2011 nebo Boucher et al., 2015. Poruchami posturální stability

u obézních jedinců se také zabývali např. Colné et al., 2008; Cruz- Gómez et al., 2011; Mignardot et al., 2010. Ve všech studiích byla prokázána zhoršená stabilita u obézních jedinců. Hue et al. (2007) se domnívá, že zhoršenou stabilitu u obézních jedinců a jedinců s nadváhou způsobuje zhoršené kožní cití a snížené množství informací z mechanoreceptorů pro rovnovážnou kontrolu. Zvětšená plantární oporná plocha, vyšší střední tlak a nárůst tlaku pod patou a metatarzálními hlavami způsobuje horší zpětnovazebnou reakci. Další možností je přesun těžiště dopředu u obézních jedinců, což vede ke zvýšené aktivitě kotníků a opět ke zhoršení zpětnovazebné reakce (Hue et al., 2007; Kováčiková a kol. 2014).

Úskalí mé práce vidím především v nestejných podmínkách při testování žáků. Screening dětí probíhal v tělocvičně na FTVS nebo v učebnách či tělocvičnách základních škol v dopoledních ale i odpoledních hodinách. Děti byly vyšetřovány po skupinách, a přestože byly pod dohledem vyučujícího, nebylo většinou docíleno stoprocentní kázně, což vedlo k odvádění jejich pozornosti, předvádění se ale také ostychu. Tyto faktory mohly mít velký vliv na výsledky hodnocení Véleho testu. Všechny testy byly provedeny zaškolenými fyzioterapeuty, přesto ale mohlo docházet k odlišným výsledkům, neboť hodnocení plochonoží a testu dle Véleho může být subjektivně ovlivněno vyšetřujícím.

V mé studii byla stabilita hodnocena testem dle Véleho (Véle, Pavlů; 2012). Tento test byl vhodný, neboť jeho provedení je velice jednoduché, časově nenáročné a dobře využitelné v praxi především proto, že není potřeba speciální vybavení, vyhodnocovací programy či jiná speciální technika. Vyhodnocení testu je založeno pouze na aspekci, a přestože stupně hodnocení jsou jasně charakterizovány, jeho výsledky mohou být ovlivněny subjektivním hodnocením vyšetřujícího, jeho zkušenostmi, precizností a kritičností, jak jsem již zmínila. Tento aspekt musíme považovat za negativní a brát v úvahu vzhledem k výsledkům šetření.

Stejně tak tomu je u hodnocení plochonoží. Využití plantogramu jako jiní autoři (např. Puszczalowska – Lizis et Kwolek, 2011; Jovovič et Čanjak, 2011) by bylo jistě přínosné a výsledky by byly mnohem přesnější. Komplikací by ovšem bylo nejen jeho vypůjčení, ale především jeho doprava do příslušných základních škol, kde probíhalo měření.

Konstituční hypermobilita byla hodnocena pomocí testů dle Jandy (2004), což považuji jako velmi vhodný výběr, neboť je časově nenáročný a na rozdíl od testů dle Cartera a Wilkinsona nebo dle Beightona a Horana se zaměřuje na všechny segmenty těla.

K hodnocení obezity a nadváhy byl použit, stejně tak jako v jiných studiích (Hue et al., 2007; Blaszczyk et al., 2009; Handrigan et al., 2010; King et al. 2011; Sun et al., 2015 a další) nejvíce využívaný proporcionální index - Body mass index. Dětský věk má svá specifika pro určování hmotnosti. V období růstu a vývinu organismu tělesná hmotnost jedince přirozeně stoupá. Tento hmotnostní přírůstek není způsobený množením tukové tkáně, ale rozvojem kostry a svalové hmoty. Je tedy potřeba hodnotit tělesnou hmotnost dětí vzhledem k věku a pohlaví (Hlavatá, 2007). Body mass index zohledňuje hmotnost pouze k výšce, proto jsem ve své studii použila percentilové grafy vytvořené 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže (2001), které umožňují porovnat BMI vyšetřovaného dítěte vzhledem k věku a pohlaví s normou v dané populaci. Doplnit informace hodnot BMI porovnaných s percentilovými standarty o měření hloubky kožních řas a vybraných antropometrických obvodů, např. obvod pasu, by mohlo být v dalším měření velmi přínosné, neboť bychom dostali přesnější obraz o objemu a rozložení tukové tkáně v organismu.

Limitací pro výsledky diplomové práce bylo měření pouze statické polohy. Určitě by bylo přínosné doplnit metodiku o některé dynamické testy např. vyšetření chůze a její modifikace, skok na jedné dolní končetině nebo maximální výchylky bez změny opěrné plochy. Bylo by možné použít modifikace Véleho testu jako destabilizaci lehkým postrkem nebo předklon, ale jejich vyhodnocení není přesně definované, sleduje se pouze čas potřebný k navrácení stabilizace. Musela bych si sama stanovit přesné parametry k objektivnímu hodnocení.

Naopak za silnou stránku mohu považovat velký reprezentativní vzorek, což se u kvantitativního typu výzkumu předpokládá. Podle obecné definice má kvantitativní výzkum objektivní charakter s cílem získat vědecký důkaz a ověření hypotéz, jejich potvrzení či vyvrácení. Pro zpracování dat se používají statistické metody. Všechny tyto podmínky jsem se pokusila splnit. Relativně rychlý sběr, analýza dat a poměrně nezávislé výsledky na výzkumníkovi jsou velkou výhodou kvantitativního výzkumu.

10 ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo prokázat, zda klenba nožní, rozsah pohybu v kloubech a tělesná hmotnost mají vliv na stabilitu hodnocenou testem dle Véleho u dětí mladšího školního věku. Dalším cílem mé práce bylo porovnat četnost výskytu funkčního plochonoží, konstituční hypermobility a obezity nebo nadváhy u dětí mladšího školního věku.

Jednalo se o retrospektivní analýzu výsledků anonymních dat získaných při screeningovém šetření na základních školách v Praze 6, které probíhalo v roce 2013 a 2014. Výzkum měl charakter kvantitativní a extenzivní, celkem byla zpracována data od 854 respondentů ve věku 7 – 12 let. Výzkumný soubor byl tvořen 2 věkovými kategoriemi, děti z 2. a 6. třídy. 535 žáků (262 chlapců a 273 dívek) navštěvovalo 2. třídu a 319 žáků (187 chlapců a 132 dívek) navštěvovalo 6. třídu.

Podle dosažených výsledků je funkční plochonoží poměrně časté onemocnění dětí školního věku, vyskytovalo se u 70,12 % dívek a u 68,82 % chlapců. U dětí 2. třídy bylo častější plochonoží rigidní, naopak u žáků 6. třídy jsem se častěji setkávala s plochonožím funkčním. Konstituční hypermobilita byla nejčastěji u dívek 2. třídy a obezitou nebo nadváhu trpí nejvíce dívky z 6. třídy. Výsledky v testu dle Véleho měly lepší dívky než chlapci o 6, 31 %, žáci 6. třídy měli výsledky lepší pouze o 0, 51 % než žáci 2. třídy. Dosáhli jsme statisticky významných výsledků v hodnocení vlivu plochonoží a konstituční hypermobility na stabilitu dle Véleho testu. Výsledky potvrzují hypotézu, že plochonoží má negativní vliv na výsledky Véleho testu. Ovšem jedinci s konstituční hypermobilitou dosahovali lepšího hodnocení Véleho testu než jedinci s normálním nebo nižším rozsahem pohybu. Toto tvrzení je v rozporu se stanovenou hypotézou. Dále podle výpočtů prostého aritmetického průměru je zřejmé, že obezita nebo nadváha má negativní dopad na stabilizační schopnosti, děti s vysokým BMI měly horší výsledky v testu dle Véleho, ale statisticky se toto tvrzení neprokázalo.

Vypracování práce pro mě bylo velkým přínosem, prohloubila jsem si znalosti týkající se daného tématu, naučila se lépe pracovat s odbornými databázemi a s cizojazyčnými zdroji. Co ovšem shledávám pro mou práci jako velmi podstatné a pro mne zcela nové, bylo seznámení se s několika statistickými metodami a následným způsobem vyhodnocování dat v programu Microsoft Excel. Rozšíření obzoru těmito novými znalostmi shledávám jako velmi pozitivní.

Podářilo se mi splnit vřtřinu cřlř, které jsem si na začátku práce stanovila. I přes limitující faktory, z nichž některé jsem nastřnila v diskusi, má práce díky velkému reprezentativnímu vzorku určitou vřpovědní hodnotu a přispívá tak ke zmapování četnosti vřskytu rizikových faktorř jako je plochonoží, konstituční hypermobilita a obezita nebo nadváha u dětí mladřího školního věku. Jeřtě vřtřší vidím její přínos v zhodnocení vlivu již zmíněných faktorř na posturální stabilitu dětí mladřího školního věku. Bylo by jistě zajímavé na práci v budoucnu navázat dalřším projektem a vyvarovat se nedostatkřm, které se nám podařilo v práci objevit.

POUŽITÁ LITERATURA

1. ADAMEC, O. Plochá noha v dětském věku - diagnostika a terapie. *Pediatric pro praxi*. 2005. roč. 6, č. 4, s. 194-196. ISSN 1213-0494.
2. ALLISON, G. et al. Transversus abdominis and core stability: has the pendulum swung? *Sports Med*. 2008. roč. 38, č. 7, s. 930 – 931.
3. ALTER, M. J. *Science of flexibility*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. 355 s. ISBN 978-0-7360-4898-9.
4. ANNAN, J.D. et al. Growing pains in children are associated with joint hypermobility. *The Journal of Bone and Joint Surgery* [online]. 2010. [cit. 4.3.2016] vol. 92 – B, pp. 372, ISSN: 0301-620X. Dostupné z: http://ovidsp.tx.ovid.com.ezproxy.is.cuni.cz/sp-3.18.0b/ovidweb.cgi?&S=CNPPFPFLEADDGCIMNCJKBGIBHADEAA00&Link+Set=S.sh.43%7c39%7csl_10
5. BEIGHTON, P., GRAHAME, R., BIRD, H. *Hypermobility of Joints*. 4th Edition. London: Springer [online], 2012. [cit. 8.3.2016]. 204 p. ISBN 978-1-84882-085-2. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=ludlEZJC5iEC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Hypermobility+of+Joints&ots=laRVpSTHnp&sig=6LIDrhbCXxSeTjuCo1KcDs aBqw0&redir_esc=y#v=onepage&q=Hypermobility%20of%20Joints&f=false
6. Beighton score, *Physiopedia*, [online]. Physiopedia: Copyrights, 2011. [cit. 8.3.2016]. Dostupné z: http://www.physio-pedia.com/Beighton_score
7. BERNARD P. L. et al. Effets de l'obésité sur la régulation posturale d'adolescentes. Étude préliminaire (Influence of obesity on postural capacities of teenagers. Preliminary study), *Annales de réadaptation et de médecine physique* [online], 2003. [cit. 9.3.2016]. vol.46, issue 4, pp.184–190. dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S016860540300059X>
8. Body Mass Index – BMI, *World Health Organization* [online]. WHO, 2016. [cit. 8.3.2016]. dostupné z: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

9. BOUCHER F et al. Childhood obesity affects postural control and aiming performance during an upper limb movement. *Gait & Posture* [online], 2015. [cit. 9.3.2016], vol. 42, issue 2, pp. 116-121. dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0966636215004579>
10. BUCHTELOVÁ, E. VANÍKOVÁ K.. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia*. 2010. roč. 47, č. 3, s. 145-152. ISSN 0375-922.
11. COLNÉ, P. FRELUT, M.L. PÉRÉS, G. THOUMIE, P. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. *Gait & Posture* [online], 2008. [cit. 9.3.2016]. vol. 28, issue 1, pp. 164-169. dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S096663620700272X>
12. COUFALOVÁ, E. Obezita jako rizikový faktor invalidizace pro onemocnění pohybového, *Revizní a posudkové lékařství*, [online], 2011, [cit. 17.3.2016]. vol. 14, issue 3, pp. 83 – 91. dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=42894323-4f52-417d-92d8-5fad90c90101@sessionmgr102&vid=4&hid=111&preview=false>
13. CRUZ-GÓMEZ, N. S. et al. Influence of Obesity and Gender on the Postural Stability during Upright Stance. *Obesity Facts* [online], 2011. [cit. 9.3.2016]. vol. 4, no. 3, pp. 212 – 217, dostupné z: <http://www.karger.com.ezproxy.is.cuni.cz/Article/Abstract/329408>
14. ČÍHÁK, R. *Anatomie I*. Praha: Grada Publishing, 2001. 497 s. ISBN: 80-7169-970-5.
15. DUNCAN, M.J. et al. The association between functional movement and overweight and obesity in British primary school children. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* [online], 2013, vol.5, issue 1, article number 11, ISSN: 20521847. dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3656805>
16. DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80247-0550-8.

17. FERRELL, W. R. TENNANT, N. STURROCK, R. D. et al: Amelioration of symptoms by enhancement of proprioception in patients with joint hypermobility syndrome. *Arthritis & Rheumatism* [online], 2004. [cit. 3.3.2016]. vol. 50 (10), pp. 3323-3328. ISSN: 0004-3591. dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/art.20582/epdf>
18. FLATTERS, I. et al. The relationship between a child's postural stability and manual dexterity, *Experimental Brain Research* [online], 2014. vol. 232, issue 9, pp. 2907-2917. [cit. 2.3.2016]. ISSN: 00144819. dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00221-014-3947-4/fulltext.html>
19. FOISY, A. GAERTNER, C. MATHERON, E. KAPOULA, Z. Controlling Posture and Vergence Eye Movements in Quiet Stance: Effects of Thin Plantar Inserts, *PLoS ONE* [online], 2015. [cit. 15.3.2016]. vol. 10, issue 12, 23 p., dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=338fc7c3-1728-407f-8e84-a6bb913457d2@sessionmgr110&vid=4&hid=111>
20. GRAHAME, R. HAKIM A.J. Hypermobility, *Current Opinion in Rheumatology* [online], 2008. [cit. 3.3.2016]. vol. 20 (1), pp. 106 – 110. ISSN: 1040-8711. dostupné z: http://ovidsp.tx.ovid.com.ezproxy.is.cuni.cz/sp-3.18.0b/ovidweb.cgi?&S=HOOLFPEHKGDDHCDFNCJKBCDCODGHAA00&Link+Set=S.sh.65%7c1%7cs1_10
21. HANDRIGAN G.A. et al. Balance control is altered in obese individuals, *Journal of Biomechanics* [online], 2010. [cit. 17.3.2016]. vol. 43, issue 2, pp. 383 - 384, dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0021929009005405>
22. HAZELL, TJ; et al. Normative data and predictors of leg muscle function and postural control in children. *Medicine And Science In Sports And Exercise* [online], 2014. vol. 46, (11), pp. 2184-2190. ISSN: 1530-0315. dostupné z: <http://ezproxy.is.cuni.cz/login?qurl=http%3a%2f%2fsearch.ebscohost.com%2flogin.aspx%3fdirect%3dtrue%26db%3dcmedm%26AN%3d24658220%26lang%3dcs%26site%3ddeds-live%26scope%3dsite>
23. HERRERA-RANGEL, A. et al. The Influence of Peripheral Neuropathy, Gender, and Obesity on the Postural Stability of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Diabetes Research* [online], 2014. [cit. 9.3.2016]. vol. 2014, pp. 7, dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/jdr/2014/787202/>

24. HLAVATÁ, A. Obézne dieťa v ambulancii lekára pre deti a dorast, *Pediatrica pre prax*. Bratislava: Solen [online], 2007 [cit. 20.3.2016], roč. 8, suppl. 1, s. 12 – 16. ISSN: 1336-8168. dostupné z: <http://www.solen.sk/pdf/7041d15f57553a09e8b2aff5ec6d8c5f.pdf>
25. HODGES, P. W et al.: Contraction of the muscle diaphragm during postural adjustemens. *Journal of Physiology* [online], 1997. roč. 505, č. 2, s. 539–548. [cit.22.2.2016], dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1160083/pdf/jphysiol00374-0270.pdf>
26. HODGES, P. W., GANDEVIA, S. C.: Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *Journal of Physiology* [online], 2000. [cit.22.2.2016]. roč. 522, č. 1, s. 165–175, dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2269747/pdf/tjp0522-0165.pdf>
27. HUE, O. et al. Body weight is a strong predictor of postural stability, *Gait & Posture* [online], 2007. [cit. 17.3.2016]. vol. 26, issue 1, pp. 32 – 38. dostupné z: http://ac.els-cdn.com.ezproxy.is.cuni.cz/S0966636206001470/1-s2.0-S0966636206001470-main.pdf?_tid=95ef3458-ec88-11e5-a02a-00000aacb361&acdnat=1458250888_69feebd7b8f0c5892d9acfde52c8e912
28. CHENQ, J. C. et al. Joint Laxity in Children, *Journal of Pediatric Orthopedics*, [online], 1991. [cit. 3.3.2016]. vol. 11, no. 6, pp. 752 – 756. dostupné z.: http://ovidsp.tx.ovid.com.ezproxy.is.cuni.cz/sp-3.18.0b/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=HOOLFPEHKGDDHCFNCJKBCDCODGHAA00&returnUrl=ovidweb.cgi%3fMain%2bSearch%2bPage%3d1%26S%3dHOOLFPEHKGDDHCFNCJKBCDCODGHAA00&directlink=http%3a%2f%2fgraphics.tx.ovid.com%2fovftpdfs%2fFPDDNDCBCDFKG00%2ffs046%2fovft%2flive%2fgv023%2f01241398%2f01241398-199111000-00010.pdf&filename=Joint+Laxity+in+Children.&navigation_links=NavLinks.S.sh.22.20&link_from=S.sh.22%7c20&pdf_key=FPDDNDCBCDFKG00&pdf_index=/fs046/ovft/live/gv023/01241398/01241398-199111000-00010&D=yrovft&link_set=S.sh.22|20|sl_10|resultSet|S.sh.22.61|0
29. JANDA, V. Hypermobilita. *Doporučené postupy pro praktické lékaře* [online]. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně [online], 2001, [cit. 19.2.2016]. ISSN 1802-1891. Dostupné z: <http://www.cls.cz/dokumenty2/os/r111.rtf>

30. JANDA, V. a kol. *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. 344 s. ISBN 80-247-0722-5.
31. JEONG-AH, K., ONE-BIN, L. CHUNG-HWI, Y. Difference in static and dynamic stability between flexible flatfeet and neutral feet, *Gait & Posture* [online], 2015. [cit. 15.3.2016]. vol. 41, issue 2, pp. 546 - 550, dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0966636214007954>
32. JOVOVIČ, V. ČANJAK, R. Frekvencija ravnog stopala kod školske djece različitog zраста (Straight foot frequency among school children of different age). *Proceedings* [online], 2011 [cit. 3.3.2016]. vol. 2, pp. 49 – 55. ISSN 1986-8154. dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=22a68fd9-e229-40c5-95cc-c77d7cc95aec%40sessionmgr113&vid=3&hid=126>
33. KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joints: Lower Limb*. London : Churchill Livingstone, 1987. no. 2. ISBN: 0 443 03618 7.
34. KASPER H. *Výživa v medicíně a dietetika*. 11 vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 592s. ISBN: 978-80-247-4533-6.
35. KEER. R, SIMMONDS. J, Joint protection and physical rehabilitation of the adult with hypermobility syndrome. *Current Opinion in Rheumatology* [online], 2011. [cit. 3.3.2016]. vol. 23 (2), pp. 131 – 136. ISSN: 1040-8711. dostupné z.: http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.18.0b/ovidweb.cgi?&S=MAPLFPPPIPGDDHCNDNCJKBDOBLNDBAA00&Link+Set=S.sh.22%7c6%7csl_10#
36. KEER C. M. STEBINS, J. THEOLOGIS, T. ZAVATSKY, A. B. Static postural differences between neutral and flat feet in children with and without symptoms, *Clinical Biomechanics* [online], 2015. [cit. 15.3.2016]. vol. 30, issue 3, pp. 314 – 317. dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0268003315000455>
37. KEER, R., GRAHAME,R. *Hypermobility syndrome: recognition and management for physiotherapists*. Edinburgh: Butterworth Heinemann, 2003. ISBN 978-075-0653-909.
38. KENDALL, F.P. et al. *Muscles: testing and function with posture and pain*. 5. vydání. Wolters Kluwer Health, 2014. 560p. ISBN-13: 978-0781747806.

39. KING, A. C. et al. Obesity, mechanical and strength relationships to postural control in adolescence. *Gait & Posture* [online], 2012. [cit. 9.3.2016]. vol. 35, issue 2, pp. 261 – 265, dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0966636211003018>
40. KNIGHT, I. *Living with Joint Hypermobility Syndrome (JHS)*. [online]. [cit. 22.2.2016]. Dostupné z: <http://www.bowen-technique.co.uk/pdfs/article032.pdf>
41. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
42. KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2001. s. 152-164. ISSN 1211-2658.
43. KOLÁŘ, P. Vertebrognenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006. roč. 13., č. 4, s. 155-170. ISSN 1211-2658.
44. KOVÁČIKOVÁ, Z. et al. Assessment of postural stability in overweight and obese middle-aged women. *Acta gymnica* [online], 2014. [cit. 9.3.2016]. vol. 44, no. 3, pp. 149-153. dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=93adda9c-673e-45ed-88fc-7062cfcc550e%40sessionmgr4003&vid=1&hid=4209>
45. KUN- CHUNG, CH. et al. An investigation of the factors affecting flatfoot in children with delayed motor development. *Research in Developmental Disabilities* [online], 2014. [cit. 15.3.2016]. vol. 35, issue 3, pp. 639 – 645. dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0891422213005556>
46. KUNI, B; et al. Ball games and nutrition counseling improve postural control in overweight children. *BMC Pediatrics*. [online], 2015. [cit. 2.3.2016]. vol. 15, pp. 1-5, ISSN: 14712431. Dostupné z: <http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=b5435b33-e8d9-467b-966f-34f5212bb29f%40sessionmgr4002&vid=6&hid=4102>
47. KYTNAROVÁ, J. Prostá obezita u dětí. *Doporučené postupy pro praktické lékaře*. Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně. Copyright, 2002. ISSN 1802-1891
48. LEWIT, K., LEPŠÍKOVÁ M. Chodidlo - významná část stabilizačního systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2008. roč. 15, č. 3, s. 99-104. ISSN 1211-2658.

49. LEWIT, K.. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003, 411 s. ISBN 80-866-4504-5.
50. MIGNARDOT, J.B. Obesity impact on the attentional cost for controlling posture. *PLoS ONE* [online], 2010. [cit. 9.3.2016]. vol 5 (12), pp. 14387. dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=7aa67774-2f51-4a35-92f8->
51. MITCHELL, U. H. JOHNSON, A. W. ADAMSON, B. Relationship Between Functional Movement Screen Scores, Core Strength, Posture, and Body Mass Index in School Children in Moldova. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online], 2015. [cit. 4.3.2016]. vol. 29 (5), pp. 1172 – 1179. ISSN: 1064-8011 dostupné z: http://ovidsp.tx.ovid.com.ezproxy.is.cuni.cz/sp-3.18.0b/ovidweb.cgi?&S=KKKIFPFLEPDDCCBONCJKLDFBDHOC AA00&Link+Set=S.sh.43%7c14%7csl_10
52. MORTON, D. J. Human locomotion and body form. Baltimore. *Williams and Wilkins* [online], 1952. [cit. 15. 2. 2016]. dostupné z: <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015009912711;view=1up;seq=6>
53. NĚMĚC, V. BOČKAYOVÁ, E. Nadměrná kloubní volnost u dětí. *VOX Peditrie: Časopis praktických lékařů pro děti a dorost* [online]. Praha: Sdružení praktických lékařů pro děti a dorost, 2008. [cit. 19.2.2016]. roč. 8, č. 8, s. 34 – 40. ISSN 1213-2241. Dostupné z: http://www.detskylekar.cz/cps/rde/xbcr/dlekar/vox_rijen2008_nahled.pdf
54. PANJABI, M. M.: The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. The stabilizing system. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*, Raven Press, Ltd., New York, 1992. vol. 5, no. 4, p. 383-390.
55. PASTUCHA, D. at al. Porucha posturální stability u dětí s obezitou. *Interní medicína pro praxi* [online], 2013. [cit. 4. 3. 2016]. roč. 15 (6-7), s. 229 – 232. dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2013/06/09.pdf>

56. PUSZCZALOWSKA – LIZIS, E. KWOLEK A. Częstość występowania płaskostopia podłużnego u młodzieży akademickiej w świetle różnych technik opracowania planigramu (Frequency of occurrence of longitudinal flat feet in students in the light of different techniques of plantography preparations). *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie*. [online], 2011 [cit. 3.3.2016]. vol. 3, pp. 305 – 314. ISSN 2082-369X. dostępne z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.7711&rep=rep1&type=pdf>
57. SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2006. roč. 13., č. 3, s. 112-124. ISSN 1211-2658.
58. SUNG, P.S. The ground reaction force thresholds for detecting postural stability in participants with and without flat foot. *Journal of Biomechanics* [online], 2016, [cit. 15.3.2016], vol. 49, issue 1, pp. 60 – 65. dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S002192901500634X>
59. TICHÝ, M.: *Dysfunkce kloubu. V, Dolní končetina*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Miroslav Tichý. 2008. 123 s. ISBN 978-80- 254-2251-9.
60. TOPPISCHOVÁ, M. ŠNOPLOVÁ, A. Funkce nohy. *Bolest*, 2008. roč. 11, č. 2, s. 109-111. ISSN: 1212-0634.
61. VAŘEKA, I. Posturální stabilita (I. část): Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002. roč. 9, č. 4, s. 115-121. ISSN: 1211-2658.
62. VAŘEKA, I. Posturální stabilita (II. Část): Řízení, zajištění, vývoj, vyšetření. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002, roč. 9, č. 4, s. 122-129. ISSN 1211-2658.
63. VÉLE, F. ČUMPELÍK, J. PAVLŮ, D. Úvaha nad problémem "stability" ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001. roč. 8, č. 3, s. 103-105. ISSN 1211-2658.
64. VÉLE, F. PAVLŮ, D. Test dle Véleho, neboli Véle-test. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2012. roč. 19, č. 2, s. 71-73. ISSN 1211-2658.
65. VÉLE, F. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Univerzita Karlova, 1995. ISBN 80-7184-100-5.
66. VÉLE, F. *Kineziologie*. 2.vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.

67. WEEKS, B. et al. Core Stability for Performance and Injury Prevention. *Modern Athlete & Coach Journal* [online], 2011. [cit. 8.3.2016]. roč. 1, č. 3, s. 13-16.
Dostupné z:
http://www98.griffith.edu.au/dspace/bitstream/handle/10072/59434/87076_1.pdf?sequence=1
68. WESTCOTT, S. L., RICHARDSON, P. K., LOWES, L. P. Evaluation of postural stability in children: current theories an assesment tools. *Physical Therpy* [online], 1997. [cit. 8.3.2016]. vol.77 (6), pp. 629-645. dostupné z:
http://www.academia.edu/10729408/Evaluation_of_Postural_Stability_in_Children_Current_Theories_and_Assessment_Tools
69. VIGNEROVÁ, J. RIEDLOVÁ, J. BLÁHA, P. et al. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Souhrnné výsledky. Praha: PřF UK, SZÚ, 2006. 238 s. ISBN 80-707-1251-1.
70. WOLF, J. M. CAMERON, K. L. OWENS B.D. Impact of Joint Laxity and Hypermobility on the Musculoskeletal Systém, *American Academy of Orthopeadic Surgeon* [online], 2011. [cit. 3.3.2016]. vol. 19 (8), pp. 463 – 471. ISSN: 1067-151X. dostupné z: http://ovidsp.tx.ovid.com.ezproxy.is.cuni.cz/sp-3.18.0b/ovidweb.cgi?&S=HOOLFPEHKGDDHCDFNCJKBCDCODGHAA00&Link+Set=S.sh.65%7c6%7csl_10
71. WOOLLACOTT, M. H. *Postural control and developmental. Themes in motor Development*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Pulishers [online], 1986. [cit. 8.3.2016]. ISBN: 13:978-94-010-8486-4. dostupné z:
<https://books.google.cz/books?id=oALZBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=themes+in+motor+development&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwia3f-ckLLLAhWoDpoKHSTVBM0Q6AEIHzAA#v=onepage&q=themes%20in%20motor%20development&f=false>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

al. – alii

AP – anterior- posterior

BESS – The Balance Error Scoring

BJHS – benign joint hypermobility syndrom

BMI – body mass index

CNS – centrální nervový systém

DEXA – dual energy x-ray absorptiometr

DK – dolní končetina

FMS – funkční pohybový screenig

fyziol. – fyziologický

h. – hypermobilita

KR – kloubní rozsah

m. – musculus

ML – medial-lateral

mm. – muscoli

NK – nožní klenba

lig. – ligamentum

R - respondenti

sv. – sval

TOBEC – total body electrical conductivit

VT – Věleho test

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Seznam grafů

Příloha č. 2: Seznam tabulek

Příloha č. 3: Seznam obrázků

Příloha č. 4: Data získaná v průběhu měření

Příloha č. 1

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – celkový počet respondentů	43
Graf 2 – hodnocení stability testem dle Véleho.....	44
Graf 3 – hodnocení stability testem dle Véleho u žáků 6. a 2. třídy.....	45
Graf 4 – hodnocení stability testem dle Véleho u žáků 6. a 2. třídy.....	45
Graf 5 – hodnocení stability testem dle Véleho u dívek a chlapců.....	46
Graf 6 – hodnocení stability testem dle Véleho u dívek a chlapců.....	46
Graf 7 – hodnocení stability testem dle Véleho u dívek a chlapců 2. a 6. třídy	47
Graf 8 – hodnocení klenby nožní.....	47
Graf 9 – hodnocení klenby nožní u žáků 6. a 2. třídy	48
Graf 10 – hodnocení klenby nožní u dívek a chlapců.....	48
Graf 11 – hodnocení kloubního rozsahu	49
Graf 12 – hodnocení kloubního rozsahu u žáků 6. a 2. třídy	49
Graf 13 – hodnocení kloubního rozsahu u dívek u chlapců	50
Graf 14 – hodnocení kloubního rozsahu u dívek u chlapců z 2. a 6. třídy	50
Graf 15 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI.....	51
Graf 16 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u žáků 6. a 2. třídy	52
Graf 17 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u žáků 6. a 2. třídy	52
Graf 18 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců.....	53
Graf 19 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců.....	53
Graf 20 – hodnocení tělesné hmotnosti pomocí BMI u dívek a chlapců 2. a 6. třídy	54

Příloha č. 2

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Beighon score (Keer, Grahame 2003).....	27
Tabulka 2: Body mass index klasifikace dle Světové zdravotnické organizace.....	37
Tabulka 3: Hodnocení BMI a hmotnosti k tělesné výšce podle percentilových grafů (6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001).	39
Tabulka 4: Základní školy (N = 854, v %)	42
Tabulka 5: Hodnocení vlivu nožní klenby na test dle Véleho	55
Tabulka 6: Hodnocení vlivu konstituční hypermobility na test dle Véleho.....	56
Tabulka 7: Hodnocení vlivu tělesné hmotnosti na test dle Véleho	56
Tabulka 8: Data získaná v průběhu měření 6. třída dívky	79
Tabulka 9: Data získaná v průběhu měření 6. třída chlapci.....	80
Tabulka 10: Data získaná v průběhu měření 2. třída dívky	81
Tabulka 11: Data získaná v průběhu měření 2. třída chlapci	82

Příloha č. 3

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Vyhodnocení testu dle Véleho (Véle, Pavlů, 2012).	17
Obrázek 2: Dotykové body klenby (Kapandji, 1987).....	19
Obrázek 3: Mechanismy udržující klenbu nohy (Čihák, 2001).....	20
Obrázek 4: Typy plantogramu (Adamec, 2005).	22
Obrázek 5: Pokles nožní klenby (Adamec, 2005).	23
Obrázek 6: Posouzení flexibility nohy (Adamec, 2005).....	23
Obrázek 7: Beighton score (http://www.physio-pedia.com/Beighton_score).	27
Obrázek 8: Percentilové grafy BMI (0 – 18 roků) chlapci a dívky (6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001).	38

Příloha č. 4

DATA ZÍSKANÁ V PRŮBĚHU MĚŘENÍ

Tabulka 8: Data získaná v průběhu měření 6. třída dívky

6. TŘÍDA DÍVKY				
R	VT	KR	KN	TH
1	3	2	2	10-25
2	2	2	1	75 - 90
3	2	2	2	97<
4	1	3	2	90 - 97
5	3	2	2	97<
6	1	2	2	25 - 75
7	2	1	2	< 10
8	4	2	2	97<
9	2	2	2	10-25
10	3	3	2	97<
11	3	2	2	25 - 75
12	2	2	2	25 - 75
13	2	3	2	< 10
14	2	2	2	25 - 75
15	2	2	1	25 - 75
16	2	2	2	75 - 90
17	4	3	2	25 - 75
18	3	3	1	25 - 75
19	3	2	2	< 10
20	2	1	2	75 - 90
21	2	2	2	25 - 75
22	2	2	1	25 - 75
23	2	2	2	90 - 97
24	2	2	1	10-25
25	3	1	1	25 - 75
26	2	1	2	25 - 75
27	2	2	2	97<
28	3	2	2	10-25
29	3	3	2	10-25
30	2	2	2	75 - 90
31	1	2	2	10-25
32	3	1	2	75 - 90
33	2	2	2	25 - 75
34	2	3	2	25 - 75
35	3	3	2	25 - 75
36	3	3	2	97<
37	2	2	3	25 - 75
38	3	3	2	25 - 75
39	3	2	2	97<
40	3	3	2	25 - 75
41	2	2	2	10-25
42	2	2	2	75 - 90
43	3	3	2	25 - 75
44	2	2	2	97<

45	2	1	2	25 - 75
46	2	3	2	10-25
47	3	3	2	10-25
48	2	2	1	90 - 97
49	2	2	2	25 - 75
50	2	2	1	25 - 75
51	2	3	2	75 - 90
52	2	3	2	75 - 90
53	2	1	3	25 - 75
54	2	3	1	25 - 75
55	1	2	1	10-25
56	1	2	1	25 - 75
57	1	2	1	< 10
58	1	2	1	90 - 97
59	2	2	1	90 - 97
60	2	1	2	25 - 75
61	1	2	1	10-25
62	2	2	2	10-25
63	1	2	2	25 - 75
64	1	2	2	25 - 75
65	2	2	2	75 - 90
66	2	2	2	90 - 97
67	2	2	2	25 - 75
68	2	2	2	75 - 90
69	2	2	2	10-25
70	3	2	2	90 - 97
71	2	2	2	97<
72	2	1	2	25 - 75
73	3	3	1	25 - 75
74	3	3	2	< 10
75	2	1	1	97<
76	2	1	1	90 - 97
77	3	1	2	25 - 75
78	2	1	1	75 - 90
79	2	2	2	75 - 90
80	1	3	2	25 - 75
81	3	1	2	25 - 75
82	2	2	2	25 - 75
83	3	3	2	75 - 90
84	3	2	2	10-25
85	2	2	2	97<
86	3	2	1	25 - 75
87	2	2	2	25 - 75
88	2	2	2	25 - 75
89	1	1	1	25 - 75
90	2	2	2	< 10

91	3	2	2	< 10
92	2	1	1	25 - 75
93	2	1	2	25 - 75
94	3	2	1	10-25
95	1	3	1	25 - 75
96	3	2	1	25 - 75
97	2	2	1	25 - 75
98	2	2	1	25 - 75
99	2	3	1	25 - 75
100	1	2	2	< 10
101	1	2	1	75 - 90
102	2	3	2	25 - 75
103	1	2	2	25 - 75
104	1	2	1	10-25
105	2	2	2	25 - 75
106	2	2	1	90 - 97
107	3	2	2	97<
108	3	2	1	75 - 90
109	3	2	2	25 - 75
110	3	2	1	25 - 75
111	3	3	2	25 - 75
112	4	3	2	75 - 90
113	3	2	2	25 - 75
114	2	2	2	25 - 75
115	3	1	2	25 - 75
116	2	2	2	10-25
117	4	3	2	75 - 90
118	3	2	2	< 10
119	3	2	2	< 10
120	4	2	2	< 10
121	1	2	1	25 - 75
122	2	3	2	25 - 75
123	2	2	2	75 - 90
124	2	2	2	25 - 75
125	3	2	1	25 - 75
126	3	3	2	10-25
127	2	3	2	10-25
128	3	1	2	25 - 75
129	2	3	1	25 - 75
130	3	2	2	25 - 75
131	3	2	2	75 - 90
132	1	2	2	25 - 75

Tabulka 9: Data získaná v průběhu měření 6. třída chlapci

6. TŘÍDA CHLAPCI				
R	VT	KR	NK	TH
1	3	2	2	25 - 75
2	3	2	2	25 - 75
3	3	2	2	25 - 75
4	3	3	2	< 10
5	3	2	2	75 - 90
6	2	3	1	97<
7	3	2	2	25 - 75
8	2	2	1	10-25
9	3	2	2	25 - 75
10	2	2	2	75 - 90
11	2	2	2	75 - 90
12	3	2	2	25 - 75
13	3	2	2	< 10
14	3	2	1	< 10
15	3	2	2	25 - 75
16	2	2	2	< 10
17	2	2	2	75 - 90
18	2	2	2	25 - 75
19	2	2	2	10-25
20	3	2	2	< 10
21	3	3	2	< 10
22	4	2	2	75 - 90
23	1	3	2	25 - 75
24	2	2	1	75 - 90
25	2	2	2	25 - 75
26	2	3	1	10-25
27	1	2	1	75 - 90
28	2	3	2	25 - 75
29	3	2	1	25 - 75
30	3	2	1	10-25
31	3	2	1	25 - 75
32	3	2	2	75 - 90
33	3	2	2	90 - 97
34	2	2	1	75 - 90
35	3	2	2	90 - 97
36	2	2	1	10-25
37	3	2	2	25 - 75
38	2	2	2	< 10
39	2	2	1	< 10
40	3	2	1	10-25
41	3	2	1	97<
42	3	1	2	75 - 90
43	3	2	2	25 - 75
44	3	2	2	75 - 90
45	3	3	2	25 - 75
46	3	2	1	97<
47	2	2	2	25 - 75
48	2	3	2	97<
49	2	2	2	75 - 90
50	3	3	2	25 - 75
51	2	2	1	25 - 75
52	3	2	2	25 - 75
53	4	3	1	25 - 75
54	3	2	1	75 - 90
55	4	2	2	10-25
56	3	2	1	97<
57	3	3	2	25 - 75
58	3	2	2	25 - 75
59	2	3	1	25 - 75
60	2	2	2	97<
61	2	2	2	25 - 75

62	3	2	2	75 - 90
63	2	2	2	25 - 75
64	1	2	1	25 - 75
65	3	3	2	10-25
66	3	2	2	25 - 75
67	3	2	2	75 - 90
68	3	2	2	25 - 75
69	2	2	2	25 - 75
70	3	2	1	75 - 90
71	2	2	2	25 - 75
72	2	2	2	25 - 75
73	2	3	2	25 - 75
74	2	1	2	10-25
75	3	2	2	25 - 75
76	2	2	2	10-25
77	2	3	2	25 - 75
78	2	1	2	25 - 75
79	1	3	1	10-25
80	1	2	1	25 - 75
81	2	2	2	10-25
82	1	2	1	25 - 75
83	1	2	2	25 - 75
84	2	3	3	75 - 90
85	2	2	1	25 - 75
86	2	2	1	75 - 90
87	2	2	1	25 - 75
88	2	2	1	< 10
89	2	1	2	25 - 75
90	2	2	1	75 - 90
91	1	2	1	10-25
92	2	3	1	< 10
93	2	2	1	10-25
94	2	2	1	25 - 75
95	2	2	2	25 - 75
96	1	2	2	10-25
97	2	2	1	75 - 90
98	2	2	2	97<
99	3	2	1	90 - 97
100	3	2	2	75 - 90
101	2	2	1	< 10
102	3	2	2	25 - 75
103	2	2	2	25 - 75
104	2	2	2	97<
105	1	3	3	< 10
106	2	2	2	90 - 97
107	4	2	2	25 - 75
108	2	2	2	75 - 90
109	3	2	2	10-25
110	2	2	2	25 - 75
111	2	3	2	10-25
112	2	2	2	25 - 75
113	3	2	2	75 - 90
114	2	3	2	10-25
115	3	3	2	< 10
116	2	2	2	90 - 97
117	3	2	2	< 10
118	1	1	1	25 - 75
119	2	3	2	90 - 97
120	1	3	1	25 - 75
121	2	2	2	90 - 97
122	3	2	1	75 - 90
123	2	2	2	10-25
124	2	2	2	25 - 75

125	2	3	2	10-25
126	1	2	1	10-25
127	2	2	2	75 - 90
128	3	3	2	25 - 75
129	2	3	2	97<
130	3	3	2	75 - 90
131	1	3	1	10-25
132	1	3	1	10-25
133	1	1	2	< 10
134	2	3	2	90 - 97
135	2	3	1	97<
136	3	2	2	75 - 90
137	2	3	1	25 - 75
138	2	3	2	25 - 75
139	1	2	1	10-25
140	1	1	2	25 - 75
141	3	2	2	25 - 75
142	3	1	2	90 - 97
143	1	1	2	90 - 97
144	1	2	1	25 - 75
145	1	2	1	10-25
146	1	2	1	25 - 75
147	1	2	1	10-25
148	1	3	2	25 - 75
149	1	3	2	25 - 75
150	1	2	2	25 - 75
151	2	2	2	10-25
152	1	2	2	25 - 75
153	1	2	1	25 - 75
154	2	3	2	10-25
155	1	2	2	10-25
156	3	2	1	25 - 75
157	2	2	2	25 - 75
158	3	2	1	25 - 75
159	2	2	1	25 - 75
160	3	3	1	25 - 75
161	4	3	2	25 - 75
162	3	2	2	25 - 75
163	3	3	2	25 - 75
164	3	3	2	25 - 75
165	3	2	2	25 - 75
166	3	2	2	10-25
167	2	3	1	75 - 90
168	2	2	2	90 - 97
169	2	3	2	25 - 75
170	1	2	2	75 - 90
171	2	2	2	10-25
172	4	2	2	25 - 75
173	4	2	2	25 - 75
174	2	2	2	25 - 75
175	4	3	1	25 - 75
176	3	3	2	25 - 75
177	3	2	2	25 - 75
178	3	3	2	< 10
179	4	2	2	75 - 90
180	3	2	2	10-25
181	2	2	2	75 - 90
182	4	2	2	25 - 75
183	3	2	1	10-25
184	1	2	1	25 - 75
185	2	2	1	25 - 75
186	2	2	2	25 - 75
187	2	2	1	10-25

Tabulka 10: Data získaná v průběhu měření 2. třída dívky

2. TŘÍDA DÍVKY				
R	VT	KR	NK	TH
1	2	2	2	90 - 97
2	3	3	2	25 - 75
3	2	2	2	25 - 75
4	1	2	3	10-25
5	1	2	2	75 - 90
6	3	3	2	10-25
7	2	1	2	25 - 75
8	4	2	2	90 - 97
9	2	2	3	25 - 75
10	3	2	2	10-25
11	2	2	2	25 - 75
12	2	2	2	10-25
13	1	1	1	25 - 75
14	2	2	2	97<
15	3	3	2	25 - 75
16	1	1	1	< 10
17	2	2	2	75 - 90
18	3	1	2	75 - 90
19	1	3	2	10-25
20	3	2	2	25 - 75
21	2	2	2	25 - 75
22	2	2	1	90 - 97
23	2	2	2	25 - 75
24	2	2	2	25 - 75
25	3	2	2	25 - 75
26	3	2	2	25 - 75
27	3	3	2	10-25
28	2	3	2	25 - 75
29	2	3	1	10-25
30	2	1	2	25 - 75
31	2	1	2	25 - 75
32	2	1	2	25 - 75
33	2	2	1	25 - 75
34	1	3	1	10-25
35	2	3	1	25 - 75
36	3	2	2	25 - 75
37	4	2	2	25 - 75
38	3	2	2	25 - 75
39	3	3	2	25 - 75
40	2	2	1	< 10
41	2	2	2	90 - 97
42	3	2	3	90 - 97
43	3	3	2	25 - 75
44	2	2	1	25 - 75
45	3	3	2	25 - 75
46	3	2	2	10-25
47	2	3	2	25 - 75
48	3	3	2	10-25
49	2	1	2	25 - 75
50	2	3	2	90 - 97
51	3	2	1	25 - 75
52	2	2	2	25 - 75
53	2	3	2	25 - 75
54	2	2	2	25 - 75
55	2	3	2	25 - 75
56	3	3	2	25 - 75
57	4	3	2	25 - 75
58	2	3	2	75 - 90
59	2	2	2	25 - 75
60	2	3	2	10-25
61	3	3	2	25 - 75
62	3	3	2	25 - 75
63	2	1	2	< 10

64	3	2	2	75 - 90
65	2	2	2	25 - 75
66	2	1	2	25 - 75
67	2	2	2	25 - 75
68	2	2	1	90 - 97
69	2	2	2	25 - 75
70	3	3	2	97<
71	2	3	1	90 - 97
72	2	2	1	25 - 75
73	2	3	1	25 - 75
74	2	2	2	25 - 75
75	2	3	2	25 - 75
76	1	3	2	25 - 75
77	2	2	1	25 - 75
78	1	2	2	25 - 75
79	3	2	1	< 10
80	1	2	2	97<
81	2	2	2	10-25
82	1	2	1	25 - 75
83	2	2	1	25 - 75
84	2	2	2	75 - 90
85	1	2	1	25 - 75
86	3	2	2	90 - 97
87	1	2	1	25 - 75
88	2	2	2	10-25
89	2	1	2	25 - 75
90	3	1	1	10-25
91	1	1	2	25 - 75
92	2	1	2	25 - 75
93	1	1	2	25 - 75
94	1	2	1	25 - 75
95	1	2	1	25 - 75
96	2	1	1	< 10
97	3	2	1	90 - 97
98	1	3	2	10-25
99	2	1	2	25 - 75
100	3	3	2	75 - 90
101	1	3	2	25 - 75
102	2	2	2	97<
103	2	3	2	75 - 90
104	2	2	2	25 - 75
105	1	2	1	< 10
106	2	2	2	10-25
107	2	2	2	25 - 75
108	2	3	1	75 - 90
109	2	2	2	25 - 75
110	1	2	2	75 - 90
111	2	2	1	25 - 75
112	2	3	1	25 - 75
113	3	2	2	75 - 90
114	2	2	2	25 - 75
115	2	2	2	25 - 75
116	2	2	1	10-25
117	2	3	2	< 10
118	3	2	2	75 - 90
119	1	2	2	25 - 75
120	2	2	2	10-25
121	3	2	1	25 - 75
122	3	2	2	25 - 75
123	2	2	2	25 - 75
124	3	1	2	< 10
125	3	1	1	10-25
126	2	3	3	90 - 97
127	2	1	1	25 - 75
128	2	2	2	25 - 75

129	1	2	1	< 10
130	2	2	1	10-25
131	2	2	2	25 - 75
132	2	2	2	10-25
133	1	2	2	75 - 90
134	2	2	1	25 - 75
135	2	2	2	25 - 75
136	2	2	1	10-25
137	2	2	2	25 - 75
138	2	2	2	25 - 75
139	4	2	3	25 - 75
140	3	2	2	25 - 75
141	2	3	2	25 - 75
142	2	2	2	97<
143	3	2	2	< 10
144	2	2	2	25 - 75
145	2	2	2	25 - 75
146	2	1	2	25 - 75
147	3	2	1	< 10
148	3	2	2	25 - 75
149	3	2	1	25 - 75
150	3	3	2	10-25
151	3	2	2	25 - 75
152	3	1	1	10-25
153	3	1	2	25 - 75
154	4	2	2	90 - 97
155	3	2	2	25 - 75
156	2	1	1	25 - 75
157	2	2	1	10-25
158	2	1	2	< 10
159	2	2	2	25 - 75
160	3	2	2	75 - 90
161	4	3	2	75 - 90
162	1	2	2	< 10
163	3	2	2	10-25
164	1	3	2	10-25
165	2	3	2	75 - 90
166	4	1	2	10-25
167	2	1	1	25 - 75
168	1	1	1	< 10
169	3	2	2	90 - 97
170	2	1	1	10-25
171	2	2	1	10-25
172	2	1	1	25 - 75
173	2	1	2	10-25
174	1	2	1	25 - 75
175	2	2	2	75 - 90
176	3	2	2	10-25
177	2	2	1	10-25
178	2	2	1	90 - 97
179	3	2	2	75 - 90
180	2	1	1	10-25
181	2	2	2	90 - 97
182	3	2	2	25 - 75
183	3	2	2	90 - 97
184	3	2	1	25 - 75
185	1	2	1	25 - 75
186	3	2	1	10-25
187	3	1	1	< 10
188	2	1	2	25 - 75
189	2	2	2	25 - 75
190	2	1	1	25 - 75
191	3	2	2	25 - 75
192	2	3	1	25 - 75
193	1	1	1	25 - 75

194	2	2	2	25 - 75
195	1	3	1	25 - 75
196	2	2	1	25 - 75
197	1	2	2	75 - 90
198	1	2	1	25 - 75
199	3	1	3	10-25
200	3	2	1	25 - 75
201	1	3	2	< 10
202	1	3	2	10-25
203	2	2	1	97<
204	2	2	1	97<
205	1	1	1	25 - 75
206	2	2	1	90 - 97
207	2	1	2	25 - 75
208	2	3	2	75 - 90
209	2	3	2	97<
210	3	3	2	75 - 90
211	2	3	1	25 - 75
212	2	3	2	10-25
213	2	3	2	25 - 75
214	3	2	2	< 10
215	2	3	1	< 10
216	3	2	1	25 - 75
217	2	2	1	90 - 97
218	3	1	2	75 - 90
219	2	2	1	< 10
220	2	1	2	2

221	3	2	1	25 - 75
222	2	3	1	25 - 75
223	2	2	1	10-25
224	3	2	2	75 - 90
225	3	3	2	25 - 75
226	3	2	2	25 - 75
227	2	2	2	25 - 75
228	4	2	2	97<
229	2	2	1	75 - 90
230	2	3	2	97<
231	2	1	2	75 - 90
232	3	2	2	90 - 97
233	1	3	2	10-25
234	3	3	2	10-25
235	2	2	2	25 - 75
236	3	2	2	90 - 97
237	3	3	2	10-25
238	2	2	2	75 - 90
239	2	3	2	< 10
240	2	2	1	< 10
241	4	3	1	10-25
242	3	2	2	25 - 75
243	3	2	1	97<
244	2	3	2	25 - 75
245	2	3	2	10-25
246	3	2	3	75 - 90
247	2	2	2	25 - 75

248	4	2	2	25 - 75
249	3	3	2	25 - 75
250	2	2	2	< 10
251	2	2	2	10-25
252	3	2	1	< 10
253	3	2	2	25 - 75
254	3	3	2	10-25
255	3	3	2	90 - 97
256	1	2	2	25 - 75
257	4	2	2	90 - 97
258	3	2	2	10-25
259	2	3	1	75 - 90
260	3	2	2	25 - 75
261	2	2	1	25 - 75
262	3	3	2	< 10
263	3	3	1	10-25
264	3	2	1	75 - 90
265	2	2	2	25 - 75
266	3	2	2	25 - 75
267	3	2	2	25 - 75
268	3	3	2	10-25
269	2	1	2	75 - 90
270	2	1	1	10-25
271	3	3	2	10-25
272	1	2	1	25 - 75
273	2	2	2	75 - 90

Tabulka 11: Data získaná v průběhu měření 2. třída chlapci

2. TŘÍDA CHLAPCI				
R	VT	KR	NK	TH
1	2	2	2	25-75
2	2	1	2	25-75
3	2	3	2	25-75
4	3	1	1	25-75
5	3	3	2	10-25
6	3	2	2	25-75
7	3	2	2	25-75
8	2	2	2	75-90
9	2	2	1	25-75
10	3	2	2	25-75
11	1	2	1	75-90
12	3	3	1	25-75
13	2	2	2	25-75
14	3	2	2	75-90
15	3	2	2	10-25
16	3	2	2	25-75
17	3	2	1	25-75
18	4	3	2	75-90
19	2	3	1	25-75
20	2	2	1	25-75
21	4	2	2	25-75
22	2	2	2	< 10
23	2	3	1	10-25
24	2	2	1	97<
25	1	2	1	25-75
26	2	2	2	25-75
27	3	2	2	25-75
28	4	2	3	75-90
29	3	2	2	25-75
30	3	2	1	25-75
31	3	2	1	90-97

32	3	2	2	25-75
33	2	2	1	25-75
34	2	2	1	25-75
35	2	2	2	25-75
36	2	2	1	75-90
37	2	2	2	90-97
38	2	2	2	25-75
39	3	2	2	25-75
40	2	2	2	10-25
41	3	1	2	10-25
42	3	2	3	25-75
43	3	2	2	25-75
44	3	2	2	75-90
45	3	2	1	90-97
46	3	3	2	75-90
47	2	2	2	25-75
48	2	2	1	25-75
49	3	2	2	75-90
50	2	3	2	25-75
51	3	2	3	97<
52	3	2	1	25-75
53	2	2	2	75-90
54	2	2	2	10-25
55	3	2	2	25-75
56	3	2	2	25-75
57	2	2	2	< 10
58	4	2	2	97<
59	2	3	1	25-75
60	3	3	2	10-25
61	2	2	2	25-75
62	2	2	2	25-75
63	2	1	2	75-90
64	2	2	2	25-75

65	2	3	2	< 10
66	2	2	2	97<
67	1	2	3	25-75
68	2	3	2	< 10
69	2	2	3	97<
70	3	2	2	75-90
71	2	3	1	25-75
72	3	2	1	25-75
73	1	3	1	10-25
74	1	2	2	25-75
75	1	2	2	10-25
76	3	2	1	10-25
77	2	2	1	97<
78	3	1	2	10-25
79	3	3	3	25-75
80	2	2	2	25-75
81	2	2	2	25-75
82	1	2	1	10-25
83	3	2	2	25-75
84	1	2	2	25-75
85	2	3	3	< 10
86	3	3	1	25-75
87	2	2	2	25-75
88	2	2	1	97<
89	3	2	2	25-75
90	2	1	1	25-75
91	2	2	1	25-75
92	2	2	1	10-25
93	2	1	1	10-25
94	3	2	3	25-75
95	1	2	1	< 10
96	2	2	2	25-75
97	3	2	1	10-25

98	2	2	2	25-75
99	3	2	2	25-75
100	2	2	1	25-75
101	2	2	2	10-25
102	3	2	2	75-90
103	3	2	2	25-75
104	2	2	1	25-75
105	2	2	2	25-75
106	3	2	1	10-25
107	2	2	2	25-75
108	2	2	1	10-25
109	2	2	1	10-25
110	3	2	2	10-25
111	2	2	2	25-75
112	2	1	2	25-75
113	2	3	2	25-75
114	2	1	1	25-75
115	1	2	1	75-90
116	3	2	1	10-25
117	3	2	2	10-25
118	3	2	1	25-75
119	2	2	2	75-90
120	2	2	2	10-25
121	3	2	1	90-97
122	2	2	2	25-75
123	4	2	2	25-75
124	3	2	2	25-75
125	2	2	1	25-75
126	2	2	1	25-75
127	3	3	1	25-75
128	3	2	2	75-90
129	3	2	2	75-90
130	3	1	2	25-75
131	2	1	1	75-90
132	3	2	2	10-25
133	2	3	1	25-75
134	4	2	1	25-75
135	3	2	2	97<
136	2	2	2	10-25
137	2	3	1	25-75
138	2	2	1	25-75
139	3	3	2	< 10
140	3	3	2	10-25
141	2	2	2	25-75
142	3	2	2	25-75
143	3	2	2	25-75
144	2	2	1	25-75
145	2	3	2	25-75
146	2	3	2	10-25
147	1	1	2	10-25
148	1	2	2	10-25
149	4	2	1	25-75
150	3	2	2	25-75
151	3	3	2	25-75
152	2	2	2	97<
153	3	3	2	25-75
154	2	2	2	25-75

155	2	2	2	97<
156	3	2	1	10-25
157	2	1	1	90-97
158	2	3	2	10-25
159	3	2	1	90-97
160	3	2	3	10-25
161	3	1	2	97<
162	2	2	2	10-25
163	1	3	1	25-75
164	2	2	1	25-75
165	2	1	2	25-75
166	3	2	1	25-75
167	2	2	2	25-75
168	2	3	2	10-25
169	3	2	2	25-75
170	2	2	1	25-75
171	1	1	1	75-90
172	1	2	2	< 10
173	1	1	1	10-25
174	2	2	2	75-90
175	1	2	2	25-75
176	1	2	1	75-90
177	2	1	3	25-75
178	3	1	2	25-75
179	1	2	2	97<
180	2	2	1	97<
181	1	3	2	97<
182	2	3	2	75-90
183	1	2	1	< 10
184	2	2	2	25-75
185	1	2	2	75-90
186	2	3	2	97<
187	2	2	2	25-75
188	2	2	2	90-97
189	3	3	2	25-75
190	2	2	2	25-75
191	2	2	2	25-75
192	1	2	2	97<
193	3	2	2	25-75
194	1	2	2	25-75
195	3	2	2	75-90
196	2	3	2	25-75
197	1	3	1	10-25
198	3	2	2	25-75
199	2	2	2	10-25
200	3	2	2	97<
201	2	3	2	10-25
202	2	2	1	10-25
203	3	2	2	25-75
204	2	3	2	97<
205	3	2	1	10-25
206	3	1	2	25-75
207	3	2	2	97<
208	2	2	2	10-25
209	3	3	2	97<
210	3	3	2	97<
211	2	3	2	10-25

212	2	2	1	10-25
213	3	2	2	97<
214	2	3	2	25-75
215	3	2	2	25-75
216	3	3	2	25-75
217	4	2	2	< 10
218	2	3	2	< 10
219	2	2	2	90-97
220	2	2	1	25-75
221	3	2	2	25-75
222	2	1	2	25-75
223	4	2	2	25-75
224	2	2	2	25-75
225	2	3	1	25-75
226	2	3	2	25-75
227	3	3	1	25-75
228	3	2	1	10-25
229	4	3	2	25-75
230	3	2	1	75-90
231	2	3	2	25-75
232	3	2	2	10-25
233	2	1	2	25-75
234	4	3	2	< 10
235	3	2	2	25-75
236	4	2	2	25-75
237	2	3	2	25-75
238	2	2	1	25-75
239	3	2	2	25-75
240	4	2	2	25-75
241	3	2	2	25-75
242	3	2	2	75-90
243	3	2	2	25-75
244	3	2	2	10-25
245	1	2	2	25-75
246	1	2	2	10-25
247	2	2	2	25-75
248	2	2	1	25-75
249	2	3	2	25-75
250	1	2	2	25-75
251	3	2	2	10-25
252	3	2	2	25-75
253	3	1	2	< 10
254	2	2	2	75-90
255	2	3	1	< 10
256	2	1	2	< 10
257	2	2	2	10-25
258	3	2	2	25-75
259	2	2	2	90-97
260	3	2	1	10-25
261	3	2	1	10-25
262	2	2	2	10-25