

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Svalové dysbalance dětí na rozhraní mladšího a staršího školního věku

The muscle imbalances of middle school aged children

Bc. Šimona Fířtová

Vedoucí práce: RNDr. Edvard Ehler, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní školy  
a střední školy – biologie

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Svalové dysbalance dětí na rozhraní mladšího a staršího školního věku vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 30. 11. 2017

.....

podpis

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce RNDr. Edvardu Ehlerovi, Ph.D. za trpělivost, vstřícnost a poskytnuté rady při psaní mé diplomové práce. Další díky patří vedení školy, na které probíhal výzkum, stejně tak všem zúčastněným a testovaným osobám.

## **ABSTRAKT**

V práci je řešen problém svalových dysbalancí u dětí na rozhraní mladšího a staršího školního věku a souvislost stavu svalů těchto dětí s jejich volnočasovými aktivitami. Vybranými cviky byly testovány svaly účastníci se dolního a horního zkříženého syndromu. Na základě změřených výsledků byla porovnána četnost zkrácených / ochablých svalů a svalů ve fyziologické normě. Bylo použito dotazníkového šetření pro zjištění preferencí dětí v oblasti trávení volného času. Z podkladů vzniklých při porovnání dat, která byla zjištěna v dotazníku, a z výsledků naměřených při testování svalů byla řešena další témata: zda má na stav svalů vliv pohlaví, četnost prováděných sportovních aktivit a druh provozovaného sportu. Dále byl sledován vliv příkladu rodičů a jejich životního stylu na volnočasové preference jejich dětí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

pohybový aparát, svalové dysbalance, horní a dolní zkřížený syndrom, pohlaví, mladší školní věk, starší školní věk

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the problem of muscle imbalances of middle school aged children and its relationship with their free time activities. The selected exercises were tested for the muscles involved in the lower and upper cross syndrome. On the basis of the measured results, the frequency of shortened / weakened muscles and muscles in the physiological standard were compared. A questionnaire survey was used to identify preferences of children concerning leisure activities. Based on the data obtained from the comparison of the data found in the questionnaire and the results measured during the testing of the muscles, the following topics were addressed: Whether the muscular condition is influenced by the sex, the frequency of sport activities performed and the type of sport practiced. In addition, the influence of parents' and their lifestyle.

## **KEYWORDS**

muscoskeletal system, muscle imbalance, upper crossed syndrome, lumboischiatic syndrome, gender, middle aged children

## OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	LIDSKÝ POHYBOVÝ SYSTÉM.....	11
2.1	Opěrný a nosný systém .....	11
2.1.1	Kostní spoje .....	11
2.1.2	Kosti.....	13
2.1.3	Kostra osová .....	15
2.1.4	Kostra horní končetiny.....	17
2.1.5	Kostra dolní končetiny.....	17
2.2	Hybný systém.....	18
2.2.1	Stavba příčně pruhovaného svalu .....	18
2.2.2	Princip svalového stahu .....	20
2.2.3	Svalová práce z hlediska pohybu segmentů těla.....	21
2.2.4	Tonické a fázičné svaly.....	22
2.3	Specifika pohybového aparátu v dětství, prepubertě a pubertě.....	23
2.3.1	Vývoj a stavba kostí a kloubů.....	23
2.3.2	Vývoj a stavba kosterního svalu .....	24
2.3.3	Senzitivní období .....	25
3	SVALOVÉ DYSBALANCE.....	28
3.1	Horní zkřížený syndrom (HZS) .....	29
3.1.1	Svaly účastníci se HZS .....	29
3.1.2	Příčiny a projevy horního zkříženého syndromu .....	32
3.2	Dolní zkřížený syndrom (DZS).....	34
3.2.1	Svaly účastníci se DZS .....	34
3.2.2	Příčiny a projevy dolního zkříženého syndromu .....	36
3.3	Testování svalových dysbalancí.....	37
3.3.1	Vyšetření svalů s tendencí ke zkrácení – teorie, zásady testování.....	38
3.3.2	Vyšetření svalů s tendencí k ochabnutí – teorie, zásady testování .....	39
4	PŘELOM MLADŠÍHO A STARŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU .....	40
4.1	Vymezení obou období .....	40
4.2	Fyzické změny .....	40
4.3	Psychický vývoj .....	42
4.4	Fyzické, psychické a sociální vlivy na vznik HZS a DZS v období prepuberty a puberty .....	43

5	CÍLE PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A PŘEDPOKLADY .....	46
5.1	Cíle praktické části práce .....	46
5.2	Výzkumné otázky a předpoklady .....	46
6	METODIKA PRÁCE .....	49
6.1	Charakteristika a popis výzkumného souboru .....	49
6.2	Použité metody a vlastní výzkum .....	51
6.2.1	Popis testování .....	52
6.2.2	Možná specifika testování prepubertálních a pubertálních dětí.....	53
6.2.3	Popis cviků svalů s tendencí ke zkrácení použitých v testování.....	54
6.2.4	Popis cviků svalů s tendencí k ochabnutí použitých v testování .....	58
6.2.5	Dotazníkové šetření .....	62
7	VÝSLEDKY VÝZKUMU .....	64
7.1	Zastoupení jedinců se zkrácenými a ochablými svaly .....	64
7.1.1	Svaly se sklonem ke zkrácení .....	64
7.1.2	Svaly se sklonem k ochabnutí.....	66
7.2	Jedinci s HZS/DZS.....	68
7.2.1	Horní zkřížený syndrom .....	68
7.2.2	Dolní zkřížený syndrom.....	69
7.3	Porovnání stavu svalů dle pohlaví.....	70
7.3.1	Svaly s tendencí ke zkrácení .....	70
7.3.2	Svaly s tendencí k ochabnutí .....	71
7.4	Výsledky dotazníkového šetření .....	72
7.4.1	Relativní četnosti odpovědí na jednotlivé otázky .....	72
7.4.2	Vztah četnosti prováděných pohybových aktivit rodičů a jejich dětí.....	76
7.4.3	Vztah mezi stavem svalů TO a četností jejich pohybových aktivit.....	78
7.4.4	Vliv prováděného sportu na HZS/DZS u dětí.....	79
8	DISKUZE .....	82
9	ZÁVĚR .....	86
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	87

# 1 ÚVOD

Podíváme-li se v současné době na trendy týkající se životního stylu, je jistě patrné, že se stále více ve společnosti klade důraz na témata jako je zdraví, pohyb, sport, zdravá strava, kondice, aktivní stáří a celkově zdravý životní styl. Lidé se více starají o to, jak kvalitně svůj život prožijí. Tento trend lze nazvat velmi pozitivním. Zároveň ale převládá i více pasivních okamžiků v našem životě – v podobě pracovní náplně u počítačů, v jednoduchosti přesouvání se dopravními prostředky a v nemnoha případech i pasivním využíváním volného času. Tento trend se rozvíjí stejně tak rychle, jako trend první. Jeho důsledkem jsou častá onemocnění pohybového aparátu, onemocnění spojená s nadváhou – diabetes mellitus 2. typu, kardiovaskulární onemocnění apod. Nárůst dětské obezity je taktéž bohužel patrný.<sup>1</sup> Často také dochází sice k žádoucímu zatížení pohybového aparátu, ovšem v nesprávné míře či nesprávným způsobem. Ve většině případů je to hlavně z důvodu špatných pohybových stereotypů a následně vzniklých svalových dysbalancí. Je velmi důležité se na tento fakt zaměřit již v dětském věku a využít příležitostí, při kterých se dají děti vést a motivovat k tomu, aby se na sobě učily rozpoznat nezdravý vývoj pohybového aparátu a zároveň aby s tímto faktem uměly dále pracovat – případné dysbalance správně odstraňovat a především se vyvarovat jejich vzniku. Ve školství pracuji s dětmi mladšího i staršího školního věku. Setkávám se s nimi ve výuce teoretických hodin, tak i v hodinách tělesné výchovy. Je mi tudíž velmi blízké téma utváření kladného vztahu dětí k vlastnímu tělu, k pohybovým aktivitám a uvědomělému provádění těchto aktivit správným způsobem.

Tato práce se zabývá svalovými dysbalancemi u dětí na přelomu mladšího a staršího školního věku, tzn. 11–12letých. Ve druhé, třetí a čtvrté kapitole pokládá teoretický základ pro později zkoumané jevy. V páté kapitole byly stanoveny cíle práce, výzkumné otázky a předpoklady. Zásadnější cíle práce byly tyto: z vybrané literatury nastudovat zvolené téma, sestavit dotazník zjišťující vztah dětí k volnočasovým aktivitám se zaměřením na pohyb, vybrat vhodné cviky k testování svalů, provést měření pomocí srovnání s optimálním provedením, porovnat stav svalů s tendencí k ochabnutí

---

<sup>1</sup> Dostupné na: <http://www.szu.cz/publikace/data/detska-obezita> [cit. 2017-09-09]



a s tendencí ke zkrácení, vytvořit skupiny dětí podle rizika přítomnosti horního a dolního zkříženého syndromu, porovnat tento stav s četností sportovních aktivit těchto osob, vysledovat případný vztah mezi prováděným druhem sportu a přítomností horního nebo dolního zkříženého syndromu, dále porovnat vztah mezi četností sportu rodičů a dětí. Šestá kapitola se věnuje metodice práce a popisu vybraných cviků. V sedmé kapitole jsou popsány výsledky celého výzkumu a osmá kapitola tyto výsledky diskutuje.

Na stav svalů u dětí byla zaměřená i má bakalářská práce s názvem Svalové dysbalance dětí mladšího školního věku. Výzkumný soubor v ní tvořily děti 4. a 5. tříd a šlo pouze o svalové testy s následným vyhodnocením a navržením kompenzačních cviků. Jedna z částí metodiky v současné práci byla použita podobně, konkrétně pak jde o cviky použité pro svalové testy v kapitole 6. Nově je přidán dotazník a výzkumné otázky jsou položeny tak, aby pracovaly s porovnáváním výsledků svalových testů i dotazníku. Kvantita nalezených svalových dysbalancí byla třeba zjistit pro úspěšné zodpovězení těchto výzkumných otázek.

Literatury věnující se popisu pohybového aparátu je v současné době dostatek. Dalo by se říci, že nejpoužívanější českého původu jsou dvě. Obsahově nejrozsáhlejší učebnici anatomie napsal Čihák (v současné době je nejaktuálnější vydání z roku 2011, avšak v této práci byl použit výtisk z r. 2001) – jde o trojdílnou učebnici, kostře a svalům je věnován díl první. O něco méně obsáhlá je učebnice anatomie od Dylevského (2009) – zde vše v jednom dílu. V této práci je čerpáno i z Funkční anatomie člověka (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000). Ze zahraniční literatury je nutno jmenovat již 40. vydání *Grey's anatomy* (v současné době je dostupné již 41. vydání, v této práci je však použito vydání z r. 2008). Vývojem svalů hlavně v dětském věku se zabývá například Dylevský a Trojan (1990), Dylevský (2017), svalovými dysbalancemi obecně Tlapák (2004), jejich testováním Janda (1981; 2004), Kabelíková a Vávrová (1997) a Tichý (2000), kompenzací Hošková a Matoušová (2007). Obecně se (pokud pomineme vývoj pohybového aparátu) moc děl na téma svalové dysbalance u dětí nenachází. Vždy, pokud je toto téma řešeno, jde o popis problému u dospělé populace. Fyziologii svalů rozebírá například Trojan (2003), fyziologii tělesných cvičení Bartůňková (2014). Způsobem práce v pohybových aktivitách s dětmi se zabývá hlavně Perič (2008), Křištofič (2006) a spousta dalších autorů. Téma této práce se úzce pojí s tělovýchovným lékařstvím, bylo

použito hlavně monografií těchto autorů: Dungal (2014), Cinglová (2002), Langmeier (2009), Pastucha (2014).

## 2 LIDSKÝ POHYBOVÝ SYSTÉM

Jedním ze základních projevů života většiny živočichů včetně člověka je pohyb, a to jak pohyb jednotlivých segmentů těla, tak pohyb celého organismu z jedné lokace na druhou. Toto fungování těla má na starosti pohybový systém, jehož celý komplex lze rozdělit na 3 podjednotky:

- opěrný a nosný systém (kosti, klouby, vazy)
- hybný systém (kosterní svaly)
- koordinačně – řídicí systém (receptory, centrální a periferní nervstvo)

(Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

V teoretické části této práce budou nadále rozebrány především první dvě podjednotky, třetí jen okrajově.

### 2.1 Opěrný a nosný systém

Kostra tvoří vnitřní opěrný a nosný systém těla, je složená z kostí a jejich spojů. Rozlišuje se na kostru osovou a kostru končetin. Kostra představuje pasivní pohybový aparát (aktivním aparátem jsou svaly). (Čihák, 2001)

#### 2.1.1 Kostní spoje

Oporu těla zajišťují především kosti a kostní spoje. Spojení kostí je ze základu dvojího typu – pevné a různou měrou pružné spojení (chrupavkou, vazivem, srůstem kostí), druhý typ představuje pohyblivé kloubní spojení. Podle druhu tkáně, která se podílí na spojení kostí, lze první typ spojení rozdělit na vazivové syndesmózy a na chrupavčité sychondrózy. Spojení vazivem lze najít např. mezi jednotlivými kostmi lebky, mezi kostmi předloktí a bérce a jejich vzájemný posun je umožněn pouze minimálně. Chrupavčité spoje jsou taktéž pevné, ale pružnější. Příkladem může být spojení kostí stydkých – symfýza, případně spojení jednotlivých obratlů. Pokud dojde k osifikaci těchto dvou typů spojení kostí, jedná se o kostěný spoj – synostózu. Najdeme ji např.

u kosti křížové (nepatologický srůst původně chrupavčitých spojů obratlů) a jedná se o zcela nepohyblivý druh spoje kostí. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

Druhým typem kostního spoje je spoj pohyblivý – kloub (*articulatio*) (obr. 1). Jedná se o „... pohyblivé spojení dvou, popřípadě více kostí, jež se uvnitř vazivového pouzdra dotýkají plochami povlečenými chrupavkou.“ (Čihák, 2001, s. 77)



Obr. 1 Stavba kloubu (převzato: Novotný a Hruška, 2002)

Jedna z ploch kosti bývá většinou kloubní jamkou (má plochý nebo konkávní – prohloubený tvar) a druhá plocha kloubní hlavicí (konvexní – vyklenutý tvar). Chrupavka, která obě plochy pokrývá, je hyalinního typu a je v různých kloubech různě silná podle velikosti zatížení kloubu. Chrupavka je vlastně poslední neosifikovanou vrstvou chrupavky, kterou byla kost původně tvořena. (Čihák, 2001)

*„Kloubní chrupavka je ploténka bez krevních a mízních cév a nervů ... Látkovou přeměnu chrupavky proto téměř výhradně zajišťuje synoviální tekutina difúzí.“ (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000, s. 74)*

Synoviální tekutina omývá oba konce kostí a vyplňuje kloubní dutinu. Celá tato struktura je uzavřena kloubním pouzdem. To je tvořeno vazivem a spojuje konce obou kostí, které se kloubu účastní. Vnitřní vrstva pouzdra je obalena řidším vazivem, které má na povrchu synoviální buňky, tyto buňky dovnitř kloubu vylučují právě onu synoviální tekutinu neboli kloubní maz, jehož úkolem je zmenšovat tření mezi styčnými plochami kostí a vyživovat jejich chrupavky. (Čihák, 2001)

Některé klouby mají ještě různá zvláštní zařízení, které specifikují pohyby daného kloubu. Jedním z nich je kloubní lem, což je zvýšený okraj kloubní chrupavky. Lze ho najít např. u kyčelního nebo ramenního kloubu – zvětšuje plochu kloubní jamky a omezuje rozsah pohybu, zabraňuje vykloubení. Dalším zařízením jsou *disci et menisci articulares* – jedná se o menší chrupavčité ploténky, které jsou vloženy mezi kloubní plochy. Slouží k vyrovnání nesourodých kloubních ploch, případně ke zvětšení možností pohybu do různých stran. *Discus* najdeme v čelistním kloubu, *menisci* v kolenním kloubu. Kloubní vazy jsou třetím typem zvláštních zařízení, zesilují pouzdro a často brání nežádoucímu pohybu. Další zařízení jsou tíhové váčky (*bursae synoviales*), což jsou malinké dutinky ve vrstvě řídkého vaziva v kloubním pouzdru. Jsou vystlané také synoviální membránou, která produkuje tekutinu velmi podobnou synoviální. Zabraňují tření šlachy o kost. Posledním zvláštním zařízením kloubu jsou *musculi articulares* – drobné svaly, které se upínají do kloubního pouzdra a vycházejí z větších svalů. Při pohybu táhnou za pouzdro a brání tak jeho skřípnutí mezi kosti. (Dungl, 2005; Čihák, 2001)

Hlavní pohyby v kloubech (používané i v praktické části této práce) jsou tyto: flexe (ohnutí směrem dopředu) a extenze (ohnutí směrem dozadu, opak předešlého pohybu), abdukce (odtažení stranou) a addukce (přitažení ke středu těla), rotace (otáčení, dělí se na vnější a vnitřní rotaci). Často dochází ke kombinaci různých pohybů. (Čihák, 2001)

### **2.1.2 Kostí**

Kostní tkáň patří mezi pojivové tkáně (vazivo, chrupavka, kost); jejich buňky produkují mezibuněčnou hmotu, která se dělí na beztvárovou a vláknitou. Kost má mineralizovanou základní hmotu a vlákna (kolagenní) tvoří buď vrstvy – lamely, nebo trámce s nepravidelnou strukturou. Minerály jsou vázány na povrch kolagenních vláken a jsou to především sloučeniny vápníku, fosforu, hořčíku a sodíku. (Dylevský, 2011)

Kostní buňky jsou nejprve nazývány osteoblasty, ty mají přibližně tvar krychle, mají dlouhé výběžky, kterými jsou v kontaktu navzájem, mají velkou schopnost tvořit bílkoviny a skrze vzájemné dotyky probíhá intenzivní látková výměna. Osteoblasty postupně dlouhé výběžky zatahují a dochází také k úbytku organel. Jejich kubický tvar se mění v protáhlý a v tomto stavu se nazývají osteocyty. V kosti jsou přítomny oba dva

typy buněk, avšak osteoblasty jsou především tam, kde dochází k tvorbě kosti či její přestavbě. V dospělém věku jich tedy značně ubývá. Poslední typ kostních buněk – osteoklasty – jsou velké mnohояaderné buňky, jejichž funkce je přestavba kosti v podobě narušování původní kostní hmoty. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

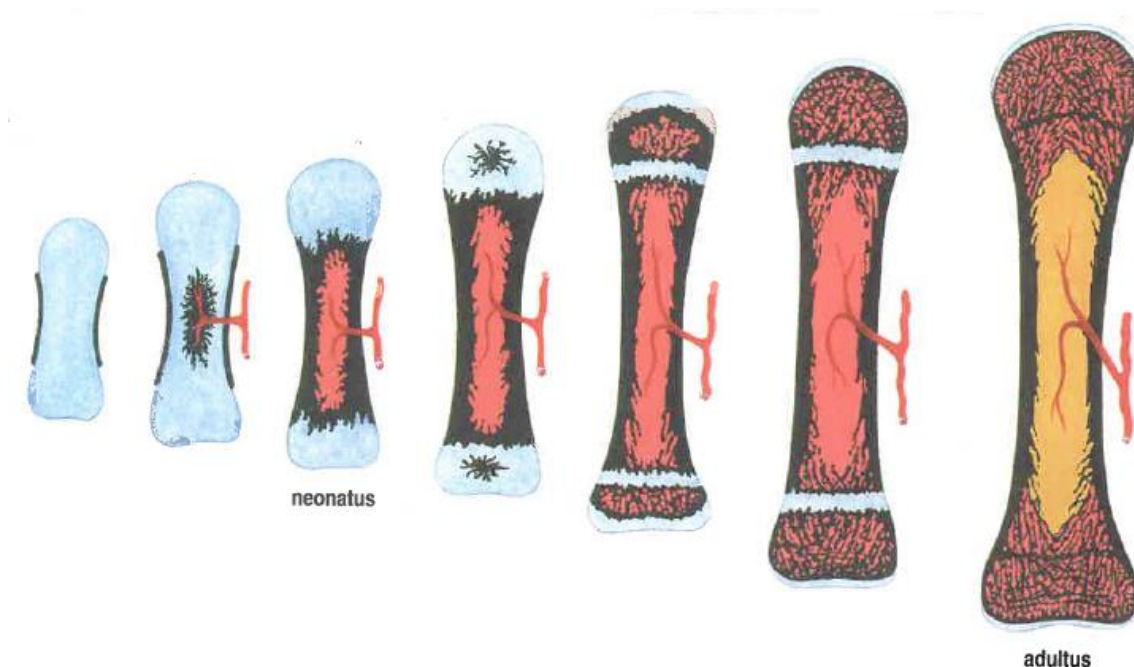
Kosti se dle tvaru rozlišují na dlouhé (např. pažní kost), krátké (zápěstní kosti) a ploché (hrudní kost). Dlouhé kosti bývají zřetelně rozlišeny na střední část – diafýzu – a koncové části – epifýzy. Kostní tkáň všech typů tvoří dvě základní formy – jde o kompaktní (hutná kostní tkáň) a spongiózu (houbovitá kostní tkáň). Hutná tkáň je většinou na povrchu, uvnitř kosti zase spongióza. Dlouhé kosti mají uprostřed dutinu, která obsahuje kostní dřev. Kostní dřev je také obsažena v prostorech mezi trámčinky spongiózy. Na povrchu všech kostí je vazivová okostice, ta ale ovšem nepokrývá kloubní plochy. Okosticí probíhají cévy (výživa kosti) a nervy (způsobují bolest kosti při poranění). (Bartůňková, 2008)

Osifikace je postup, kterým kosti vznikají. Jejich původním základem je buď vazivo nebo chrupavka. Typy osifikace jsou dva – osifikace desmogenní (vazivová) a chondrogenní (chrupavčitá). Druhá jmenovaná může být ještě dvojího typu (perichondrální a enchondrální) a to podle toho, kde v chrupavce probíhá. (Čihák, 2001)

První typ osifikace (desmogenní osifikace, osifikace vaziva) lze popsat např. při vzniku kostí *splanchnocrania* – ve vazivu tvarem podobným budoucí kosti se diferencují kostní buňky, které produkují mezibuněčnou hmotu a vlákna s navázanými minerálními látkami. (Dylevský, 2011)

Pro druhý typ osifikace (chondrogenní osifikace, osifikace chrupavky) je typická přestavba – narušuje se tkáň původní (chrupavčitá) a vytváří se tkáň nová (kostní). Dá se rozlišit na dva druhy – první je osifikace povrchová (perichondrální), kterou vždy začíná osifikace dlouhých kostí, druhý druh je osifikace hloubková (enchondrální), při které se vytvoří tzv. osifikační centra – ostrůvky kostní tkáně uprostřed chrupavky. U dlouhých kostí jde o osifikační centrum uprostřed chrupavky a pak o centra na jejích koncích. Postupným odbouráváním chrupavky a tvořením kostní tkáně pomalu chrupavka ustupuje a osifikované části se přibližují (obr. 2). Dokud roste kost do délky, zůstává mezi diafýzou

a epifýzami vrstva tzv. růstové chrupavky – její epifyzární část roste a diafyzární je odbourávána a nahrazována kostní tkání. (Čihák, 2001)



Obr. 2 Postup osifikace dlouhé kosti (převzato a upraveno: Čihák, 2001)

### 2.1.3 Kostra osová

Jde o centrální nosný systém, ke kterému jsou poté připojeny svými pletenci kostry končetin. Rozlišujeme 3 celky – kostru hlavy (lebku), kostru hrudníku a páteř.<sup>2</sup>

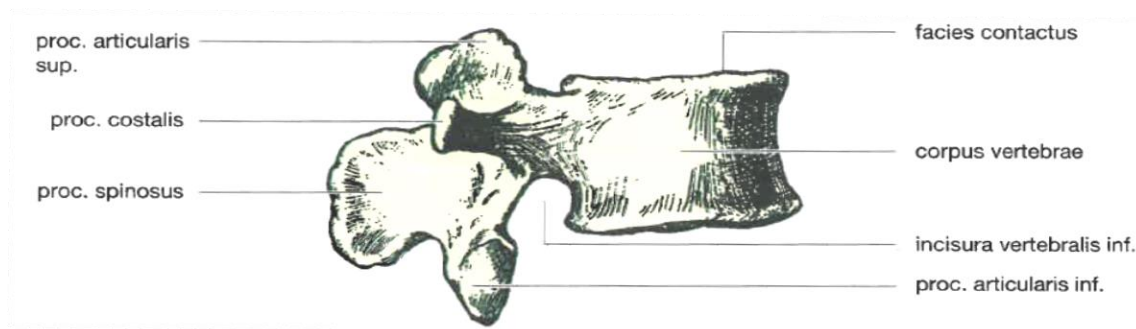
Lebka (*cranium*), kostra hlavy, je rozdělena na dvě části – *neurocranium* (část obklopující mozek a smyslové orgány) a *splanchnocranium* (část obklopující začátek trávicí trubice). Chondrogeně vzniklé kosti *neurocrania* jsou pouze na jeho bázi, jedná se o části týlní kosti, část spánkové kosti, většina kosti klínové, kost čichová a dolní nosní skořepa. Desmogenně vzniklé kosti *neurocrania* jsou zbylé části kosti týlní, obě kosti temenní, kost čelní, část kostí spánkových, nosní kosti, radličná a slzní kost. *Splanchnocranium* je část lebky původně vzniklá ze žaberních oblouků, které byly nejprve sice chrupavčité, ale pozdějším spojením s krycími kostmi převládla desmogenní osifikace. Vznikly tak kosti horní čelisti, kosti lícni, kosti patrové a dolní čelist. Chondrogeně vzniklé kosti *splanchnocrania* jsou pouze kladívko, kovadlinka, třmínek a jazylka. (Čihák, 2001)

<sup>2</sup> Pozn. kostra hlavy není pro teoretické základy této práce příliš významná, popsána bude tedy jen okrajově.

Kostra hrudníku je tvořena kostí hrudní – *sternum* – ta je dělena na tři oddíly – rukojeť (*manubrium sterni*), tělo (*corpus sterni*) a mečovitý výběžek (*processus xiphoideus*), dále je kostra hrudníku tvořena 12 páry žebere – *costae*. 7 párů žebere je pravých, jsou připojeny chrupavkou přímo na kost hrudní, 3 páry nepravých žebere je napojeno chrupavkou na chrupavčitou část posledního páru pravých žebere, konce posledních dvou párů žebere volných jsou ukotvena volně ve svalovině. (Dylevský, 2011)

Páteř (*columna vertebralis*) tvoří 33–34 obratle. C1–C7 se označuje první část obratlů – obratle krční, *vertebrae cervicales*. Další část páteře tvoří obratle hrudní, *vertebrae thoracicae*, Th1–Th12. Střední část tvoří nejmohutnější obratle bederní, *vertebrae lumbales*, L1–L5, předposlední část obratlů (sакrálních) je srostlá v kost křížovou, *os sacrum*, označení obratlů S1–S5, poslední a nejmenší část tvoří 4–5 obratlů kostrčních, jsou srostlé v kost kostrční, *os coccygis*, Co1–Co5. (Čihák, 2001)

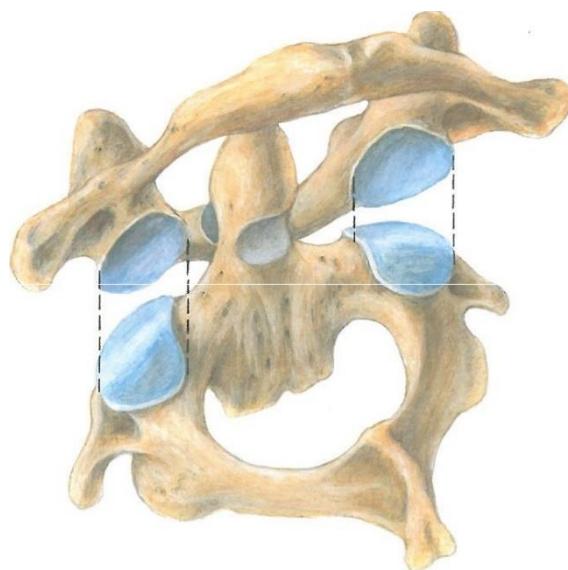
Obecná stavba obratle je zčásti patrna na obrázku 3. Odlišnou stavbu mají obratle C1 a C2 (popsána dále). Nejmohutnější částí je tělo obratle, *corpus vertebrae*, jeho spongióza obsahuje až do vysokého věku krvetvornou dřev. Z těla vychází obratlový oblouk, který ohraničuje obratlový otvor. Na oblouk jsou připojeny výběžky obratle, jednak kloubní výběžky – *processus articulares superiores et inferiores* – kterými se obratel připojuje na předchozí a následující obratel, dále příčné výběžky – *processus transversi* – na které jsou u hrudních obratlů kloubně připojena žebra. Bederní obratle místo nich mají příčné výběžky, *processus costales*. Ze zadní strany obratlového oblouku vybíhá trnovitý výběžek, *processus spinosus*. U C3–C7 je trn rozdvojený. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)



Obr. 3 Stavba obratle – pohled z boku (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)



Odlišnou stavbu díky odlišné funkci mají první dva krční obratle. Oba dva „nesou“ váhu hlavy, větší zatížení ale spočívá až na C2. C1 se nazývá nosič (*atlas*) a oproti běžné stavbě obratle postrádá tělo, místo toho je tvořen pouze dvěma oblouky. Na jeho kraniálním konci lze nalézt kloubní plošky pro připojení týlní kosti. C2 neboli čepovec (*axis*) má běžnou stavbu obratle, ale navíc na něm můžeme najít zub čepovce (*dens axis*), který vyčnívá z jeho těla. Na zub je navlečen *atlas* a otáčí se kolem něho (obr. 4). (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)



Obr. 4 Spojení atlasu a axisu (převzato: Čihák, 2001)

#### 2.1.4 Kostra horní končetiny

Lze ji rozdělit na ramenní pletenec a kostru volné končetiny. Pletenec je tvořen dvěma relativně velkými kostmi, lopatkou (*scapula*) a klíční kostí (*clavicula*). Na lopatce je patrný velký výběžek *acromion*, který je kloubně spojen s klíční kostí. Na ramenní pletenec navazuje kost pažní (*humerus*), která je často uváděna jako vzorová kost při popisu stavby dlouhých kostí. Horní konec ve tvaru hlavice zapadá do jamky na lopatce. Dolní konec je přizpůsoben kladkovitému připojení kosti loketní (*ulna*), která spolu s kostí vřetenní (*radius*) tvoří předloktí. Kost loketní najdeme na malíkové straně předloktí. Zápěstí (*carpus*) tvoří osm malých kůstek ve dvou řadách, na druhou řadu kostí navazují kosti zápěstní (*os metacarpale I–V*), na něž dále navazují články prstů (*phalanges*). Palec je tvořen dvěma články, ostatní prsty třemi. (Dylevský, 2011)

#### 2.1.5 Kostra dolní končetiny

Pletenec dolní končetiny se nazývá pánev (*pelvis*). Ženská pánev je prostornější, širší a celkově má všechny rozměry větší, mužská pánev je strmější, užší a celkově menší. Pánev je tvořena párovou pánevní kostí (*os coxae*), která je srostlá ze tří různých kostí –

kosti kyčelní (*os ilium*), kosti sedací (*os ischii*) a kosti stydké (*os pubis*). Obě kosti pánevní jsou jednak kloubně srostlé s kostí křížovou, jednak jsou spojené sponou stydkou (*symfýza*), což je „... *destičkovitá chrupavka vsunutá mezi sousedící stydké kosti. Spojení kostí je doplněno silnými vazivovými pruhy, jdoucími především po dolním okraji obou kostí.*“ (Dylevský, 2011, s. 77)

Kostra volné končetiny začíná jako nejmohutnější kost těla – kost stehenní (*femur*). Má velmi výraznou hlavici, která zapadá do kloubní jamky na kosti pánevní. Následuje zřetelné zúžení kosti – krček. Na dva výrazné hrbolky (*trochanter major* a *trochanter minor*) se upínají hýžd'ové svaly. Spodní konec femuru je tvořen dvěma kloubními hrboly, které tvoří hlavice kolenního kloubu. Bérec tvoří dvě kosti – kost holenní (*tibia*) a kost lýtková (*fibula*), z čehož mohutnější je kost holenní, kost lýtková je připojena jen jako drobnější tyčinka. Spodní konce obou kostí tvoří kotník – vnější kotník je výběžek lýtkové kosti, vnitřní kotník výběžek holenní kosti. Na bérec navazují kosti zánártí (*tarsus*), kterých je celkem sedm. Největší je kost patní, další kosti jsou kost hlezenní, tři kosti klínové, kost krychlová a kost člunková. Nárt (*metatarsus*) tvoří pět kostí, na které navazují jednotlivé články prstů (ve stejném počtu jako na horní končetině). Volnou kostí dolní končetiny je česka (*patella*), která je vsunuta do šlachy čtyřhlavého svalu stehenního. (Dylevský, 2011)

## **2.2 Hybný systém**

Hybný systém pohybového aparátu člověka je tvořen kosterními neboli příčně pruhovanými svaly. Tvoří aktivní složku pohybového aparátu (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000). Svaly se upínají buď na výběžky a drsnatiny kostí, samy na sebe navzájem, případně jsou zakončeny v kůži. V těle je přibližně 300 svalů, z čehož je většina párová, tudíž jde o cca 600 svalů v těle. U mužů dosahuje hmotnost svalů průměrně 36 % hmotnosti těla, u žen průměrně 32 %. (Čihák, 2001)

### **2.2.1 Stavba příčně pruhovaného svalu**

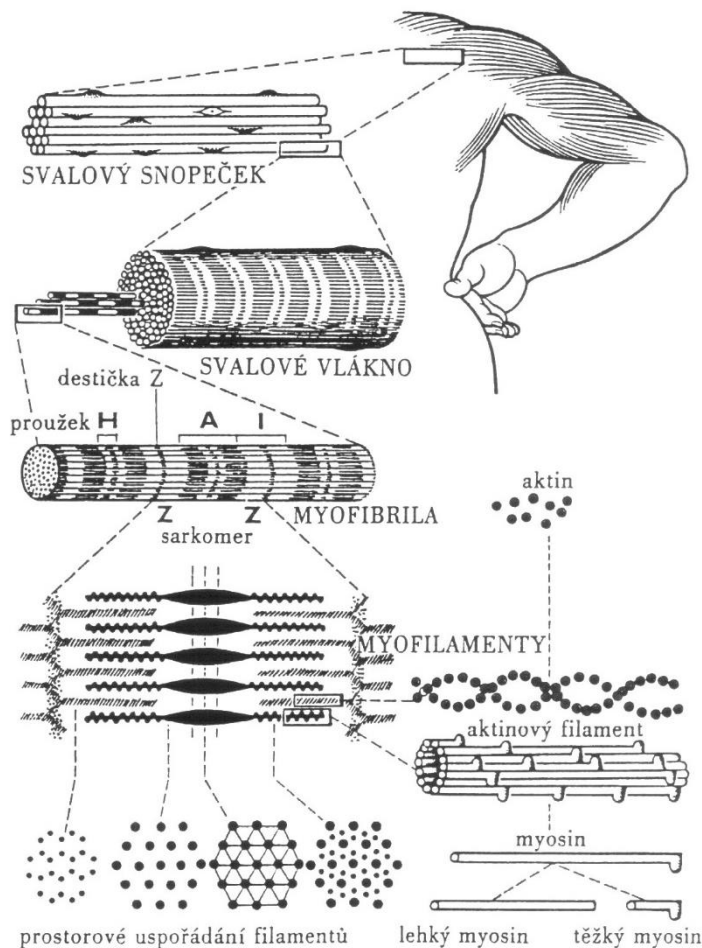
Funkcí základního svalového elementu (ještě během zárodečného vývoje srůstá několik jednojaderných buněk v útvar nazvaný svalové vlákno) je pohyb, složení je tedy

přízpusobeno této funkci vlákna. Svalové vlákno je mnohoaderné, silné 10–100  $\mu\text{m}$  a různě dlouhé (od několika mm po několik cm). Plasma svalových vláken, jež se nazývá sarkoplasma, obsahuje stažitelná vlákna – myofibrily (smrštitelný typ fibril). Myofibrily jsou tvořeny dvěma typy kontraktálních bílkovin – aktinem (slabý filament) a myozinem (silný filament). (Novotný, Hruška, 2002)

„Na myofibrilách je ve světelném mikroskopu vidět střídání světlých a tmavých úseků. Tmavé, anizotropní (dvojlomné, tzv. A-úseky) se střídají se světlými, izotropními (jednolomnými, I-úseky). Proto je celé svalové vlákno v mikroskopu jakoby žíhané, tj. příčně pruhované.“ (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000, s. 185)

Každý světlý úsek je uprostřed rozdělen destičkou, tzv. diskem Z, na který je z obou stran připojen aktin. Úsek mezi dvěma disky Z se nazývá sarkomera a je základní kontraktální jednotkou svalového vlákna (obr. 5).

Svalové vlákno je obaleno sarkolemou, která má podobné složení jako cytoplazmatická membrána. Na ní je ještě jedna silná membrána, která spojuje jednotlivá vlákna k sobě. Ta vytváří primární



snopeček svalový (na této úrovni končí složitost stavby menších svalů). Větší svaly sdružují primární snopečky v sekundární snopce a ty jsou případně sdružovány ve snopce vyšších řádů. Celý sval je pak obalen povázkou, *fascii*. (Čihák, 2001)

Sval je většinou ve střední části nejširší, jde o tzv. svalové břicho. Na koncích se zužuje a přechází ve šlachu, kterou je sval upevněn (nejčastěji ke kosti). Připojení šlacha – kost je velmi pevné, spíše dojde k přetržení svalu než k utržení šlacha od kosti. Sval má svůj začátek a úpon. (Machová, 2010)

Červená barva svalu je dána obsahem barviva myoglobin s podobnou strukturou jako najdeme u hemoglobinu. Podle stavby svalu, počtu mitochondrií, počtu kapilár, unavitelnosti a rychlosti kontrakce rozlišujeme čtyři typy svalových vláken. V první řadě jde o pomalá červená vlákna (SO – slow oxidative), která jsou tenká a mají velké množství mitochondrií a myoglobinu, který jim propůjčuje právě onu červenou barvu. Tato vlákna pracují pomalu, ale vytrvale, využívají se spíše ke statickým funkcím, často udržují polohu těla. Jsou málo unavitelná. Druhým typem jsou vlákna rychlá bílá (FOG – fast oxidative and glycolytic), která mají menší množství myoglobinu, do práce se zapojují rychle a jsou odolná vůči únavě. Obsahují více myofibril, ale méně mitochondrií. Kapilárně jsou zásobena jen středně. Třetí typ jsou rychlá červená vlákna (FG – fast glycolytic), mají málo kapilár, stahují se velmi rychle a silně, ale jsou málo odolná vůči únavě. Poslední typ vláken – přechodná vlákna – je nejspíše využit pro tvorbu třech předchozích typů. Ve svalu jsou zastoupena většinou všechny typy vláken, ovšem jejich poměr je u každého jedince jiný. Je dán velkou měrou geneticky, což předurčuje osobu k určitým výkonnostním parametrům, a je velmi dobré složení znát při rozhodování pro určitý typ sportu.<sup>3</sup>

### **2.2.2 Princip svalového stahu**

Svalový stah je proveden na základě nervového vzruchu, který se šíří uvnitř svalu. Motorický nerv, který vstupuje do svalu, se větví a se svalovým vláknem je propojen na místě zvaném nervosvalová ploténka (= motorická ploténka) – stavba je podobná synapsi. Mediátorem přenosu vzruchu je acetylcholin. Tím, že je tento nerv rozvětven, přivádí vzruch na víc svalových vláken najednou. Svalová vlákna inervovaná jedním motorickým nervem tvoří motorickou jednotku (čím drobnější pohyby, tím méně svalových vláken jeden nerv inervuje, např. u očí jen 8 vláken, u hýždí 500). Ze svalu odvádí vzruch

---

<sup>3</sup> Dostupné na: [http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/anatomie/tkane\\_svalove\\_vlakna.php](http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/anatomie/tkane_svalove_vlakna.php)  
[cit. 2017-09-11]

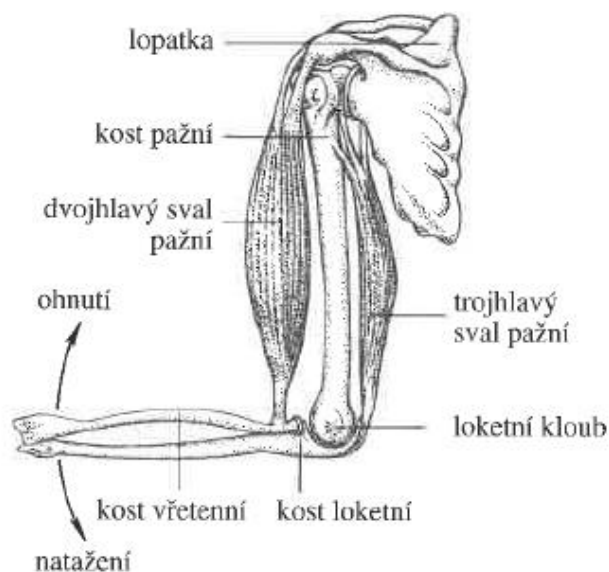
senzitivní nervové vlákno – místo tohoto spoje se nazývá svalové vřetenko nebo šlachové tělíčko (v místě přechodu šlachy v břiško svalu). Svalový stah je uskutečněn poté tak, že je nervový vzruch přenesen v nervosvalové ploténce mediátorem acetylcholinem na membránu svalového vlákna, změní klidový potenciál na povrchu svalového vlákna na akční potenciál (přesunem iontů) a vzruch se šíří po celé délce svalu. Elektrický potenciál se převádí na mechanickou práci, kdy se bílkovina aktin zasune do bílkoviny myozin, tuto práci kryje energie uvolněná z ATP (adenosintrifosfátu, makroergní molekuly), které se po uvolnění napětí ihned obnoví díky rozkladu svalového glykogenu (po delší době tuků, bílkovin). Důsledkem smrštění myofibril je zkrácení svalu. Velikost podnětu, který vyvolá svalový stah (kontrakci), je nazývána prahovým podnětem. Pokud je velikost menší, ke stahu nedojde. Při izokinetické kontrakci dochází ke změně délky svalu, dá se rozdělit na koncentrický stah (začátek a úpon se přibližují, sval se zkracuje) a excentrický stah (začátek a úpon se oddalují, sval se natahuje a má většinou brzdící funkci). Při izometrické kontrakci je sice sval v napětí, ale délku nemění. I v relaxaci je sval v určitém malém smrštění, tomu se říká klidové napětí svalu, zabezpečuje tak držení těla a jeho částí. Zmizí jen po ztrátě inervace nebo úmrtí, snižuje se ve spánku, bezvědomí, narkóze, povoluje v teple, v chladu je tonus svalu naopak vyšší. (Bartůňková, 2006; Langmeier et al., 2009; Machová, 2010)

### **2.2.3 Svalová práce z hlediska pohybu segmentů těla**

Aby mohlo dojít k pohybu určité části těla, je třeba, aby měl sval, který je do daného pohybu zapojen, začátek a úpon na dvou různých kostech, mezi kterými je kloub, případně klouby. (Standring et al., 2008)

Jelikož jsou svaly rozloženy okolo kloubů, dochází k práci svalů s výslednými rozdílnými směry. Synergisté jsou ty svaly, které provádí stejný pohyb a v pohybu si pomáhají. Většinou je jeden sval hlavní a ostatní jsou jen pomocné. Při provedení určitého pohybu je třeba svalů fixačních neboli stabilizačních, které udržují v klidu ostatní segmenty těla,

kteře se pohybu účastnit nemají. Protože dost svalů má vícero funkcí, je někdy potřeba svalů neutralizačních, které ruší tu funkci svalů, která není zrovna potřeba. Dva svaly, které působí proti sobě a provádějí opačné pohyby segmentu, se nazývají antagonistická dvojice (obr. 6) – její součástí je agonista, který iniciuje pohyb (např. *m. biceps brachii*, flektuje loketní kloub) a antagonistista, který působí v opačném směru a segment vrací do původní polohy (např. *m. triceps brachii*, provádí extenzi v loketním kloubu). (Čihák, 2001)



Obr. 6 Práce antagonistů (převzato: Novotný a Hruška, 2002)

#### 2.2.4 Tonické a fázické svaly

Jak už bylo řečeno, u téměř každého pohybu dochází k součinnosti několika svalů. Dost často jsou do pohybu zapojovány stále ty samé svaly, kdežto jiné, které by se měly pohybu taktéž účastnit, zůstanou nezapojeny (nebo se zapojí jen minimálně). Dochází tedy k přetěžování jednoho svalů oproti jiným. Svaly, které se zapojí do činnosti nejdříve, a bývají tak často přetíženy, nazýváme svaly tonické. Jsou tvořeny hlavně vlákny typu SO. Jejich hlavní funkcí bývá často držení stability těla, ať už je tělo v nečinnosti, nebo provádí nějaký pohyb – mají posturální funkci, někdy jsou také nazývány svaly posturální. Z jejich funkce vyplývá, že musí být odolné vůči únavě, vydrží déle pracovat a jejich práce má vytrvalostní charakter. Klidový tonus je silnější, než je tomu u fázických svalů, bývají do práce zapojeny neustále či dříve, a mají proto tendenci ke zkrácení. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

„Pod pojmem svalového zkrácení rozumíme stav, kdy dojde z nejrůznějších příčin ke klidovému zkrácení, sval je tedy *in vivo* v klidu kratší a při pasívním natahování nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu.“ (Janda, 1981, s. 233)

Při provádění uvědomělých pohybových aktivit je třeba dbát na jejich cílené protažení délky. Zásady budou rozebrány dále. (Janda, 1981)

Mezi svaly s tendencí k tuhosti, hyperaktivitě a zkrácení patří lýtkové svaly, svaly na zadní straně stehna, adduktory stehna, bedrokyčlostehenní sval, přímý sval stehenní, napínač povázky stehenní, čtyřhranný sval bederní, bederní a krční hluboké svaly podél páteře, spodní část prsního svalu (přebírá práci za zbylé části prsního svalu), trapéz, zdvihač lopatky, zdvihač hlavy. (Tlapák, 2004)

Svaly fázické jsou naopak svaly, které se do pohybu zapojují později, případně se zapojí jen minimálně. Obvykle jsou složeny z vláken typu FOG. Mají větší unavitelnost, vydrží pracovat jen po kratší dobu. Jejich klidový tonus je velmi malý, je problémem je zapojit do pohybových vzorců. Tím, že mají menší tonus než svaly tonické, se právě do pohybu často ani nezapojí – jejich práci převezmou tonické svaly, které mají větší klidový tonus a k práci jsou připraveny dříve. Kvůli tomu mají fázické svaly tendenci ochabovat a je nutné je cíleně posilovat. (Tichý, 2000)

Mezi svaly s tendencí k ochabnutí patří přední sval holenní, vnitřní hlavy čtyřhlavého svalu stehenního, hýžděové svaly, břišní svaly, rotátory páteře, fixátory lopatky, zadní část deltového svalu, horní část prsního svalu, hluboké ohýbače krční páteře. (Tlapák, 2004)

## **2.3 Specifika pohybového aparátu v dětství, prepubertě a pubertě**

### **2.3.1 Vývoj a stavba kostí a kloubů**

Po narození pokračuje osifikace kostí, které mají zhruba ve dvou letech věku dost podobnou stavbu jako má kost dospělého člověka. Dále ovšem dochází k přestavbě kosti, z primárně vzniklé kosti vzniká postupnou remodelací kost sekundární. Dále jsou více a více patrnější místa pro úpony svalů – drsnatiny, výběžky aj. Stupeň osifikace zápěstních kůstek (na malém místě je více kostí, a tím i více osifikačních jader) je často používán pro určení tzv. kostního věku dítěte, osifikace těchto kostí je zakončena kolem 16. roku věku.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Dostupné na: [http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/anatomie/kosti\\_osifikace\\_vek.php](http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/anatomie/kosti_osifikace_vek.php)

Rozsah v kloubech dětí a dospělých se velmi liší. V dětském věku je kloubní pouzdro volnější díky většímu počtu elastických vláken, kloub obsahuje více kloubní tekutiny. O kolik jsou dětské klouby mobilnější než dospělé, je relativně těžké určit. Jsou sice dané průměry rozsahu jednotlivých kloubů v různých obdobích, ale dle Dylevského (2012) jsou jednak rozdíly v rozsahu končetinových kloubů velmi malé (3–5 stupňů) a u spojů osového skeletu jsou údaje zpracované velmi nedostatečně. Nejpropracovanějším pohybem axiálních spojů je flexe krční páteře, která je u jedenáctiletých až devatenáctiletých v rozsahu 65 stupňů a u dvacetiletých až devětadvacetiletých už pouze 54 stupňů. (Dylevský, 2012)

Vývoj výšky člověka je dán hlavně růstem kostí do délky, který probíhá v růstových chrupavkách. Na stránkách ČZÚ lze sledovat vývoj výšky dětské populace České republiky.<sup>5</sup> Změny ve stavbě kosti pokračují nicméně i po dosažení jejich konečné délky. Popisuje je Dylevský a Trojan (1990, s. 83):

*„Trvale se remodeluje architektura spongiózy (především v kloubních koncích kostí) v závislosti na zatížení kostry (sport, zaměstnání). Přestavba kostní struktury nekončí ani po zástavě růstu (u dívek kolem 18. roku a u chlapců mezi 20. a 23. rokem), je pouze pomalejší a zasahuje různou intenzitou jednotlivé stavební prvky kosti.“*

### **2.3.2 Vývoj a stavba kosterního svalu**

Počet základních svalových jednotek (svalových vláken) je konstantní od novorozeneckého věku, poté se již mění jen složení a struktura svalu. Dětský kosterní sval (příčně pruhovaný) obsahuje velké množství vody v mezibuněčné tekutině (voda tvoří až 82 %). Je rychleji unavitelný než sval dospělého, což je dáno nezralostí a menším počtem bílkovinných vláken. Pohyby prováděné dětmi jsou více nepřesné a s kratší výdrží, než je tomu v dospělém věku. Protože v průběhu vývoje dochází k „nabývání“ svalu (zvětšuje se hlavně objem svalových bříšek), zvětšuje se i síla, kterou je schopen sval vyvinout. Dochází i ke zmohutnění šlach a svalových začátků a úponů, mění se tedy i struktura kosti v místě připojení. Dále se změnou struktury kosterního svalu dochází i ke

---

[cit. 2017-09-11]

<sup>5</sup> Dostupné na: [http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/6.CAV\\_5\\_Rustove\\_grafy.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/6.CAV_5_Rustove_grafy.pdf)

[cit. 2017-09-11]



změně v geometrii kloubů, kloub se zpevňuje, a pohybové schopnosti jsou tudíž v různém věku odlišné. Mohutnění velkých svalů probíhá v předškolním věku, na jehož hranici s mladším školním věkem (MŠV) dojde k rozvoji i menších svalů a svalových skupin. MŠV je charakteristický v upevňování pohybových návyků, v období staršího školního věku (SŠV) svalová vlákna zmohtní, zpevní se vazivová pouzdra kloubů, svaly zvládnou větší silovou a vytrvalostní zátěž. (Kučera, Kolář, Dylevský et al., 2011)

Neméně důležitý fakt je rozdílnost poměru hmotnosti svalů oproti hmotnosti těla u dětí a u dospělých, a zároveň i rozdílnost poměrů hmotnosti různých svalových skupin navzájem. Procentuální zastoupení svalové hmoty (kosterního svalstva) je u novorozence podstatně nižší než u dospělého, jde zpočátku o 22–25 % hmotnosti těla, v dospělosti o 35–40 % hmotnosti celého těla.

*„Tvarová a strukturální proměna dětských svalů je provázána růstem hmotnosti jednotlivých složek svalového systému. Jde sice o velmi hrubý ukazatel, ale ve vazbě na další kineziologický (artrokinematický) rozbor může mít určitou vypovídající hodnotu.“*  
(Dylevský, 2012, s. 139)

Co se týká poměru hmotnosti jednotlivých svalových skupin, do 12 let věku je poměr hmotnosti extenzorů kyčle a kolena oproti hmotnosti flexorů těchto kloubů podstatně vyšší, než je tomu v dospělém věku. Poměr flexorů a extenzorů hlezenního kloubu je do 12 let větší ve prospěch prvních jmenovaných, po tomto období dojde postupně k převratu v tomto poměru. (Dylevský, 2012)

### **2.3.3 Senzitivní období**

Jak už specifika složení kosterního svalu u dětí napovídá, nebude kosterní sval pracovat v každém období stejným způsobem, a stejně tak pohybové schopnosti bude dobré rozvíjet v odlišném věku odlišným způsobem. Jak správně podotýká Perič (2018), děti nejsou „malí dospělí“, tudíž není možné při pohybovém zatížení pouze snížit dávku, ale je nutné přistupovat k tréninku a cvičení dětí s větším porozuměním a vzhledem do problému. Díky vyvíjejícímu se chemickému složení kosterních svalů a zároveň díky odlišnému vývoji kostí a kloubů v různém věku lze ke každé z pohybových schopností nalézt tzv. senzitivní období, tj. období, kdy je celý organismus celkově připraven tuto

schopnost rozvíjet a její rozvoj je velmi efektivní z hlediska případného budoucího tréninku.

*„U dětí se v těchto vývojových etapách dosahuje nejvyšších přírůstků rozvoje dané schopnosti, nevyužití těchto období může vést k jejímu pomalému či nekvalitnímu projevování.“ (Perič, 2008, s. 31)*

Zároveň ve zkoumaném období této práce prochází děti prepubertou, případně pubertou, které dominuje velký výškový přírůstek, mění se poměry v jednotlivých částech těla, zpočátku dojde jen k růstu kostí, svaly nabudou svoji mohutnost až později. Tento fakt je velmi důležitý i pro hledání senzitivních období k rozvoji pohybových schopností. Určení tohoto období se spíše pojí s biologickým věkem než s věkem kalendářním, z tohoto důvodu jsou také senzitivní období uvedena rozdílně pro chlapce a pro dívky. U dívek obecně nastávají dříve a také dříve odeznívají (spojeno s dřívějším nástupem prepuberty i samotné puberty než u chlapců – viz kap. 4). (Kučera, Kolář, Dylevský et al., 2011; Perič, 2008)

*„Pohybové schopnosti jsou definovány jako částečně vrozené předpoklady k provádění určitých pohybových činností.“ (Perič, 2008, s. 12)*

Mezi základní pohybové schopnosti patří koordinace (= schopnost přesně řídit a regulovat pohyb), rychlost (= schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost za co nejkratší časový úsek), síla (= schopnost překonávat nebo udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí), vytrvalost (= schopnost provádět dlouhodobě motorické činnosti, aniž by poklesla jejich intenzita) a kloubní pohyblivost (= schopnost provádět pohyb v maximálním rozsahu kloubního aparátu). (Dovalil et al., 2002)

Koordinální schopnosti souvisejí s vývojem centrální nervové soustavy, zvláště pak ve schopnosti střídání vzruchů a útlumů, čemuž se říká plasticita. Senzitivní období u děvčat je mezi 7–10 (11) roky a u chlapců mezi 7–12 roky. Poté nastupuje puberta a koordinace je ztížená hlavně kvůli velkým změnám v proporcích těla. (Perič, 2008)

Rychlostní schopnosti jsou podmíněny rychlostí nervosvalových vzruchů. Rychlost je vhodné rozvíjet již v raném období, senzitivním obdobím je rozmezí 8–13 let, a to hlavně

pro rozvoj rychlosti reakce. Po tomto období je vhodné i nadále na rychlosti pracovat, ale už ve spolupráci se silovými schopnostmi. (Kučera, Kolář, Dylevský et al., 2011)

Senzitivní období pro silové schopnosti přichází až později. Nejvyšších přírůstků dosahují dívky v období mezi 10–13 lety, chlapci mezi 13–15 lety. Do 14. roku je vhodné u chlapců rozvíjet především explozivní sílu, která souvisí s rychlostí nervosvalových vzruchů, v pozdějším období je dobré rozvíjet maximální nárůst síly, což souvisí s nejvyšší produkcí pohlavních a růstových hormonů. (Perič, 2008; Kučera, Kolář, Dylevský et al., 2011)

Vytrvalostní schopnosti jsou nejuniverzálnějšími, je tedy možno je rozvíjet kdykoli. Senzitivní období začíná někdy kolem 4. roku a trvá až do konce života. U mladších dětí bývá pouze problém s motivací, většina z nich potřebuje časté střídání činností a vytrvalost je tedy vhodné rozvíjet spíše formou her. Děti by měly rozvíjet především vytrvalost aerobní. Anaerobní vytrvalost, při které vzniká větší množství laktátu, by měla být rozvíjena až ke konci staršího školního věku, dříve pouze krátkodobě pro rozvoj volných vlastností. (Kučera, Kolář, Dylevský et al., 2011)

K maximálnímu rozvoji kloubní pohyblivosti dochází mezi 9.–13. rokem, přičemž u dívek je možno ji rozvíjet i dříve (zhruba od 8. roku). Po nástupu puberty a růstové akcelerace klesá schopnost rozvoje pohyblivosti v kloubech. (Perič, 2008)

*„Rozsah pohybu v jednotlivých dětských kloubech se od standardu dospělých kloubů někdy dost podstatně liší. V pubertě se stabilizuje a přibližuje se dospělému vzorci.“*  
(Dylevský, 2012, s. 116)

### 3 SVALOVÉ DYSBALANCE

Každý sval má určitý klidový tonus, a to například i ve spánku, v klidovém stavu těla. Tento tonus – napětí ve svalu – je známkou toho, že sval je stále živou tkání, že v něm probíhá látková výměna a že je připraven k činnosti. Klidový tonus se zvyšuje ve stresu, při psychické pohodě je nižší. V praxi ovšem nezáleží na velikosti tonu jednotlivých svalů, jako spíš na jejich poměru u svalů, které obklopují stejný kloub. Pokud je poměr v rovnováze, drží svaly kloub ve správném postavení, pohyby, které vykonává, jsou přesně vedené a k pohybovému aparátu šetrné. Tomuto stavu se říká svalová rovnováha. (Tlapák, 2004)

Svaly ale nejsou složené ze stejných vláken, a právě různé složení svalů má za následek různý klidový tonus a rychlost zapojení těchto svalů do pohybu. Svaly, které se zapojují dříve a často přebírají práci za jiné svaly, se nazývají tonické a mají sklon ke zkrácení (viz kapitola 2.2.4). Svaly, které se do pohybu zapojují později nebo někdy vůbec, se nazývají fázické a mají sklon k ochabnutí. Pokud dojde ke stavu, kdy okolo kloubu je jeden či spíše více svalů zkrácených a proti nim jsou i svaly ochablé, dochází ke svalové nerovnováze neboli dysbalanci. Svalové dysbalance v oblasti páteře a pletenců mají za následek chybné pohybové stereotypy, syndromy svalových dysbalancí (vrstvý syndrom, horní a dolní zkřížený syndrom) a vadné držení těla. Nejčastější podobou vadného držení těla jsou plochá záda – zmenšená hrudní kyfóza a bederní lordóza, dále kulatá záda – díky hrudní hyperkyfóze, bederní hyperlordóza, hyperkyfolordotické držení těla – kombinace předchozích dvou vad a v neposlední řadě skoliotické držení těla. (Hošková a Matoušová, 2007)

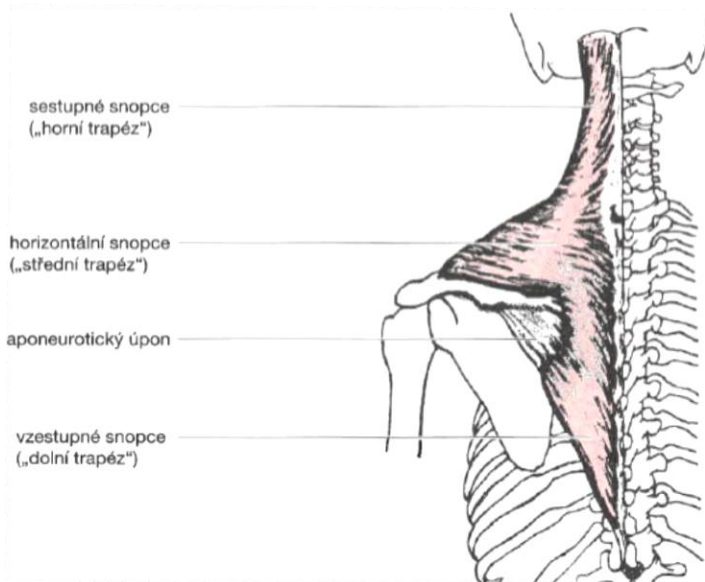
V raném stadiu těchto chyb se dají popsané vady vůlí ovládnout (narovnění těla, vrácení ramen do správné pozice apod.), pokud ale dojde ke změnám strukturálním, vůlí už segmenty zpět do správného postavení nevrátíme. V následujících podkapitolách bude z důvodu zaměření práce detailněji rozebrán horní a dolní zkřížený syndrom (HZZS a DZZS) a v následující kapitole vliv začínající a probíhající puberty na vznik a rozvoj těchto syndromů. (Levitová a Hošková, 2015)

## 3.1 Horní zkřížený syndrom (HZS)

### 3.1.1 Svaly účastníci se HZS

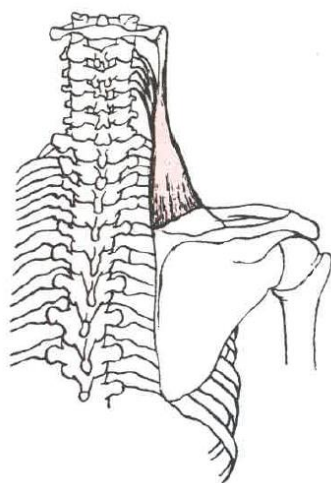
*Musculus (m.) trapezius* = sval trapézový

Jde o plochý sval, který se někdy řadí ke svalům pletence končetiny, někdy ke svalům zádovým, případně svalům krku. Bývá rozdělen na horní, střední a dolní trapéz. Začíná na *protuberantia occipitalis externa* a trnových výběžcích Th1–Th12 a C2–C7. Upíná se na konec *claviculy*, *acromion scapulae* a *spina scapulae*, na poslední jmenovaný segment



Obr. 7 *M. trapezius* (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

se upíná shora i zespodu (obr. 7). Sval ovládá hlavně pohyby lopatky – celkově ji fixuje k hrudníku, střední část táhne lopatku k páteři (addukce), horní část lopatku elevuje a dolní trapéz provádí depresi lopatky. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)



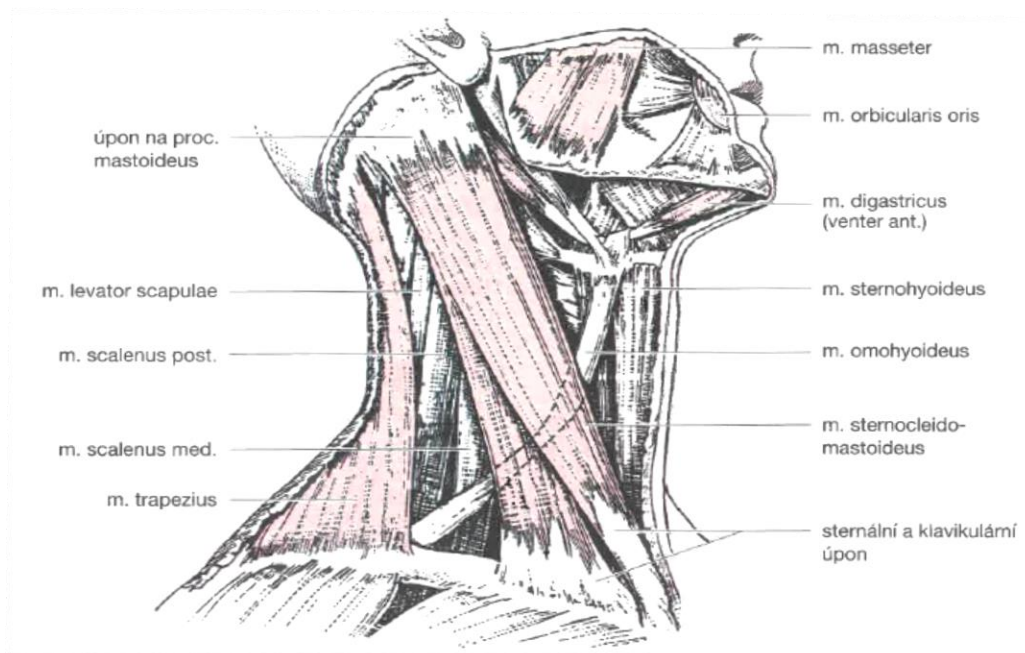
Obr. 8 *M. levator scapulae*  
(převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

*M. levator scapulae* = zdvihač lopatky

Spojuje krční páteř (konkrétně zadní hrbolky příčných výběžků C1–C4, kde začíná) a lopatku, kde se upíná na *angulus superior scapulae* (obr. 8). Jeho funkcí je zdvih horního úhlu lopatky, při fixaci lopatky uklání bočně hlavu. (Standring et al., 2008)

*M. sternocleidomastoideus* = zdvihač hlavy

Jedná se o sval probíhající na straně krku a má vřetenovitý tvar. Začíná jednak na *manubrium sterni* (tenčí část), jednak

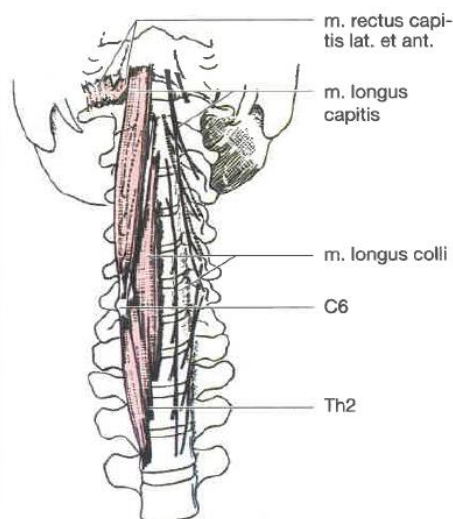


Obr. 9 *M. sternocleidomastoideus* (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

na sternálním konci klíční kosti (širší část). Úpon má na *processus mastoideus* (obr. 9). Pokud vstoupí do funkce oboustranně, tak zadní vlákna zaklání hlavu, přední vlákna ohýbají hlavu. Při jednostranném zapojení otáčí hlavu obličejovou částí na opačnou stranu a naklání hlavu na stranu svalu, který je zapojen. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

### *M. longus capitis*

Je to vřetenovitý sval na přední straně krční páteře. Začátek vede od příčných výběžků C3–C6 a sval se upíná na *os occipitale* při bázi lebky (obr. 10). Provádí flexi hlavy – kývnutí. (Čihák, 2001)



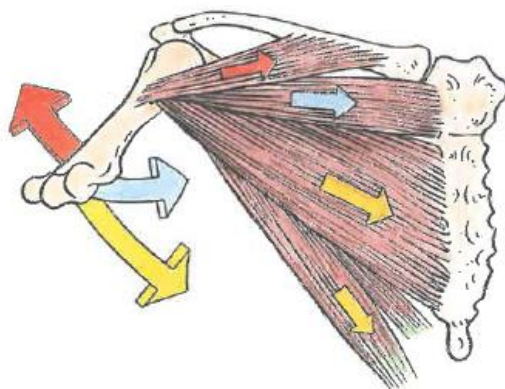
Obr. 10 *M. longus capitis* a *m. longus colli* (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

### *M. longus colli*

Má plošší tvar než sval předchozí, také leží na přední straně krční páteře (obr. 10). Začíná na tělech Th1–Th3, C2–C7 a na předním oblouku nosiče. Přímá část svalu se upíná na těla Th2–Th4, šikmá část na příčné výběžky obratlů krčních a hrudních. Při oboustranné činnosti flektuje krční páteř (předklon), při jednostranném zapojení uklání hlavu na stejnou stranu. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

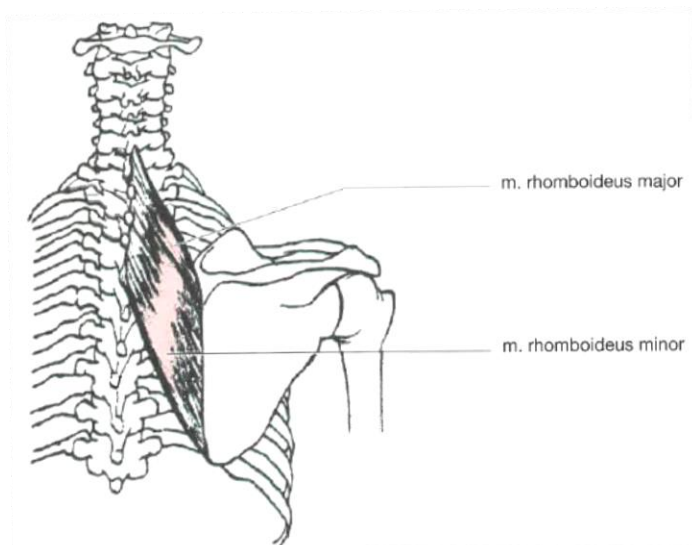
*M. pectoralis major* = velký sval prsní

Jde o mohutný sval na přední straně hrudníku. Začátek má na mediální části klíční kosti, na kosti hrudní, prvních šesti žebrech a na pochvě přímého břišního svalu. Dle začátku se dělí na tři části – horní (*pars clavicularis*, začíná na kosti klíční), střední (*pars sternocostalis*, začíná na hrudní kosti a na prvních šesti žebrech) a spodní (*pars abdominalis*, začíná na pochvě přímého svalu břišního).



Obr. 11 *M. pectoralis major* (převzato: Čihák, 2001)

Upíná se jednotně na *crista tuberculi majoris humeri* (obr. 11). Při fixaci hrudníku addukuje a flektuje paži a provádí její vnitřní rotaci, zároveň je pomocným vdechovým svalem. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)



Obr. 12 *Mm. rhomboidei* (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

*Mm. rhomboidei* = rombické svaly

Tvoří tenkou vrstvu vedoucí od obratlů krčních a hrudních k vnitřnímu okraji lopatky. Obě části jsou od sebe velmi málo oddělené (obr. 12). Začátkem jsou trnové výběžky Th1–Th4 (*m. rhomboideus major*) a C6 a C7 (*m. rhomboideus minor*), úpon mají shodně na *margo medialis scapulae*.

Funkcí je posun lopatky k páteři a vzhůru. (Čihák, 2001)

*M. serratus anterior* = pilovitý sval přední

Jde o velký plochý sval na boční straně hrudníku. Začíná na prvních devíti žebrech, upíná se na celý mediální okraj lopatky. Přidrží lopatku u hrudníku, pomáhá při předpažení a vzpažení, při fixované lopatce zvedá žebra, na kterých začíná, čímž je pomocným inspiračním svalem. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)



### 3.1.2 Příčiny a projevy horního zkříženého syndromu

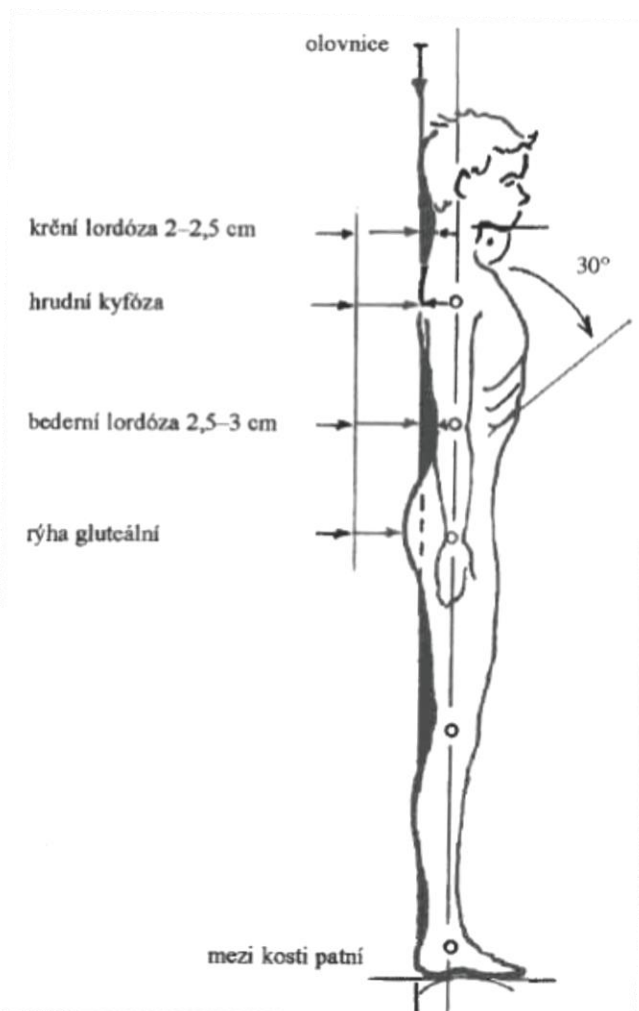
Pokud nejsou zkrácené ani ochablé žádné svaly z výše popsaných, lze na člověku pozorovat v oblasti krku a hrudníku správné držení těla a fyziologické zakřivení páteře. (Obr. 13)

„Hrudní páteř vytváří fyziologickou hrudní kyfózu, krční páteř je v mírné lordóze. Hlava směřuje temenem vzhůru, brada je přibližně v pravém úhlu ke krku. Ramena jsou rozložena do šíře a stažena dolů.“ (Tlapák, 2004, s. 15)

Lordóza je zakřivení páteře vpřed, kyfóza je zakřivení vzad. Páteř v oblasti krční lordózy je vzdálena od svislice 2 až 2,5 cm. V oblasti beder, tzv. bederní lordóza tvoří 2,5 – 3 cm odchylku od svislice.

Svaly, které mají tendenci ke zkrácení a jsou v oblasti krku, ramen a hrudníku přítomny, jsou tyto: horní vlákna *m. trapezius*, *m.*

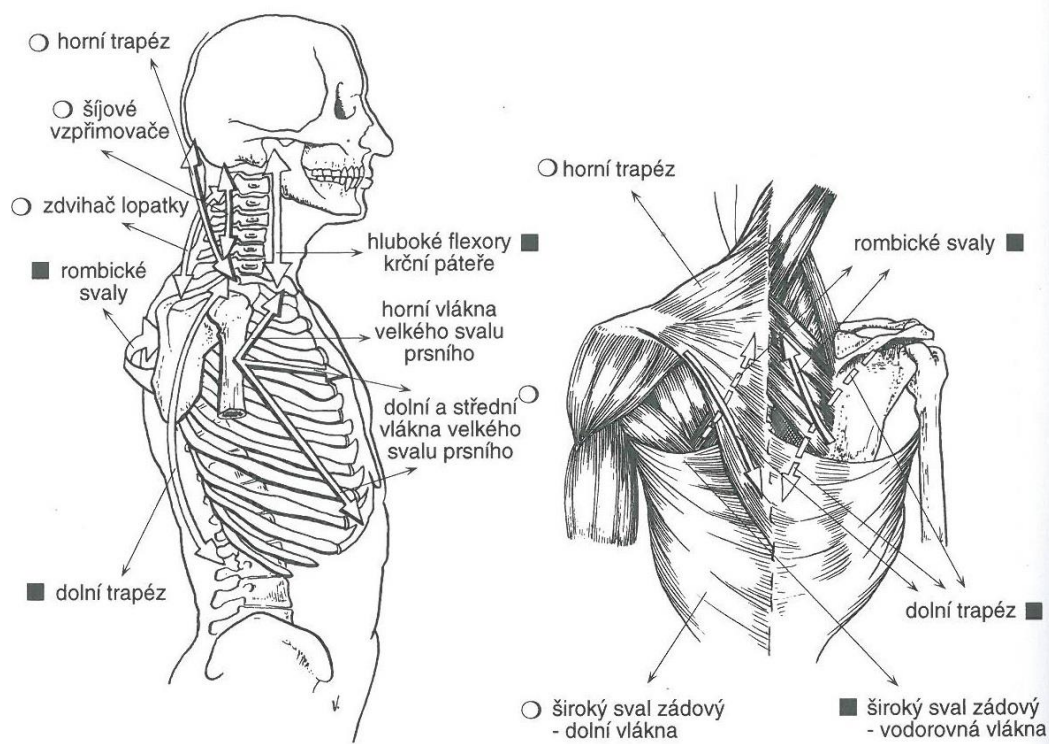
*levator scapulae*, *m. sternocleidomastoideus*, *mm. pectorales*. Svaly, které mají naopak tendenci ochabovat, jsou v této oblasti: *m. trapezius* – dolní a střední vlákna, *m. rhomboideus*, *m. serratus anterior* a hluboké svaly v okolí hrudní páteře. Často jsou tyto svaly rozloženy tak, že proti sobě stojí sval s tendencí ke zkrácení a sval s tendencí k ochabnutí. Takže například zkrácená horní vlákna *m. trapezius*, *m. sternocleidomastoideus* a proti nim ochablé hluboké ohýbače krku působí v oblasti krku proti sobě, a způsobují tak prohloubení krční lordózy. V oblasti hrudníku zkrácený *m. pectoralis major* a proti němu ochablé fixátory lopatek - *m. rhomboideus*



Obr. 13 Správné držení těla (převzato: Hošková a Matoušová, 2007)



a *m. trapezius* (horní a spodní vlákna) způsobují hrudní hyperkyfózu. Pokud jsou tyto svaly celkově v nerovnováze, říkáme tomuto jevu horní zkřížený syndrom (obr. 14). Dochází k němu často u lidí, kteří pracují dlouhodobě u počítače nebo u pracovního stolu, u lidí, kteří jsou často v psychické nepohodě (svaly na krku se aktivují při pocitu chladu či při stresech), případně u dětí v pubertálním akceleračním růstu (rovnováha mezi rostoucími svaly na prodlužujících se kostech se nestačí nastolit) a samozřejmě u jedinců, kteří cvičí nevhodně – posilují více svaly s tendencí ke zkrácení než svaly s tendencí k ochabnutí, a tím je přetěžují, neprovádí strečink apod. Svalové dysbalance v této oblasti mají pak za následek vadné držení těla, které se projevuje jednak kulatými zády – hrbem v hrudní oblasti, dále předsunutou bradou a hlavou v záklonu, rameny stočenými vpřed a dovnitř, vytažením ramen k uším (elevací ramenního kloubu), odstátými lopatkami, mělkým dýcháním. (Tlapák, 2004; Cinglová, 2002)



Obr. 3: Svaly podílející se na držení těla v oblasti hrudníku a krční páteře  
 ○ svaly s tendencí ke zkrácování  
 ■ svaly s tendencí k ochabování  
 (horní vlákna velkého svalu prsního nevykazují výrazně žádnou z uvedených tendencí)

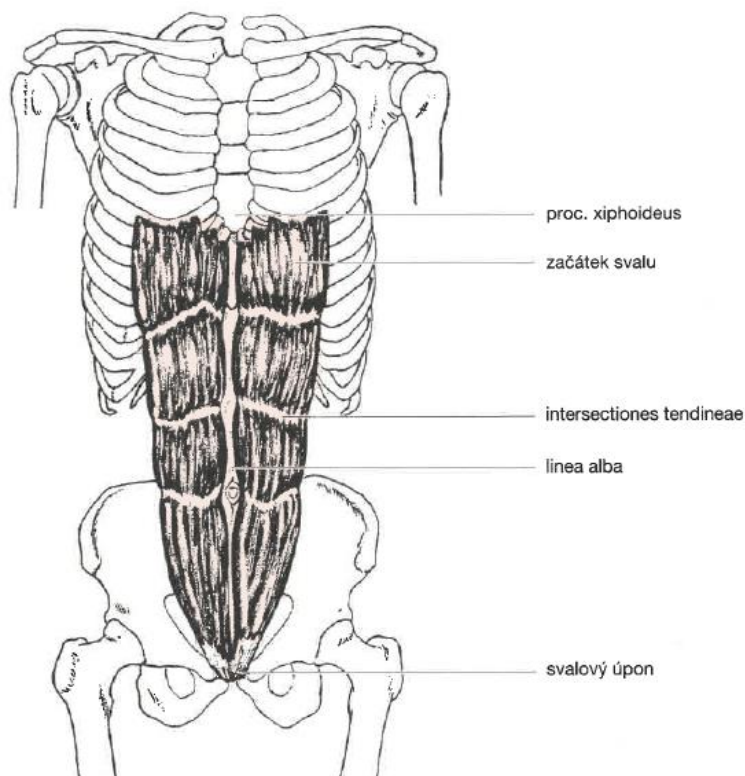
Obr. 14 Svaly podílející se na horním zkříženém syndromu (převzato: Tlapák, 2004)

## 3.2 Dolní zkřížený syndrom (DZS)

### 3.2.1 Svaly účastnící se DZS

*M. rectus abdominis* = přímý sval břišní

Je to plochý a dlouhý sval na břišní straně při jejím středu. Začíná na chrupavčitých koncích 5.–7. žebra a na *processus xiphoideus* kosti hrudní, úpon má na *os pubis* zevně od symfýzy. Je třikrát příčně přepažen šlašitými vložkami, tvoří tedy opticky 4 části (obr. 15). Přímý břišní sval je výdechový, neboť tlačí žebra směrem dolů, předklání trup a při



Obr. 15 *M. rectus abdominis* (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)

fixovaném trupu zdvihá pánev. Zároveň tlačí na vnitřní orgány, které drží ve správné poloze, a spoluvytváří tak břišní lis. (Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)



Obr. 16 *M. gluteus maximus* (převzato a upraveno: Čihák, 2001)

*M. gluteus maximus* = velký sval hýžd'ový

Je to rozsáhlý čtyřúhelníkový sval, který začíná na zevní ploše lopaty kyčelní kosti, na laterálním okraji křížové kosti a kostrče a na *ligamentum sacrotuberale*. Upíná se na *trochanter major* stehenní kosti, na *tuberositas glutea* a na *tractus iliotibialis* (obr. 16). Funkcí je extenze v kyčelním kloubu (zanožení), addukce dolní končetiny, provádí její zevní rotaci, část vedoucí do *tractus iliotibialis* abdukuje kyčel a provádí extenzi kolenního kloubu. Při fixované dolní končetině udržuje velký sval hýžd'ový správné postavení pánve a držení těla. (Čihák, 2001)

*M. gluteus medius* = střední sval hýžd'ový

Má trojúhelníkovitý tvar a je uložen částečně pod velkým hýžd'ovým svalem. Začátek má na vnější ploše lopaty kosti kyčelní, upíná se na *trochanter major*. Unožuje stehno, naklání pánev na stejnou stranu. Provádí vnitřní a vnější rotaci v kyčelním kloubu. (Čihák, 2001)

*M. quadratus lumborum* = čtyřhranný sval bederní

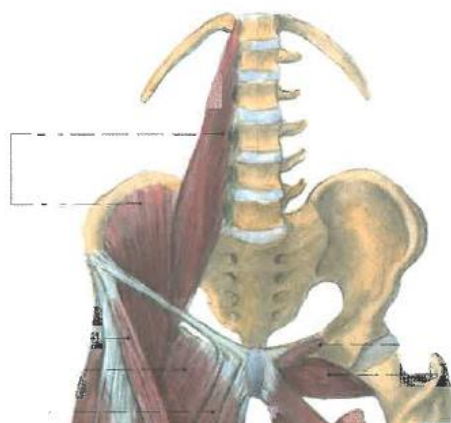
Patří mezi dorzální břišní svaly, má čtyřúhelníkový tvar a je uložený po stranách páteře. Začíná na *crista iliaca*, na vazech mezi ní a páteří a na *procc. costales* bederních obratlů (tyto výběžky jsou ekvivalentem příčných výběžků hrudních obratlů, tvoří pozůstatky po žebrech). Upíná se na dvanácté žebro, konkrétně jeho část přilehlou k páteři. Při oboustranném zapojení zaklání bederní páteř, při jednostranném zapojení uklání páteř na svou stranu. Fixuje dvanácté žebro, a stává se tak oporou pro kontrakci bránice. (Čihák, 2001)

*M. iliopsoas* = sval bedrokyčelní

Skládá se ze dvou částí. Část *m. iliacus* je plochý sval na vnitřní straně lopaty kosti kyčelní, začíná na *fossa iliaca*, druhá část – *m. psoas major* na tělech obratlů T12–L5 a na *procc. costales* L1–L5. Obě části se upínají na *trochanter minor* (obr. 17 – svaly označeny přerušovanými čarami).

Flektuje kyčelní kloub, dále pomáhá při addukci kyčelního kloubu spojenou se zevní rotací. Je

antagonistou *mm. glutei* a působí tak na správné držení trupu. (Čihák, 2001)



Obr. 17 *M. iliopsoas* (převzato a upraveno: Čihák, 2001)

*M. rectus femoris*

Je nejmohutnější součástí *m. quadriceps femoris* (čtyřhlavý sval stehenní) a je dvoukloubový – vede přes kyčelní a kolenní kloub. Začíná na *spina iliaca anterior inferior*, s ostatními hlavami se spojí nad patelou a upínají se na ni. Patela je do tohoto svalu vložena. Dále pokračuje ve spojené formě v podobě mohutné úponové šlachy *ligamentum patellae* až na *tuberositas tibiae*. Funkcí celého *m. quadriceps femoris* je

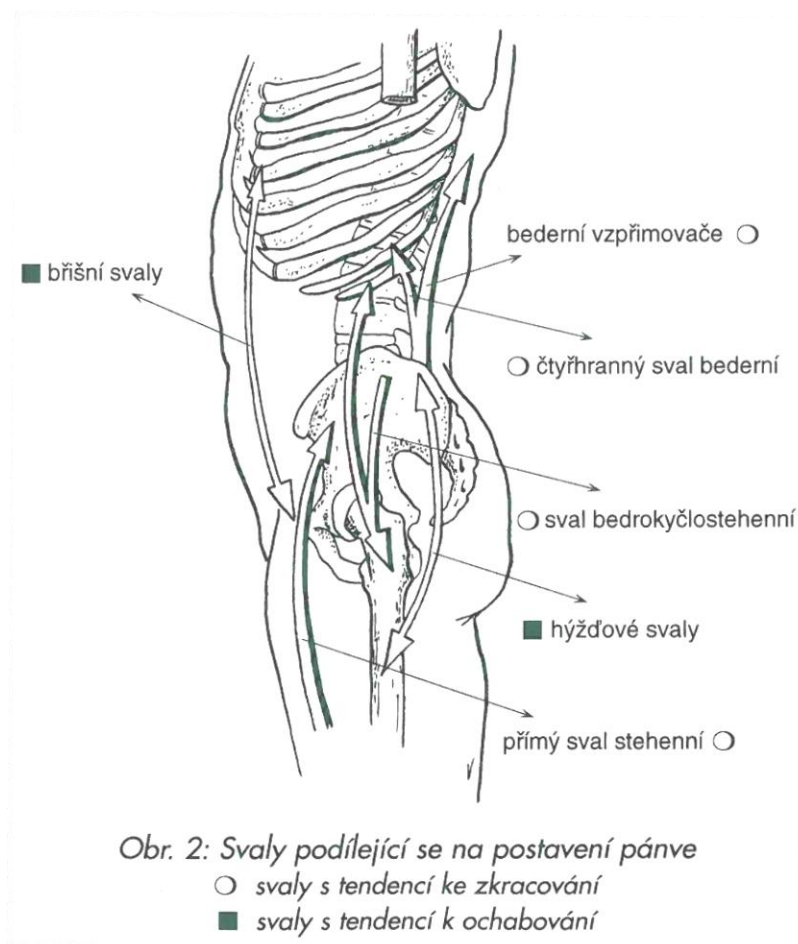
extenze kolenního kloubu, *m. rectus femoris* ještě navíc napomáhá při flexi kyčelního kloubu. (Čihák, 2001)

### 3.2.2 Příčiny a projevy dolního zkříženého syndromu

Důležitým spojovacím prvkem mezi dolními končetinami a páteří je pánev. Upíná se na ni množství svalů, je na ni kladen tlak celé horní poloviny těla, zároveň přenáší otřesy z dolních končetin na horní polovinu těla. Je mírně pružnou základnou pro páteř. Celkově je na pánev shora i zdola kladen velký tlak a je důležité, aby byly svaly na ni se upínající v kondici. Pokud jsou všechny svaly v rovnováze, pánev a všechny na ni navazující části jsou ve správné poloze.

*„Správné postavení pánve je mírné (fyziologické) vysazení horní části vpřed. Tím je vytvořena přiměřená lordóza bederní (v běžné tělovýchovné praxi je tento stav popisován jako podsazená pánev).“ (Tlapák, 2004, s. 14)*

Ke svalové nerovnováze dochází především sedavým způsobem života, kdy ochabují především svaly břišní a hluboké rotátory páteře a místo nich pracují svaly tonické, jež v tomto případě jsou *mm. erectores trunci* (vzpřimovače trupu), *m. quadratus lumborum* (čtyřhlavý sval bederní). Dále v oblasti okolo pánve dochází ke zkrácení flexorů kyčelního kloubu (*m. iliopsoas*, *m. rectus femoris*, *m. tensor fasciae latae*) a v postavení proti nim ochabují svaly hýžděové. Tím, že jsou zmíněné svaly vždy „do kříže“ a působí vlastně proti sobě, se těmto svalovým dysbalancím říká dolní zkřížený syndrom (obr. 18). Jeho projevem je zvětšená bederní lordóza, povolená a vyklenutá břišní stěna, tím, že jsou povolené břišní svaly, přebírají jejich práci svaly v oblasti beder, které jsou velmi přetížené a dochází k bolestem zad ve zmiňovaných místech. Dalším projevem DZS je neustálá mírná flexe v kyčelním kloubu a při chůzi nedochází k dokonalé extenzi. V důsledku této nedokončené extenze dochází k antaverzi pánve (překlopení směrem vpřed a dolů), což zase dále způsobí nepřirozený pohyb páteře v lumbosakrálním úseku. Tento pohyb má za následek bolest a degeneraci meziobratlových plotének bederního úseku páteře. Na první pohled je břicho povolené, hýždě vysunuté vzad, patrná je i zmiňovaná hyperlordóza bederní páteře. (Hošková a Matoušová, 2007; Tlapák, 2004)



Obr. 18 Svaly podílející se na dolním zkříženém syndromu (převzato: Tlapák, 2004)

### 3.3 Testování svalových dysbalancí

Pokud má učitel tělesné výchovy, výchovy ke zdraví, přírodopisu a dalších předmětů týkajících se zdravého vývoje člověka s jedinci efektivně pracovat, naučit se je vnímat vlastní tělo a jeho správnou funkci a v neposlední řadě pracovat na odstranění svalových dysbalancí, je nutné provést úvodní testování svalů. Prvotní vyšetření však provádí pediatr (případně jiný specialista), který zařadí dítě do určité zdravotní skupiny.

*„Různé zkoušky i úvahy by zřejmě měly předcházet dříve, než budeme provádět intenzivní testovací, posilovací nebo jinak rozvíjející cviky.“ (Neuman, 2003, s. 30)*

Pokud máme jedince otestovaného, je pro následující práci s ním nutné uvést ho do problému, pomoci mu uvědomit si stav vlastních svalů a případné odchylky od normálu a motivovat ho k provedení určitých změn v životním stylu, aby mohlo dojít k nápravě. Pro toto vše je velmi důležité, aby jednatel (dítě i dospělý) uměl vnímat stav segmentů svého těla, což se dá vše naučit.

*„Vědomí těla předpokládá vnímání prostorových a časových poměrů a stavů napětí vlastního těla v klidu i v pohybu.“ (Kempf et al., 2004, s. 89)*

Učitel základní školy, který se podílí na utváření správného postoje dítěte ke svému tělu (učitel tělesné výchovy, výchovy ke zdraví, přírodopisu atd.), by měl být schopen toto vše dítěte naučit, a to především tím, že jde sám dobrým příkladem a vede hodiny tělesné výchovy a další podobné vyučovací jednotky dle základních didaktických principů.<sup>6</sup>

Před samotným testováním je nutností provést kvalitní rozcvičení, aby se všechny svaly mohly zapojit v plném rozsahu. Součástí rozcvičení by tak mělo být zahřátí organismu, mobilizace kloubů, strečink a několik drobných cviků na koordinaci a rychlost, aby byly svaly co „nejpružnější“ a nejlépe připraveny k testu. (Dvořáková, 2012)

### **3.3.1 Vyšetření svalů s tendencí ke zkrácení – teorie, zásady testování**

Při vyšetřování těchto svalů nesmí být přítomna u testované osoby žádná patologická omezení kloubní pohyblivosti, případně žádná onemocnění kloubů. (Dungl, 2014).

*„V principu při vyšetření zkrácených svalových skupin jde o změření pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a v takovém směru, abychom postihli pokud možno izolovanou, přesně determinovanou svalovou skupinu. Aby bylo vyšetření co nejpresnější, musíme zachovávat přesné výchozí polohy, přesné fixace a směr pohybu.“ (Janda, 1981, s. 234)*

Pokud se jedná o statické testování, kdy testovaná osoba nemění polohu, musí se dostat do této polohy pomalu a nejlépe s výdechem. Pokud při testovacím cviku mění polohu těla či segmentů, k pohybu musí dojít velmi pomalu a opět ve výdechu. (Tichý, 2000)

---

<sup>6</sup> Dostupné na: <http://kramerus.medvik.cz/search/pdf/web/viewer.html?pid=uuid:79bec486-d6b4-11e4-b08e-d485646517a0> [cit. 2017-07-07]

### 3.3.2 Vyšetření svalů s tendencí k ochabnutí – teorie, zásady testování

*„Testovací cviky neinformují jen o zdatnosti testovaného svalu samotného, nýbrž i o zdatnosti všech svalů, které zajišťují fixaci centrálních úponů testovaného svalu (svalové skupiny) ...“ (Kabelíková a Vávrová, 1997, s. 131).*

Aby nedocházelo k zapojení synergistů, je nutné zafixovat ostatní svaly, které netestujeme. Fixace je vhodná spíše pasívní, kdy nemusí testovaná osoba vynakládat úsilí jinými než testovanými svaly. Nejlepší tedy je, když testovanou osobu fixuje pomocná osoba. Jelikož ale tento postup není pro školní praxi zcela vhodný, byly voleny cviky s co nejjednodušší základní pozicí (ZP), při které nemusí nikdo jiný asistovat, dále cviky, které zapojují pokud možno pouze ten sval, který se má účastnit svalového testu na ochablé svalstvo.

Konkrétní vedení pohybu při cviku je pomalé, pohyb, při kterém dochází ke kontrakci svalů, je proveden s výdechem a testovaná osoba se snaží pohyb provést až do krajní polohy – v plném rozsahu pohybu, který stav daného svalu umožní. Před testováním na ochablé svaly musí být takéž organismus dobře zahřátý, čímž jsou dostatečně prokrvené svaly, dále musí být mobilizované klouby v okolí svalu, který bude testovaný. Poté by mělo proběhnout protažení svalů, které jsou antagonisty svalu testovaného na ochabnutí. Teprve po této sekvenci je možné provést svalový test. (Tichý, 2000; Janda, 2004)

## **4 PŘELOM MLADŠÍHO A STARŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU**

### **4.1 Vymezení obou období**

Školní věk je brán od šesti let, kdy dítě nastupuje povinnou školní docházkou. Obvykle je dělen na dvě období dle věku – mladší školní věk (MŠV), zhruba 6–11 let, a starší školní věk (SŠV), 12–15 let. Občas se setkáváme s rozdělením na tři období, kdy první fází je raný školní věk (6–8 let), druhým obdobím střední školní věk (9–11/12 let) a poslední starší školní věk, který trvá do ukončení povinné školní docházky (v 15. roku věku). V systému českého školství se na přelomu mladšího a staršího školního věku jedná o děti 6. tříd základních škol, případně prvního ročníku nižšího stupně středních škol. Tato práce je tedy zaměřená na ono meziobdobí, které je jakýmsi předělem mezi dětským věkem a začátkem dospívání. (Vágnerová, 2012; Langmeier, 1991)

Období, ve kterém se jedinec mění z dítěte v dospělého, kdy dospívá, se nazývá puberta. Ta je dle WHO brána jako časový úsek mezi 10 až 19 rokem. Dochází k zásadním psychickým, růstovým, morfologickým a fyziologickým změnám. Pubertu můžeme rozdělit na tři podobdobí – prepubertu, pubertu a postpubertu. Někdy můžeme najít charakteristiku prepuberty jako pojem kryjící se s pojmem mladší školní věk – tzn. u dívek 6–10 let, u chlapců 7–12 let. Různé pohledy na dělení tohoto období je způsobeno pohledy různých specialistů – pohled lékaře, psychologa apod. V souvislosti se zaměřením práce – na období mezi mladším a starším školním věkem – berme dělení puberty dle Blechy (1966). Podle něj prepuberta začíná u dívek cca v deseti letech, u chlapců nastupuje později – kolem 12. roku života (Blecha, 1966). Prepuberta trvá přibližně dva roky. Tímto vymezením se dostáváme na přelom mezi obdobími mladšího a staršího školního věku, tzn. že většina jedinců v tzv. středním školním věku (viz výše) zároveň prochází prepubertou či do ní brzy vstoupí.

### **4.2 Fyzické změny**

Fakt, že začíná v lidském období docházet ke změnám vedoucím k dosažení dospělosti, má na svědomí hormonální systém. Ještě před začátkem puberty stoupne produkce



androgenních hormonů, produkovaných kůrou nadledvin. Tato produkce má za následek u chlapců různé přeměny postavy, změnu hlasu a určuje zvláštnosti mužského ochlupení. Produktem těchto hormonů jsou látky, které můžeme sledovat v moči.

*„Produkce androgenů je v dětství při normálním vývoji nevýznamná, rozbíhá se na konci první životní dekády (u dívek několik měsíců před menarché) stoupající sekrecí dehydroepiandrosteronu a jeho sulfátu nadledvinovou kůrou (adrenarché). V průběhu puberty přistupuje i sekrece ovariálních nebo testikulárních androgenů a dochází pak k relativnímu zastoupení z různých zdrojů...“ (Weiss, 2010, s. 70)*

*„Konečné produkty metabolismu androgenních hormonů jsou 17-ketosteroidy, které jsou vylučovány močí. Malé množství ketosteroidů je v moči obsaženo po celé dětství. V pubertě jejich koncentrace v moči velmi stoupá. Nejvyšších hodnot dosahuje mezi dvacátým a třicátým rokem. Pak jejich koncentrace pozvolna klesá.“ (Machová, 2010, s. 225)*

Dalšími významnými hormony je skupina gonadotropních hormonů produkovaných adenohipofýzou. Jejich sekrece je ovlivněna činností hypotalamu, který v daný čas začne hormonálně stimulovat adenohipofýzu k jejich vyměšování. Jedná se o tyto hormony: folitropin – FSH (Follicle Stimulating Hormone) – u dívek podporuje růst folikulů ve vaječnicích a stimuluje tvorbu estrogenu, u chlapců stimuluje tvorbu testosteronu. Dalším hormonem je lutropin – LH (Luteinising Hormone) u dívek a ICSH (Interstitial Cell Stimulating Hormone) u chlapců. U dívek působí na vznik žlutého tělíska a rozvíjí tvorbu estrogenů a progesteronu ve vaječnicích. U chlapců podporuje tvorbu testosteronu ve varlatech. Mezi gonadotropní hormony lze zařadit i prolaktin – PRL. U dívek tlumí dozrávání vajíček a reguluje menstruační cyklus. U chlapců způsobuje růst prostaty. (Trojan, 2003)

V tomto období mluvíme také o prepubertální akceleraci růstu<sup>7</sup>, který má na starosti hlavně hormon somatotropin (STH), produkovaný taktéž adenohipofýzou. Ten podporuje vstřebávání aminokyselin do buněk a jejich zabudování do bílkoviny. Obecně působí na anabolismus bílkovin. Dále jsou jeho cílovým orgánem játra, která pod jeho

---

<sup>7</sup> Dostupné na: <http://www.fnmotol.cz/kliniky-a-oddeleni/cast-pro-deti/pediatricka-klinika-uk-2-1f-a-fn-motol/pro-pacienty/informace-pro-pacienty/predcasne-dospivani/> [cit. 2017-09-20]

působením produkují růstové faktory somatomediny, jež mají vliv na množení buněk v růstových chrupavkách, a tím způsobují růst kostí do délky. Pod vlivem somatotropinu tedy dochází k růstu svalů a kostí do délky. Nejprve se prodlužují dolní končetiny, poté horní. Následuje rozšíření hrudníku, pánve a ramen. Na závěr se prodlužuje trup. Celkově se změnám proporcionality těla v pubertě říká období druhé proměny postavy. Během jednoho roku v prepubertě vyrostou dívky o 7–11 cm (v předchozích letech to bylo 5 cm/rok) a chlapci o 7–12 cm. Protože u dívek nastupuje období prepuberty o cca dva roky dříve než u chlapců, jsou dívky v tomto období zpravidla vyšší.<sup>8</sup>

### 4.3 Psychický vývoj

*„V průběhu této fáze dochází k různým méně nápadným změnám, které lze považovat za přípravu na období dospívání. Dítě si vytváří určitou pozici ve škole, která předurčuje jeho budoucí sociální postavení, ale i ve vrstevnické skupině, která ovlivňuje jeho další osobnostní vývoj.“ (Vágnerová, 2012, s. 255)*

Jelikož je zkoumané období na pomezí dítěte a dospívajícího a předchází hlavní fázi puberty, dochází u dítěte zatím spíše k přípravám na velké změny v oblasti psychiky. U některých jedinců, u kterých již můžeme mluvit o začínající pubertě, dochází k bouřlivějším vnitřním změnám. V pubertě dochází k velkému posunu v sebepojetí, ve vnímání sebe sama.

*„Dospívání obnáší stadium emocionálního zmatku a vzpoury, kdy se chování pohybuje od trdnomyslnosti, introvertní uzavřenosti až po nevázané riskování, touze po silných citech a nových dojmech.“<sup>9</sup>*

Zpočátku je jedinec spíše zmaten z nastávajících změn, postupně se však otevírá novým možnostem a poznatkům, rád se na jednu stranu vymaňuje z uniformity, zároveň chce ale někam patřit, být součástí nějaké skupiny, většinou stejně starých vrstevníků. Citově se pohybuje od jednoho extrému k druhému – spíše ale inklinuje k introverzi. Jeho vztah k práci kolísá, pozitivní je v případě, že to má pro něj dostatečný význam nebo mu to

---

<sup>8</sup> Dostupné na: [http://www.sci.muni.cz/anthrop/wp-content/uploads/2015/02/IV\\_07.pdf](http://www.sci.muni.cz/anthrop/wp-content/uploads/2015/02/IV_07.pdf) [cit. 2017-06-13]

<sup>9</sup> Dostupné na: <http://vesmir.cz/2016/02/14/ma-hlava-je-vcelin/> [cit. 2017-06-09]

přináší jisté výhody (uznání, zapojení se do party apod.). Vztah k zájmům je také značně ovlivněn změnami v sebepojetí – ve velké míře v tomto věku dochází k odklonu od dosavadních zájmů a zálib. K udržení přispívají určitě vzory v rodině, ve větší míře vzory u vrstevníků, případně u dospělých autorit, často u trenérů, vedoucích zájmových oddílů apod. Často také dochází k hledání nových zájmů, což do velké míry ovlivňují opět vrstevníci. (Vágnerová, 2004)

#### **4.4 Fyzické, psychické a sociální vlivy na vznik HZS a DZS v období prepuberty a puberty**

Jak již bylo v předchozích kapitolách uvedeno, prochází děti v tomto období velkými změnami, které se mimo jiné podílejí i na rozvoji HZS a DZS. Dokud dítě nenastoupí povinnou školní docházku, má ve většině případů dostatek volného pohybu, jeho vývin probíhá přirozeně a fyziologicky v normě. Jakmile ale usedne do školní lavice (obrazně i doslova myšleno), možnosti provádět přirozený pohyb rapidně klesají. Dítě v období mladšího školního věku tráví přibližně pět hodin denně přímo ve školní lavici, dále je nuceno setrvat v klidu i během odpolední přípravy na výuku, což mu oproti předškolnímu věku pohyb velmi omezí. S povinnou školní docházkou nastupuje i nepřirozené zatížení pohybového aparátu, a to konkrétně v podobě nošení školní tašky, která mívá často váhu větší, než je doporučená zátěž pro tento věk.<sup>10</sup> Díky těmto faktům nacházíme u dětí mladšího školního věku řadu vad v držení těla (ve většině případů jde zatím o funkční změny, které lze ještě vůlí napravit, viz kap. 3) – jde na první pohled o skoliotické držení těla a ohnutá záda. Studie z r. 2003 nazvaná Výskyt vadného držení těla u dětí školního věku v ČR provedená SZÚ<sup>11</sup> uvádí, že počet jedinců s vadným držením těla se z 33 % v sedmi letech zvedl na 40,8 % v jedenácti letech (období mladšího školního věku).

Dalším mezníkem pro rozvoj svalových dysbalancí a vadného držení těla je nástup puberty a období tzv. druhé proměny postavy. U dívek k němu dochází dříve (díky dříve nastupující prepubertě, která u nich začíná kolem 10. roku věku) a u chlapců později

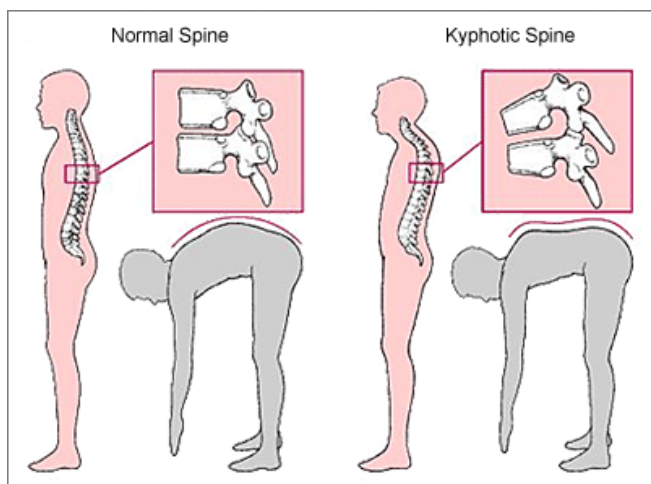
---

<sup>10</sup> Dostupné na: <http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/h2012-3-03-full.pdf> [cit. 2017-09-21]

<sup>11</sup> Dostupné na: <http://web.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2005-11-16/prispevky/sdeleni/8-Kratenova.htm> [cit. 2017-09-29]

(začátek prepuberty dle Blehy pozorujeme zhruba kolem 12. roku věku). Rozhraní mezi mladším a starším školním věkem je tedy z hlediska výšky u dívek a chlapců nejednotné, což dokazují i růstové grafy vytvořené SZÚ.<sup>12</sup> V tomto období druhé proměny postavy dochází k velkým přírůstkům v délce kostí (a to hlavně dlouhých kostí) a celkově k rychlému růstu výšky těla. Dochází tedy k růstu kostry, která ale není paralelní s nárůstem svalové hmoty. K zesílení svalů dojde až později, takže je jedinec v tomto období velmi náchylný k vytvoření různých svalových dysbalancí. Pokud nebude v této době správně posilováno fázické svalstvo a oproti tomu nebude správně protahováno tonické svalstvo, je velké riziko i vzniku horního a dolního zkříženého syndromu. Jelikož předchází první vlna zvětšeného výskytu vad v držení těla již na počátku školní docházky, je často v období 11–12 let jedinec vystaven funkčním změnám již po dobu cca pěti let, takže se tyto funkční změny v dalším vývoji mění na změny strukturální povahy, které již vůlí ovládnout nelze, a velmi špatně a zdlouhavě se odstraňují. Jde hlavně o skoliózy a tzv. kyfózu dospívajících. (Dylevský, 2012)

Druhá jmenovaná vada je později brána jako často vídaný jev hlavně u pubescentních chlapců. V první fázi jde pouze o vadné držení těla (kulatá záda), v další fázi (v období růstového spurtu, cca od 12 let dále) již o strukturální změny (způsobené rychlým růstem kostí, svalovou nerovnováhou – horním zkříženým syndromem a špatným vývojem obratlů). V této fázi se někdy vzniklá hyperkyfóza označuje jako Scheuermannova nemoc, někdy také jako juvenilní kyfóza. U postupující nemoci jsou později deformována těla obratlů do tvaru klínu (obr. 19) a stlačovány meziobratlové ploténky. Pokud nemoc postoupí ještě dále, páteř vzniklou hyperkyfózu vyrovnává zvýšeným zakřivením bederní



Obr. 19 Změna struktury obratlů při juvenilní kyfóze (převzato: [online])

<sup>12</sup> Dostupné na: [http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/6.CAV\\_5\\_Rustove\\_grafy.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/obi/CAV/6.CAV_5_Rustove_grafy.pdf) [cit. 2017-12-01]

páteře na druhou stranu – bederní hyperlordózou.<sup>13</sup>

Dalším velkým vlivem na rozvoj svalových dysbalancí na počátku pubertálního věku jsou psychické změny jedinců. Jak už bylo popsáno výše, dostává se každé dítě v tomto věku do citové lability způsobené hormonální nerovnováhou, což má často za následek pocity méněcennosti. Zároveň se dospívající začínají velmi zajímat o svůj vzhled. V období puberty mají chlapci sklony k nadměrnému zatěžování těla v podobě nevhodného cvičení, čímž chtějí docílit nárůstu svalové hmoty hlavně v určitých partiích (oblast hrudníku, ramen). Nevhodné cvičení pak spočívá v posilování s velkými zátěžemi, a to především *m. pectoralis major* a *m. deltoideus* – svalů, které mají alespoň částečně sklony ke zkrácení, zároveň nevhodné cvičení spočívá i v naprosté absenci posilování antagonistických ochablých svalů, jako jsou např. dolní fixátory lopatek. Ke vzniklým svalovým dysbalancím prostou nevyrovnaností růstu kostry a svalstva tak ještě přispívají tyto cvičenci dalším nevhodným zatížením.

Co se týká psychických a sociálních vlivů, je nutné taktéž zmínit i trendy poslední doby, a to především způsob trávení volného času, které se děje stále častěji pasivně u počítačů, televizních obrazovek či mobilních telefonů. V období pubertálního vzdoru děti pravidelně opouštějí své dětské zájmy, bohužel často jde o pohybové a sportovní aktivity, které ale ve svém věku stále velmi potřebují. Držení těla se tedy další denní úseky podobá držení těla při sezení v lavicích, kdy mají ohnutá záda a vzniku popsané hyperkyfózy jen napomáhají.

Z těchto důvodů je očekávaná míra výskytu HZS i DZS u dětí na rozhraní mladšího a staršího školního věku relativně vysoká.

---

<sup>13</sup> Dostupné na: <http://www.sdspineinstitute.com/case-studies/kyphosis.html> [cit. 2017-12-01]

## **5 CÍLE PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A PŘEDPOKLADY**

### **5.1 Cíle praktické části práce**

**Cíl č. 1:** Vyšetřením a porovnáním s optimálním modelem zjistit u dětí na rozhraní mladšího a staršího školního věku přítomnost zkrácených a ochablých svalů, a to především těch svalů, které se účastní horního a dolního zkříženého syndromu

**Cíl č. 2:** Sestavit pořadí jednotlivých svalů ve vzorku podle relativního počtu osob, které je nemají ve fyziologické normě, porovnáním počtu jedinců s jednotlivými zkrácenými či ochablými svaly a počet jedinců, kteří testované svaly ve fyziologické normě mají

**Cíl č. 3:** Podle počtu zjištěných zkrácených či ochablých svalů rozřadit TO do skupin a popsat skupiny s ohledem na pravděpodobnou přítomnost či riziko vzniku HZS a DZS.

**Cíl č. 4:** Porovnat rozdíly mezi naměřenými hodnotami u chlapců a dívek.

**Cíl č. 5:** Vysledovat případný vztah mezi četností prováděných pohybových aktivit rodičů a jejich dětí

**Cíl č. 6:** Vysledovat případný vztah mezi stavem svalů TO z hlediska přítomnosti HZS/DZS a četností jejich pohybových aktivit v běžném týdnu

**Cíl č. 7:** Vyhodnotit, zda má u TO na přítomnost HZS/DZS vliv druh prováděného sportu

### **5.2 Výzkumné otázky a předpoklady**

**Výzkumná otázka č. 1:** Jaké je mezi dětmi na rozhraní MŠV a SŠV procentuální zastoupení jedinců, kteří mají jednotlivé testované svaly fyziologicky v pořádku a kteří mají tyto svaly zkrácené/ochablé?

**Výzkumný předpoklad č. 1:** Procentuálně bude víc jedinců se zkrácenými či ochablými svaly u všech testovaných svalů.

**Výzkumná otázka č. 2:** Jaké konkrétní svaly / svalové skupiny jsou u testovaného vzorku v nejhorším a jaké v nejlepším stavu?

**Výzkumný předpoklad č. 2:** Největší procento jedinců bude u ochablých dolních fixátorů lopatky a u zkráceného čtyřhlavého svalu bederního, nejmenší procento jedinců bude u ochablého velkého svalu hýžďového a u zkrácených prsních svalů.

**Výzkumná otázka č. 3:** Existuje nějaký vztah mezi pohlavím a stavem testovaných svalů? (Dá se usoudit, že mají dívky či chlapci větší sklony ke zkrácení či ochabnutí testovaných svalů?)

**Výzkumný předpoklad č. 3a:** Dívky budou mít průměrně méně zkrácených svalů než chlapci.

**Výzkumný předpoklad č. 3b:** Chlapci budou mít průměrně méně ochablých svalů než dívky.

**Výzkumná otázka č. 4:** Existuje vztah mezi četností prováděných pohybových aktivit rodičů a jejich dětí?

**Výzkumný předpoklad č. 4:** Děti, jejichž alespoň jeden rodič se věnuje sportu pravidelně nebo závodně, se budou věnovat pohybovým aktivitám více než děti, jejichž rodiče provádí sportovní aktivitu jen občas nebo vůbec ne.

**Výzkumná otázka č. 5:** Existuje vztah mezi stavem svalů TO z hlediska přítomnosti HZS/DZS a četností jejich pohybových aktivit v běžném týdnu?

**Výzkumný předpoklad č. 5:** Z celkového počtu TO s HZS/DZS budou mít děti sportující pravidelně (alespoň 4x za týden) menší zastoupení než ty, které nesportují vůbec nebo téměř nesportují

**Výzkumná otázka č. 6:** Má u TO vliv na přítomnost HZS/DZS druh prováděného sportu?

**Výzkumný předpoklad č. 6:** Z rozdělení bude patrné, že určité druhy sportů nepřímo působí na rozvoj HZS/DZS



## 6 METODIKA PRÁCE

### 6.1 Charakteristika a popis výzkumného souboru

Testování probíhalo během školního roku 2016/2017 na Základní škole nám. Bří Jandusů v Uhříněvsi. Bylo realizováno převážně během výuky tělesné výchovy, dotazníky byly vyplňovány během jiných vyučovacích hodin. Výzkumný soubor tvořily děti šestých ročníků (věk 11–12 let, dále dva jedinci třináctiletí – v tomto případě se jedná o děti s odkladem školní docházky nebo po opakování některého ročníku. Je jich ovšem minimum, proto byly do testování taktéž zařazeny a výsledky by tím neměly být zkresleny). Věkové rozložení a upřesnění dle počtu dívek a chlapců viz tabulka 1. Na základní škole podepisují rodiče na začátku školní docházky souhlas s anonymním testováním svých dětí v různých výzkumech, případně pro potřeby školy (hlavně sociometrická testování aj.). Několik jedinců, kteří tento souhlas nemají podepsaný, se testování neúčastnilo. Kritéria pro výběr vzorku tedy byla:

- žáci 6. ročníků
- věk (11–12/13 let)
- obecný souhlas rodičů s testováním
- absence tělovýchovných omezení od lékaře (žádná limitující kloubní omezení či hypermobilita ani jiné vady a onemocnění pohybového aparátu)
- dobrovolnost účastníků

Tab. 1 Četnost TO dle pohlaví a věku

	11 let	12 let	13 let	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Dívky	20	12	0	32	45,71
Chlapci	25	11	2	38	54,29
Celkem:	45	23	2	70	100

Celkový počet dívek byl 32, chlapců 38. Nejednalo se o všechny žáky šestých ročníků dané školy, nejčastěji se žáci neúčastnili z důvodu nesplnění některého z kritérií. Testování se tedy účastnilo celkově 70 osob.

ZŠ nám. Bří Jandusů leží v městské části Praha 22, ve které jsou zatím celkem dvě základní školy. Spádově do této školy patří i děti z některých přilehlých vesnic, školu tedy navštěvují jak děti „městské“, tak děti „vesnické“. Uhříněves je v poslední době brána jako dynamicky se rozšiřující oblast, v současné době zde probíhají na několika místech výstavby sídlišť, což má za následek přeplnění obou základních škol. Na druhém stupni je ještě situace relativně stabilní, na prvním stupni jsou ale daleko početnější třídy (např. třetí ročníky jsou po 31 žácích na třídu). Tento fakt může mít vliv i na klima školy – z původně malé, rodinné základní školy (v r. 2009 cca 350 žáků) se stává velká škola (v letošním školním roce přes 700 žáků), a to víceméně na stejném prostoru. Celá situace se bude ještě několik následujících let zhoršovat.

Základní škola, na které výzkum probíhal, se dá po více stránkách brát za „průměrnou“ základní školu. Nejde o školu v jistém slova smyslu branou jako extrémní (např. výhradním navštěvováním dětí ze sídlišť nebo naopak vilových čtvrtí), socioekonomické rozvržení obyvatelstva v Uhříněvsi a okolí je v podstatě v rovnoměrném zastoupení všech možných skupin obyvatel v České republice. Škola nabízí dětem možnost účasti na různých zájmových kroužcích (včetně sportovních), rovněž v okolí je několik organizací, které nabízejí pestrou škálu možností trávení volného času. Ve větší míře se zde dívky věnují tanci, a to především disco tanci s rozsáhlou gymnastickou přípravou (v místě působí taneční škola ATS Domino, která zde má dlouhodobou tradici a velkou prestiž), chlapci hojně navštěvují místní fotbalový klub SK Čechie Uhříněves, případně florbalové tréninky přímo ve škole. Dále hraje velkou roli místní Dům dětí a mládeže Praha 10 – Dům UM. Možností věnovat se sportu a pohybu mají místní děti dostatek, kdo má zájem, vždy může nějaký kroužek navštěvovat, děti ze sociálně slabších rodin případně i zdarma. Pokud se děti nevěnují přímo nějakému sportu ve sportovním oddíle, vyražejí často s kamarády nebo s rodiči na vyjížděky na kole nebo na kolečkových bruslích – na Uhříněves totiž navazuje PP Obora Uhříněves, kterou protíná nově vybudovaná cyklostezka.

## 6.2 Použité metody a vlastní výzkum

Pro samotný výzkum byla použita metoda měření a pozorování s následnou komparací – srovnáváním, konkrétně pak srovnáváním s výsledky dle optimálního modelu. Dále metoda dotazování, přesněji písemného dotazování pomocí krátkého dotazníku (příloha 1).<sup>14</sup>

Z prostudované literatury byly vybrány konkrétní cviky, které testují vždy jeden znak – zkrácení nebo oslabení určitého svalu / svalové skupiny. U popisu tohoto cviku je uvedena varianta provedení, kdy je proveden správně (testovaný sval není oslaben či zkrácen), a varianta, ve které se objevují některé chyby vedoucí k závěru, že sledovaný sval je zkrácen či oslaben. Je tedy předem popsán optimální model, podle kterého byla testovaná osoba srovnávána. Svalové testy byly použity hlavně od Jandy (2004), Tichého (2000), Hoškové a Matoušové (2007).

Výsledkem je kvalitativní proměnná – buď se sledovaný jev shoduje s optimálním modelem nebo neshoduje. Počet znaků, ve kterých se neshoduje, nemá na vyvození závěru větší vliv, protože pokud má jedinec například zkrácený *m. triceps surae*, usoudíme zkrácení z jednoho popisovaného znaku stejně tak jako z přítomnosti znaků všech. Vyhodnocení provedení cviku předpokládá určité předchozí zkušenosti s testováním a znalost práce svalů.

Stav svalů jednotlivých testovaných osob (TO) byl zaznamenán do tabulky, do které následně přibyla data získaná z dotazníků. Každá TO měla v tabulce svůj řádek, ze kterého se dal vyčíst jednak počet zkrácených / ochablých svalů, jednak vztah stavu svalů s volnočasovým zaměřením TO. Postupně byla vyčtena a využita potřebná data k zodpovězení výzkumných otázek.

Sběr dat probíhal ve školním roce 2016/2017 v rámci hodin tělesné výchovy šestých ročníků a dotazníkové šetření bylo provedeno následně během jiných vyučovacích hodin po domluvě s vyučujícími. Časová dotace testování svalů byla rozpočítána cca 5 minut na žáka, což spolu s rozcvičením a přípravou zabralo celkově 10 vyučovacích hodin.

---

<sup>14</sup> Dostupné na: <http://lorenc.info/zaverecne-prace/metodika.htm> [cit. 2017-10-01]

Dotazník byl vždy rozdán hromadně všem testovaným osobám v dané třídě, celkově zabralo jeho vyplnění 5–10 minut.

### 6.2.1 Popis testování

- Z literatury byly vybrány vhodné cviky, které bylo někdy nutno modifikovat pro potřeby školní TV (viz dále).
- Testování probíhalo většinou před poledními hodinami – v příliš brzkých dopoledních hodinách nejsou ještě svaly dostatečně funkční a v plném rozsahu (Dungl, 2014), po polední pauze hrozí ovlivnění tím, že se děti právě vrací z oběda.
- V tělocvičně školy byla předem zajištěna vhodná teplota (cca 18–20°C), děti byly předem upozorněny na to, aby byly vhodně oblečeny (během rozcvičení a pauz teplé oblečení, na samotné provedení testu krátké a přiléhavé sportovní oblečení, které měly pod teplou vrstvou).
- Ještě před začátkem vyučovací hodiny byly připraveny potřebné pomůcky (5 židlí, švédská bedna s tvrdým horním dílem, olovnice, 5 podložek na cvičení power yogy, stopky, svinovací metr) a rozloženy vhodně po tělocvičně.
- Na začátku vyučovací hodiny proběhlo důkladné rozcvičení se všemi nutnými složkami (zahřátí, mobilizace kloubů, protažení), aby byla zajištěna maximální připravenost svalů na testování.
- Děti byly rozděleny do skupin po pěti. Jedna skupina byla vždy testována, jedna pomáhala s testováním a zbytek dětí se věnoval náhradní činnosti (natažená síť na druhé polovině tělocvičny k turnaji v ringu – sport, který děti nijak neunaví, znají ho a jsou schopny si ho samy v rámci hry rozhodovat).
- Předem bylo dětem vysvětleno, jak budou testovány, jak budou s testováním pomáhat a jak se budou na stanovištích střídat.
- Porovnání zvládnutí cviku s optimálním provedením vykonávala stále stejná osoba (autorka práce), aby byly zajištěny objektivní výsledky.
- Výsledky byly zaznamenávány do připravené tabulky, data byla poté zpracována

### **6.2.2 Možná specifika testování prepubertálních a pubertálních dětí**

Na základě poznatků o vývoji kloubu v období prepuberty a začínající puberty a zároveň s přihlédnutím na senzitivní období pro vhodný rozvoj kloubní pohyblivosti lze usoudit, že budou mít jedinci výzkumného souboru (= děti na přelomu mladšího a staršího školního věku) spíše schopnost většího rozsahu pohybu. Použité svalové testy jsou univerzálně využitelné, počítají tedy s rozsahem kloubní pohyblivosti dospělého, která je o něco menší než u dětí. Na výsledky testování svalů se sklonem k ochabnutí nemá větší kloubní rozsah dětí vliv – pokud je sval ochablý, neohne kloub do jeho maximálního rozsahu kvůli nedostatku síly. Na výsledky testování svalů se sklonem ke zkrácení je vliv také zanedbatelný, protože pokud je sval zkrácen, nepustí kloub (který je testovaným svalem ovládán) do maximálního rozsahu pohybu. Při použitých statických testech v této práci je vliv větší kloubní pohyblivosti vyloučen.

### 6.2.3 Popis cviků svalů s tendencí ke zkrácení použitých v testování

#### **Cvik č. 1: Flexory kyčelního kloubu (*m. rectus femoris*, *m. iliopsoas*, *m. tensor fasciae latae*)**

*Popis ZP (= základní pozice) a provedení cviku:*

TO je v lehu na okraji vysoké švédské bedny (stolu), končetiny visí od kolene volně dolů k zemi, stehno je takéž za okrajem bedny. Poté skrčí přednožmo jednož a rukama přitáhne koleno k tělu, druhou DK má stále volně spuštěnu. Bederní lordóza je plně vyrovnaná, bedra se dotýkají podložky.

*Optimální provedení:*

Stehno volně visící končetiny by mělo být rovnoběžně se zemí, v kolenu pravý úhel, bérce by měl směřovat kolmo k zemi, koleno by nemělo být vytočeno do strany.

*Provedení s chybami:*

Pokud tíhne visící končetina do mírného unožení a zároveň přednožení, je zkrácen *m. tensor fasciae latae*. Jestliže se neohne koleno volné končetiny (bez přitahu) do pravého úhlu, ale bérce trčí vpřed, je zkrácen *m. rectus femoris*. Při zkráceném *m. iliopsoas* směřuje stehno visící končetiny vzhůru, není možné končetinu uvolnit do volného visu.

(Janda, 2004)

#### **Cvik č. 2: *M. quadratus lumborum***

*Popis ZP a provedení cviku:*

ZP – sed na stoličce (v testu na židli), skrčit roznožmo, chodidla na zemi, paže volně visí dolů. TO provede čistý úklon (bez záklonu či předklonu) nejprve vpravo a poté vlevo.

*Optimální provedení (obr. 20):*

Úklon je na obě strany stejně hluboký, páteř je při úklonu v plynulém oblouku, kolmice spuštěná z podpaží prochází intergluteální rýhou. Není zvětšena bederní lordóza, nedochází k rotaci, předklonu nebo záklonu.

*Provedení s chybami (obr. 20):*

Pokud některá z těchto podmínek není splněna, je zkrácen *m. quadratus lumborum*. (Kabelíková a Vávrová, 1997)



*Obr. 20 Optimální provedení cviku č. 2 (vlevo), provedení cviku č. 2 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)*

### **Ekvivalent cviku č. 2:**

Tímto cvikem lze nahradit nebo doplnit předchozí cvik – úklony v sedu na židli. Z vlastní zkušenosti můžu soudit, že je o něco průkaznější a případné zkrácení čtyřhlavého svalu bederního je zde možno lépe rozpoznat. TO se postaví zády ke zdi do mírného stoje rozkročného. Postupně se uklání na jednu a poté na druhou stranu (důležité je, aby TO nešla ani trochu do předklonu) a sune dlaň po stehně směrem ke kolenu. Pokud není zkrácen čtyřhlavý sval bederní, prsty sunoucí se dlaně se dostávají ke kolenu nebo ho přesahují. Pokud ke kolenu nedosáhnou, sval zkrácený je. (Tichý, 2000)

### **Cvik č. 3: *M. pectoralis major***

*Popis ZP a provedení cviku:*

TO provede leh pokrčmo, vzpaží.

*Optimální provedení (obr. 21):*

Ruce se dotýkají za hlavou země, lokty jsou propnuté a od země mírně oddálené.

*Provedení s chybami (obr. 21):*

Pokud není TO tento cvik schopna provést v plném rozsahu a s propnutými pažemi, má zkrácen prsní sval. Pokud je toho schopna jen jednostranně, je nejspíš zkrácena jen pravá nebo levá část *m. pectoralis major*. (Hošková a Matoušová, 2007)



*Obr. 21 Optimální provedení cviku č. 3 (vlevo), provedení cviku č. 3 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)*

#### **Cvik č. 4: Horní část *m. trapezius***

*Popis ZP a provedení cviku:*

TO sedí na židli, ruce má volně v klíně, ramena stažená směrem dolů, rozložená do stran, hlava „vytažená do výšky“. Provede úklon hlavy na jednu a poté na druhou stranu.

*Optimální provedení (obr. 22):*

Není-li zkrácen *m. trapezius*, je rozsah úklonu přibližně 45°, ramena se nezvedají, páteř není vybočená, rozsah pohybu je na obě strany stejný.

*Provedení s chybami (obr. 22):*

Pokud dojde ke zvednutí ramen (hlavně ramene na vyšetřované straně), hlava se otáčí či zaklání, záda jsou kulatá, rozsah pohybu není dostatečný či je stranově nestejný, je horní část *m. trapezius* zkrácena. (Kabelíková a Vávrová, 1997)



*Obr. 22 Optimální provedení cviku č. 4 (vlevo), provedení cviku č. 4 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)*



### **Cvik č. 5: *M. levator scapulae***

*Popis ZP a provedení cviku:*

ZP je stejná jako u předchozího cviku, TO provede předklon, poté úklon, a ještě otočí hlavu na stranu úklonu, brada směřuje na této straně na střed klíční kosti.

*Optimální provedení a provedení s chybami (obr. 23):*

Ramena se nezvedají, v opačném případě je zkrácen *m. levator scapulae*. (Kabelíková a Vávrová, 1997)



*Obr. 23 Optimální provedení cviku č. 5 (vlevo), provedení cviku č. 5 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)*

### **Cvik č. 6: *M. sternocleidomastoideus***

*Popis ZP a provedení cviku:*

ZP je sed nebo stoj. TO pozorujeme z bočního pohledu.

*Optimální provedení (obr. 24):*

Absence níže popsaných chyb.

*Provedení s chybami (obr. 24):*

Při zkrácení *m. sternocleidomastoideus* jsou vidět na první pohled tyto znaky: předsunutá hlava, brada směřující vzhůru a vpřed, mírný záklon hlavy v týlní oblasti. Pokud je hlava v klidu natočena v této pozici k jedné straně, je *m. sternocleidomastoideus* zkrácen jen jednostranně, a to na straně opačné. (Hošková a Matoušová, 2007)



Obr. 24 Optimální provedení cviku č. 6 (vlevo), provedení cviku č. 6 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)

### **Cvik č. 7: *Mm. scaleni***

*Popis ZP a provedení cviku:*

ZP je sed nebo stoj. TO pozorujeme opět z boku, zároveň věnujeme pozornost způsobu dýchání.

*Optimální provedení:*

Absence níže popsaných chyb.

*Provedení s chybami:*

Tyto svaly bývají zkráceny v případě, že v nadklíčkových jamkách chybí prohloubení, je nápadně zvětšena krční lordóza nebo převažuje mělké hrudní dýchání s nadměrným zvedáním ramen a kosti hrudní při vdechu (fungují i jako pomocné dýchací svaly – zvedají první a druhý pár žeber při nádechu). (Kabelíková a Vávrová, 1997)

#### **6.2.4 Popis cviků svalů s tendencí k ochabnutí použitých v testování**

### **Cvik č. 8: *M. gluteus maximus***

*Popis ZP a provedení cviku:*

Leh na břicho, břicho je podloženo srolovaným ručníkem, aby se zabránilo prohnutí v bedrech, hlava se čelem opírá o nártu rukou. TO pokrčí v kolena a zanožuje postupně pravou a levou DK a v zanožení vydrží 15–20 sekund.

*Optimální provedení (obr. 25):*

Pokud není hýžd'ový sval ochablý, pohyb je proveden pouze ohýbanou DK, nedochází k souhybům druhé DK, neprohlubuje se bederní lordóza, ramena i pánev zůstávají v klidu, nedochází k viditelnému tlaku horních končetin do podložky.

*Provedení s chybami (obr. 25):*

Pokud je *m. gluteus maximus* oslaben, dojde k některým výše popsaným chybám – dochází k flexi v kyčli druhé končetiny, ta se opírá kolenem o podložku. Zanožovaná končetina provádí zároveň mírné unožení a vnější rotaci, může dojít k elevaci ramen. Patrné je prohnutí v bedrech. Oslabení je taktéž patrné, když se úhel v kyčli zanožené DK během testu zmenšuje nebo je výdrž kratší, než je předepsaná hodnota. (Tichý, 2000)



*Obr. 25 Optimální provedení cviku č. 8 (vlevo), provedení cviku č. 8 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)*

### **Cvik č. 9: *M. gluteus medius***

*Popis ZP a provedení cviku:*

Leh na pravém boku. Pravá paže je ve vzpažení a hlava je na ni volně položena. Pravá DK je ve skrčení přednožmo. Levá ruka kontroluje levý bok, aby zůstal v klidu a nepřibližoval se směrem k hrudníku. Levá DK unoží a vydrží 15–20 sekund v unožení. Poté dojde k témuž cviku na druhou stranu.

*Optimální provedení (obr. 26):*

Pokud není *m. gluteus medius* ochablý, velikost úhlu unožení je zhruba necelých 40°.

*Provedení s chybami (obr. 26):*

Je-li popisovaný sval oslaben, není unožení provedeno v dostatečně velkém úhlu, není dosaženo předepsané doby výdrže, případně se levý bok přibližuje k hrudníku. Místo čistého unožení dojde zároveň i k přednožení, zvětší se prohnutí beder, tělo se natáčí levou částí vzad, levá kyčel padá dozadu a dolů k zemi. (Kabelíková a Vávrová, 1997)



*Obr. 26 Optimální provedení cviku č. 9 (vlevo), provedení cviku č. 9 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)*

### **Cvik č. 10: Břišní svaly (*m. rectus abdominis*, *m. obliquus externus*, *m. obliquus internus*, *m. transversus abdominis*)**

*Popis ZP a provedení cviku:*

Leh na zádech, kolena podložená – bedra jsou přitisknuta k zemi. Ruce jsou v týl, lokty směřují vpřed. Poté dojde ke zdvihu hlavy a pomalému odvíjení zad do předklonu tak, aby se páteř v oblasti hrudníku oddálila alespoň na 5 cm od země. Výdrž v pozici 15–20 sekund.

*Optimální provedení (obr. 27):*

Pokud nejsou svaly břicha oslabené, dojde k výše popsanému cviku bez souhybů DK a je proveden v plném rozsahu.

*Provedení s chybami (obr. 27):*

Když pozorujeme souhyby DK, v pánvi nebo v kyčlích, pokud se nohy odlepí od země, pohyb je švihový a nikoli plynulý, pokud není dodržena celá výdrž, jsou břišní svaly různou měrou oslabeny. (Hošková a Matoušová, 2007)



Obr. 27 Optimální provedení cviku č. 10 (vlevo), provedení cviku č. 10 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)

**Cvik č. 11: Dolní fixátory lopatky (*m. rhomboideus*, dolní a střední část *m. trapezius*, *m. serratus anterior*)**

*Popis ZP a provedení cviku:*

Vzpor klečmo, pravý úhel v kyčelním i kolenním kloubu, špičky opřeny o zem. Trup je vodorovně se zemí, neprohýbá se v bedrech ani neohýbá v hrudní oblasti. Hlava je v prodloužení trupu, pohled směřuje kolmo na zem. Pravá paže se posune po zemi do předpažení povýš dovnitř, malíková hrana je opřená o zem. Ramena jsou rozprostřena do široka, stažena směrem k pánvi. Propnutá pravá paže se zvedá od země na cca 20 cm a vydrží alespoň 10 sekund.

*Optimální provedení (obr. 28):*

Jestliže nejsou oslabeny dolní fixátory lopatky, zůstane pravé rameno staženo směrem k pánvi, lopatka bude i nadále nalepená na žebra a nebude odstávat, hrudník se „nezavěsí“ do levého ramene.

*Provedení s chybami (obr. 28):*

Když jsou testované svaly oslabené, vyskytnou se výše popsané chyby, případně dojde k třesu v paži nebo nebude výdrž dostatečná. Nejčastější chybou je prohnutí beder a ono popsané „zavěšení“ do ramene opačné končetiny a odstátá lopatka.

(Kabelíková a Vávrová, 1997)





Obr. 28 Optimální provedení cviku č. 11 (vlevo), provedení cviku č. 11 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba)

### **Cvik č. 12: Hluboké flexory krku a hlavy (*m. rectus capitis anterior, m. rectus capitis lateralis, m. longus capitis, m. longus colli*)**

*Popis ZP a provedení cviku:*

Leh na zádech, DK jsou pokrčené, horní končetiny v připažení. TO provede předklon hlavy.

*Optimální provedení:*

Pohyb je po oblouku, brada se téměř dotýká horního okraje kosti hrudní. Výdrž v pozici 20 sekund.

*Provedení s chybami:*

Hlava není ohnutá, nýbrž jen předsunutá, výdrž není dostatečná, brada se nepřiblíží ke sternu, naopak trčí směrem vzhůru, objeví se třes.

(Hošková a Matoušová, 2007)

#### **6.2.5 Dotazníkové šetření**

Pro zjištění vztahu jednotlivých testovaných osob ke sportu a k volnočasovým aktivitám byl použit krátký dotazník obsahující celkem 9 otázek (příloha 1). Výsledky z něj získané bylo možno porovnat se stavem svalů testovaných osob. Dále bylo možno sledovat, zda se mezi pozorováním TO a dotazováním vyskytují určité zákonité vztahy.

Otázky byly zvoleny všechny uzavřené zaškrťovací s možností jedné odpovědi. Dotazování probíhalo písemnou formou během části vyučovací hodiny ve třídě a vždy u něj byla přítomna autorka práce, což zajistilo 100 % návratnost a 100% počet správně

vyplněných dotazníků. Nebylo tedy potřeba žádný dotazník vyřadit z důvodu vynechání otázky, opisování, zaškrtnutí více odpovědí apod. Výsledky z něj byly zpracovány v tabulkovém procesoru Microsoft Excel.<sup>15</sup>

Rozložení otázek dle účelu by se dalo popsat takto:

- 1. + 2. otázka: identifikační údaje (věk, pohlaví)
- 3. + 4. otázka: zázemí TO z hlediska přístupu rodiny k pohybu
- 5. + 6. otázka: vztah TO k volnočasovým aktivitám a pohybu
- 7. – 9. otázka: četnost, způsob a druh sportu prováděného testovanou osobou

---

<sup>15</sup> Pozn. Z důvodu větší přehlednosti v textu, grafech a tabulkách byla procenta zaokrouhlena na celá čísla. Tím došlo v některých případech ke zkreslení celkového součtu, který je v rozmezí  $\pm 1$  %.

## 7 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Do výzkumu bylo zahrnuto celkem 70 testovaných osob. Pokud jsou počty uváděny v absolutní četnosti, jedná se o skutečný počet jedinců. Relativní četnosti v procentech jsou vztaženy k testovanému vzorku 70 dětí (= 100 %). Při uvádění relativní četnosti v části porovnání stavu svalů dle pohlaví je jako 100 % brán celkový počet dívek a chlapců zvlášť (dívek se účastnilo celkem 32 a chlapců 38).

Prvním úkolem je samotné porovnání stavu svalů ochablých/zkrácených se svaly ve fyziologické normě, následuje porovnání výsledků u dívek a chlapců, poté jsou jedinci rozděleni do skupin dle usouzené přítomnosti či nepřítomnosti HZS/DZS.

Při vyhodnocování dotazníku je nejprve hodnocena každá otázka zvlášť, následuje plnění dalších úkolů této práce porovnáváním různých naměřených a získaných hodnot a dat. Podle potřeby jsou výsledky zaznamenány do tabulek či grafů.

### 7.1 Zastoupení jedinců se zkrácenými a ochablými svaly

#### 7.1.1 Svaly se sklonem ke zkrácení

Absolutní i relativní počet svalů zkrácených/nezkrácených je přehledně vidět v tabulce 2. Pokud sval jevil známky zkrácení (špatné provedení testovacího cviku), je započítán do sloupce „zkrácení“, v opačném případě pak do sloupce „nezkrácení“ (jedná se o sval, který je fyziologicky v normě).

Tab. 2 Absolutní a relativní četnost stavu svalů / svalových skupin se sklonem ke zkrácení

Zkrácené svaly / svalové skupiny	zkrácení - absolutní četnost (n)	nezkrácení - absolutní četnost (n)	zkrácení - relativní četnost (%)	nezkrácení - relativní četnost (%)
Flexory kyčelního kloubu	40	30	57,14	42,86
<i>M. quadratus lumborum</i>	49	21	70,00	30,00
<i>M. pectoralis major</i>	7	63	10,00	90,00
<i>M. trapezius</i> (horní část)	41	29	58,57	41,43
<i>M. levator scapulae</i>	35	35	50,00	50,00
<i>M. sternocleidomastoideus</i>	18	52	25,71	74,29
<i>Mm. scaleni</i>	36	34	51,43	48,57



Flexory kyčelního kloubu neboli svaly, které mají za úkol dostat dolní končetinu do přednožení, jsou především *m. iliopsoas* a část *m. quadriceps femoris*, přesněji *m. rectus femoris*. U testovaných dětí se jeho zkrácení (většinou oboustranné) objevilo u celkem velkého množství – u čtyřiceti případů ze sedmdesáti. Relativní četnost zkrácení je přibližně 57 %.

Ještě větší počet zkrácení zaznamenal *m. quadratus lumborum* – čtyřhranný sval bederní, který uklání trup. Celkový počet byl 49 a se svoji 70% relativní četností se zařadil na první místo v porovnání s ostatními zkrácenými svaly.

V nejlepším stavu u dětí lze předpokládat velký sval prsní – *m. pectoralis major*, jelikož bylo zaznamenáno pouze 7 případů, kdy šlo o zkrácení (ve všech však šlo o zkrácení mírnější povahy), relativně pak jen v 10 % případů.

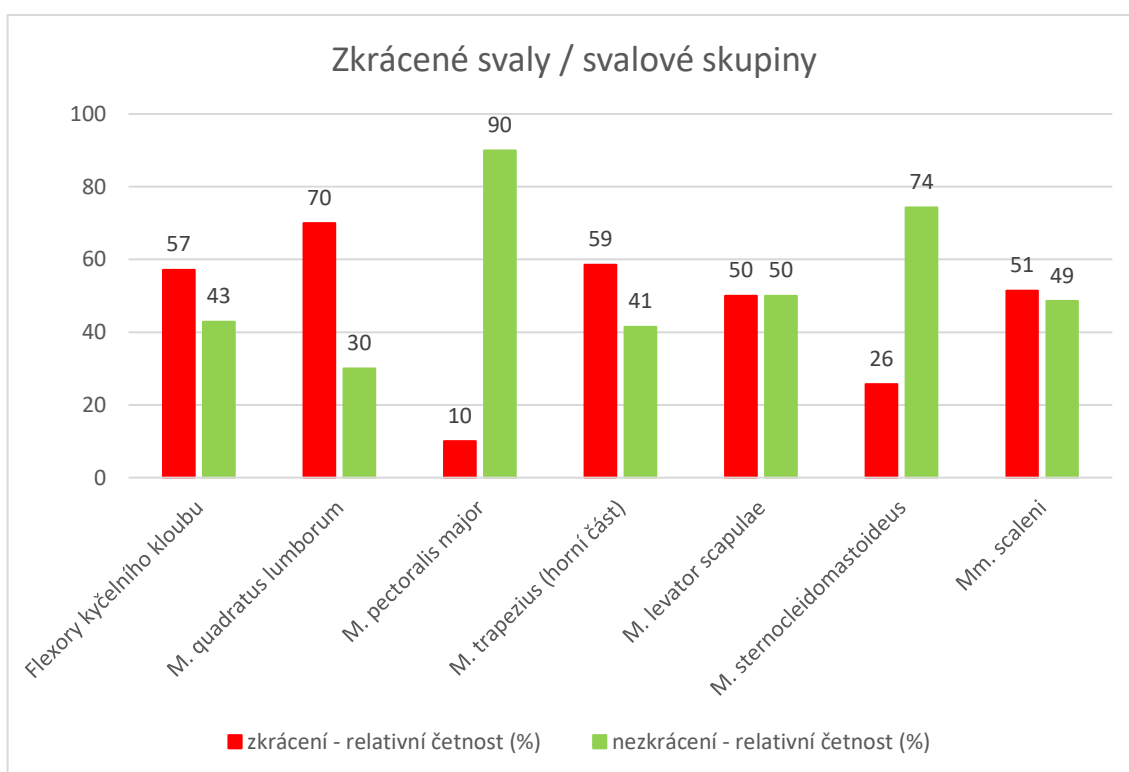
Horní část trapézu (*m. trapezius*) na tom byla podstatně hůře – se svou absolutní četností 41 případů a relativní četností 59 % se dostal na třetí místo ze sedmi testovaných svalů se sklonem ke zkrácení.

Přesně polovina testovaných osob měla zkrácený zdvihač lopatky – *m. levator scapulae*, který se účastní na zvedání lopatky. Při fixované lopatce uklání hlavu. Relativní četnost zkráceného i nezkráceného svalu byla 50 %.

Co se týká svalů krku, které mají při oboustranném zapojení na starosti (zjednodušeně řečeno) předklánění hlavy – *m. sternocleidomastoideus* a *mm. scaleni* – byl první zmiňovaný sval zkrácen v 18 případech, skupina svalů zmíněná jako druhá v 36 případech. Relativní četnost zkráceného *m. sternocleidomastoideus* byla necelých 26 % a *mm. scaleni* 51 %.

V nejhorším stavu z testovaných svalů se sklonem ke zkrácení byl již zmiňovaný čtyřhranný sval bederní (70 %), druhé místo zaujala horní část trapézu (necelých 59 %) těsně následovaná skupinou flexorů kyčelního kloubu (57 %). V nejlepším stavu byl velký sval prsní (zkrácen jen v 10 % případů).

Celkové porovnání relativní četnosti jednotlivých zkrácených svalů lze přehledně zhlédnout i v grafu 1.



Graf 1 Porovnání relativní četnosti svalů / svalových skupin se sklonem ke zkrácení

### 7.1.2 Svaly se sklonem k ochabnutí

Absolutní i relativní počet svalů ochablých/neochablých je přehledně vidět v tabulce 3. Pokud sval jevil při testování známky ochabnutí (špatné provedení testovacího cviku), je započítán do sloupce „ochabnutí“, v opačném případě pak do sloupce „neochabnutí“ (jedná se o sval, který je fyziologicky v normě).

Tab. 3 Absolutní a relativní četnost stavu svalů / svalových skupin se sklonem k ochabnutí

Ochablé svaly / svalové skupiny	ochabnutí - absolutní četnost (n)	neochabnutí - absolutní četnost (n)	ochabnutí - relativní četnost (%)	neochabnutí - relativní četnost (%)
<i>M. gluteus maximus</i>	18	52	25,71	74,29
<i>M. gluteus medius</i>	28	42	40,00	60,00
Břišní svaly	26	44	37,14	62,86
Dolní fixátory lopatky	20	50	28,57	71,43
Hluboké ohýbače krku	3	67	4,29	95,71

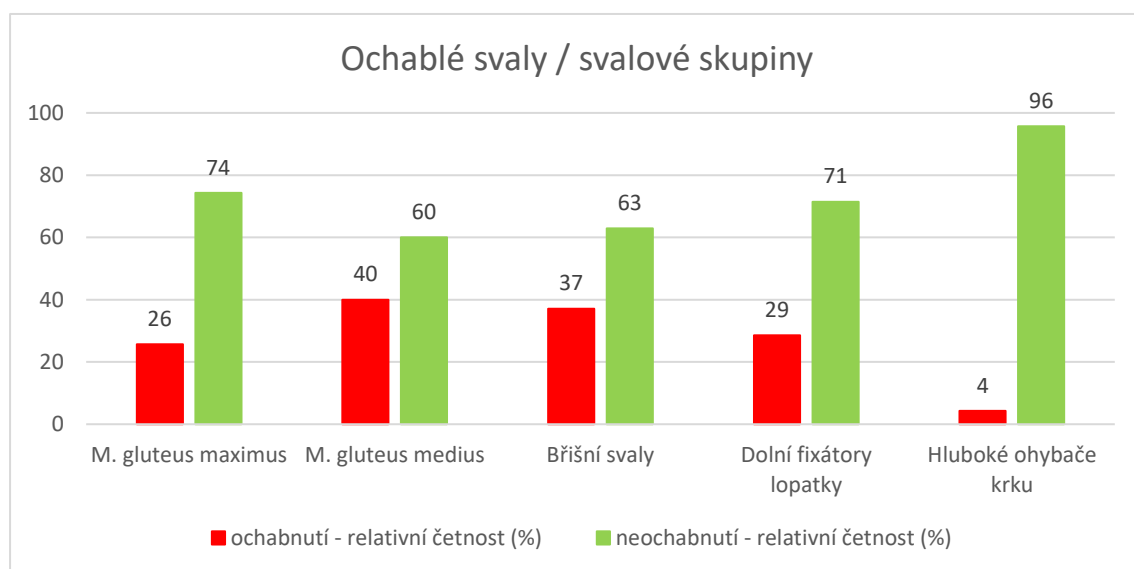
Velký sval hýžďový, který byl testován vždy oboustranně, byl ochablý u zhruba čtvrtiny dětí – v 18 případech s relativní četností necelých 26 %. V o něco horším stavu se nacházel *m. gluteus medius*, který byl testován při unožení v lehu na boku. Alespoň na jednu stranu ho mělo ochablý 28 dětí, častěji šlo o stranu pravou. Relativní četnost tohoto oslabení byla 40 %.

Břišní svaly, které byly testovány, jsou především tyto: *m. rectus abdominis*, *m. obliquus externus*, *m. obliquus internus*, *m. transversus abdominis*. 26 jedinců vykazovalo známky ochabnutí, což činí v počtu 70 jedinců 37 %.

Dolními fixátory lopatky se zde rozumí *m. rhomboideus*, dolní a střední část *m. trapezius* a *m. serratus anterior*. Táhnou lopatku směrem dolů a fixují ji k páteři. Už na první pohled je vidět jejich oslabení při odstátých lopatkách. Při testování bylo v této oblasti oslabeno oboustranně 20 jedinců, tudíž necelých 29 %.

*M. rectus capitis anterior*, *m. rectus capitis lateralis*, *m. longus capitis* a *m. longus colli* představují skupinu hlubokých ohýbačů krku a hlavy. U testovaného vzorku byl zaznamenán velmi dobrý stav – ochabnutí bylo rozpoznatelné jen u 3 dětí (4 % zúčastněných).

Pro názornější porovnání stavu svalů se sklonem k ochabnutí je vložen graf 2.



Graf 2 Porovnání relativní četnosti svalů / svalových skupin se sklonem k ochabnutí

Z grafu 2 lze vyčíst i to, jaký sval / svalová skupina vyšla z testování nejlépe/nejhůře. Nejlépe na tom byla skupina hlubokých ohýbačů krku – 96 % případů bylo v pořádku. V nejhorším stavu se nacházel *m. gluteus medius* (40 % případů ochabnutí) těsně následovaný skupinou břišních svalů (37 % případů ochabnutí).

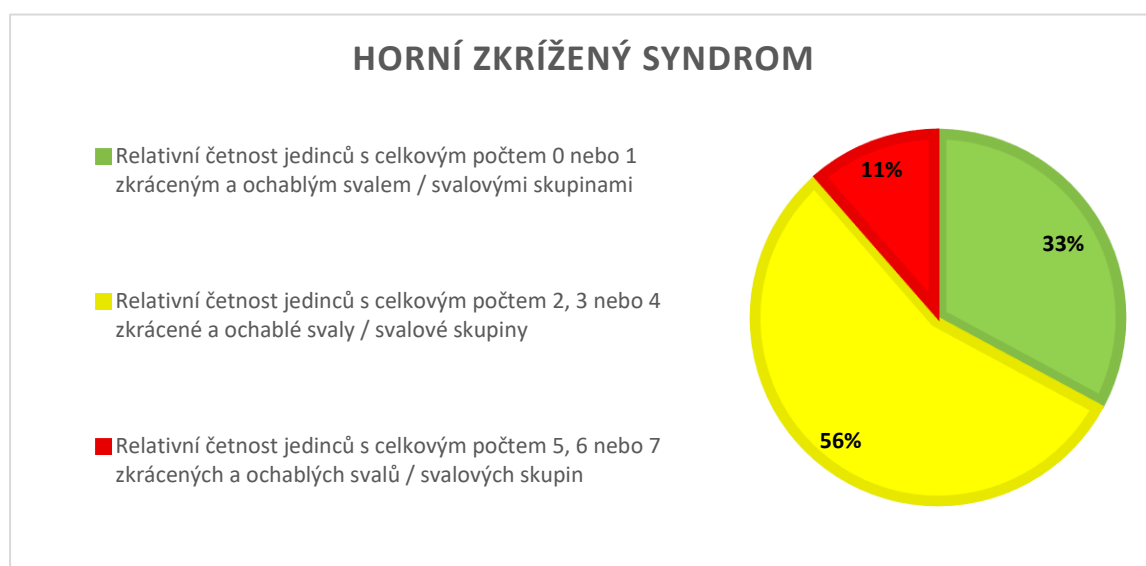
## 7.2 Jedinci s HZS/DZS

U všech TO byl spočten celkový počet zkrácených či ochablých svalů / svalových skupin, které způsobují HZS či DZS, a podle tohoto počtu byly TO zařazeny do skupin (0 zkrácených či ochablých svalů znamená, že má daná TO všechny testované svaly fyziologicky v normě). Výsledky lze pozorovat v grafech 3 a 4.

### 7.2.1 Horní zkřížený syndrom

Celkový počet svalů, které byly v rámci HZS testovány, bylo sedm. Jednalo se o tyto svaly: *m. pectoralis major*, horní část *m. trapezius*, *m. levator scapulae*, *m. sternocleidomastoideus*, *mm. scaleni*, dolní fixátory lopatky a hluboké flexory krku a hlavy. Maximální počet zkrácených či ochablých svalů mohl tedy být také sedm.

Jednotlivé TO byly rozděleny do tří skupin (graf 3).



Graf 3 Relativní četnost TO po rozdělení do skupin z hlediska počtu zkrácených / ochablých svalů účastníků se HZS

První skupinu zaujímají jedinci, kteří mají všechny svaly v normě, případně se u nich vyskytl jeden zkrácený / ochablý sval (v grafu 3 znázorněno zelenou barvou). Jejich relativní četnost byla 33 %. Tito jedinci mají velmi malé riziko HZS.

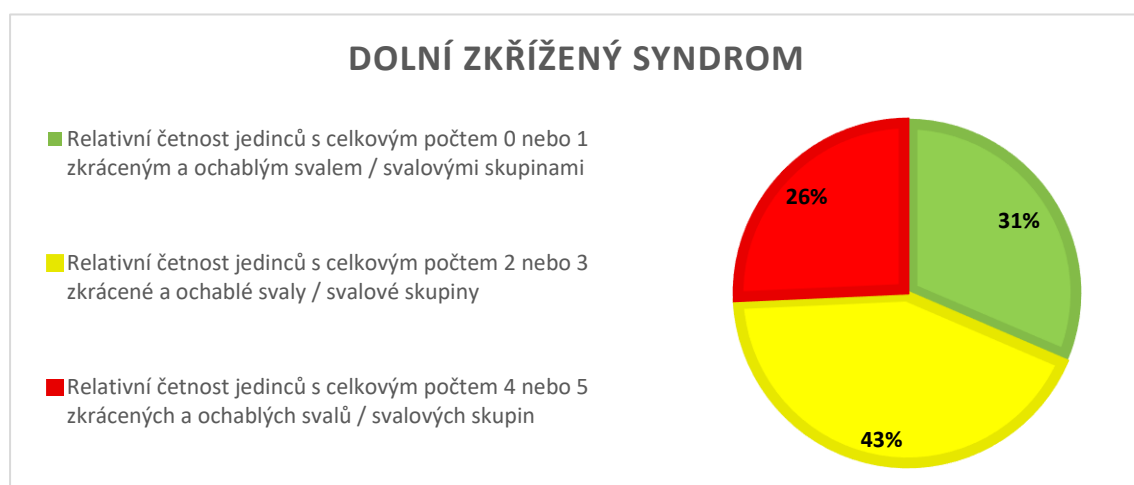
Druhou skupinu tvoří jedinci, kteří mají 2–4 svaly v nepořádku, HZS lze u nich diagnostikovat ve zmenšené míře (v grafu 3 znázorněno žlutou barvou). Relativní četnost je 56 %. Pravidelným kompenzačním cvičením by se u nich mělo vše vrátit do normálu.

Třetí skupina je tvořena jednotlivci, u kterých bylo zaznamenáno 5–7 zkrácených či oslabených svalů, na nich je většinou HZS velmi patrný (v grafu 3 červená barva). Relativní četnost těchto jedinců byla 11 %. Těmto dětem by mělo být kompenzační cvičení doporučeno především. Pokud se bude stav svalů (způsobený nejspíše nesprávnou životosprávou) zhoršovat, v dospělosti mohou mít velké problémy se do fyziologické normy vrátit.

### 7.2.2 Dolní zkřížený syndrom

Počet svalů / svalových skupin účastnících se DZS a testovaných v tomto výzkumu bylo pět. Jsou to tyto následující: flexory kyčelního kloubu, *m. quadratus lumborum*, *m. gluteus maximus*, *m. gluteus medius* a břišní svaly. Maximální počet zkrácených či ochablých svalů mohl tedy být také pět.

Jednotlivé TO byly obdobně rozděleny do tří skupin (graf 4).



Graf 4 Relativní četnost TO po rozdělení do skupin z hlediska počtu zkrácených / ochablých svalů účastnících se DZS

Jedinci s malým rizikem vzniku DZS (v grafu 4 znázornění opět zelenou barvou) zaujímají relativní četnost 31 %. Jsou to ti, kteří měli přítomný zkrácený či ochablý sval (ze všech testovaných svalů na DZS) jen jeden, případně neměli vůbec žádný.

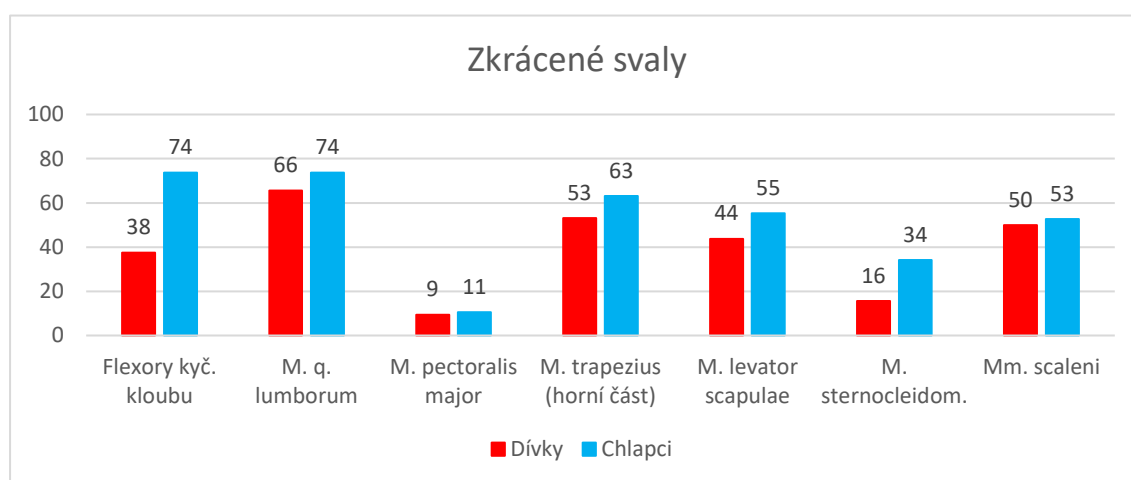
Relativní četnost druhé skupiny je 43 %. V grafu 4 znázorněna žlutou barvou. Tvoří ji jedinci, kteří mají 3 nebo 4 zkrácené či oslabené svaly. U nich lze opět pozorovat mírné projevy DZS.

Do třetí skupiny patří jedinci, kteří mají 4 nebo 5 zkrácených či ochablých svalů. Jim náleží v grafu 4 červená barva. Relativní četnost u této skupiny je 26 %, což je více než dvojnásobek jedinců s velkou pravděpodobností na přítomnost horního zkříženého syndromu. U těchto dětí je už dolní zkřížený syndrom přítomen, případně existuje velké riziko, že jim budou v budoucnu trpět.

### 7.3 Porovnání stavu svalů dle pohlaví

Z testovaných osob bylo celkem 32 dívek a 38 chlapců. Při porovnání je tedy třeba převést absolutní počet na relativní, následující grafy 5 a 6 jsou tedy vždy ukázkou procentního zastoupení jednotlivců s daným zkráceným / ochablým svalem.

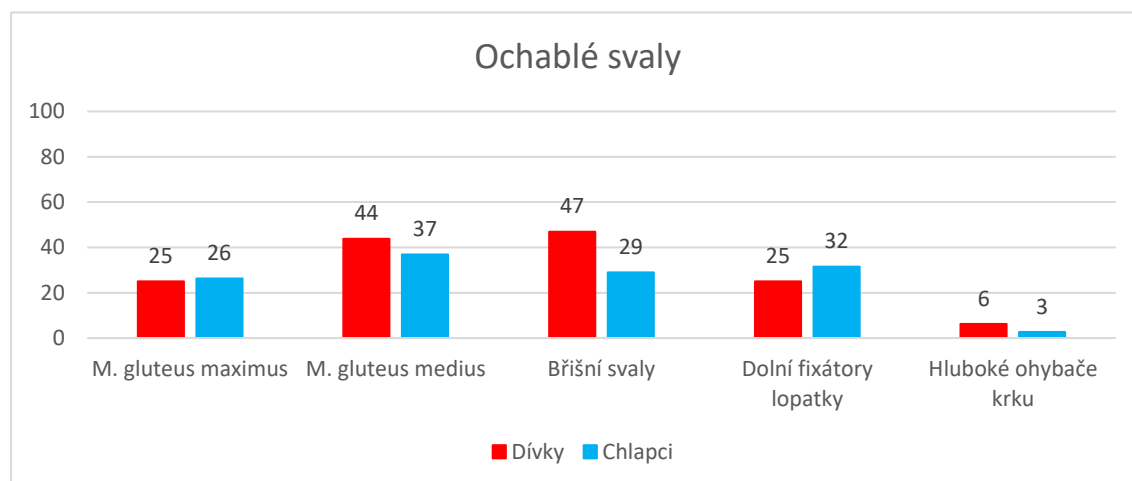
#### 7.3.1 Svaly s tendencí ke zkrácení



Graf 5 Porovnání relativní četnosti jedinců se zkrácenými svaly / svalovými skupinami

Jak lze vyčíst v grafu 5, největší rozdíl mezi oběma pohlavími zaznamenala první skupina svalů – flexory kyčelního kloubu. U dívek byly tyto svaly zkráceny v 38 % případů, u chlapců v 74 %. Druhý největší rozdíl je patrný u *m. sternocleidomastoideus*. U dívek lze mluvit o 16 % relativní četnosti, u chlapců o 34 % relativní četnosti. Jedenáctiprocentní rozdíl lze pozorovat u *m. levator scapulae*, desetiprocentní u horních vláken trapézu, rozdíl 8 % je ve stavu čtyřhranného svalu bederního, přičemž u všech testovaných svalů mají nižší četnost dívky. Nejmenší rozdíl zaznamenal velký prsní sval (pouhá 2 %) ihned následovaný *mm. scaleni* (rozdíl v relativní četnosti dívek a chlapců je 3 %).

### 7.3.2 Svaly s tendencí k ochabnutí



Graf 6 Porovnání relativní četnosti jedinců s ochablými svaly / svalovými skupinami

U porovnávání relativní četnosti dívek a chlapců s jednotlivými ochablými svaly v grafu 6 již není situace tak jednoznačná, jako tomu bylo se zkrácenými svaly. Procenta u chlapců i dívek jsou celkem vyrovnaná. Největší rozdíl tvoří skupina břišních svalů, dívky ji měly ochablou ze 47 %, chlapci jen z 29 %. Dalším významnějším rozdílem je sedmiprocentní rozdíl ve stavu dolních fixátorů lopatky, což je jediná z testovaných svalových skupin, kde vyšly lépe dívky, a u středního svalu hýžděového, který zase měli v lepší formě chlapci. Dívky neměly v pořádku skupinu dolních fixátorů lopatky z jedné čtvrtiny (25 %), chlapci zhruba z jedné třetiny (32 %). *M. gluteus medius* byl ochablý u 44 % děvčat a u 37 % chlapců. Další svaly byly již mezi pohlavími v rovnováze – velký

sval hýžd'ový byl ochablý u 25 % dívek a u 26 % chlapců, skupina, již nazýváme hluboké ohýbače krku, byla ochablá u 6 % dívek a jen u 3 % chlapců.

## 7.4 Výsledky dotazníkového šetření

Dotazník vyplňovalo celkem 70 respondentů. Návratnost dotazníků byla 100 %. Správně vyplněné dotazníky také čítaly 100 % rozdaných. Za správně vyplněný dotazník byl považován ten, který měl vyplněné všechny odpovědi a to tak, že vždy s jednou zaškrtnutou možností. Otázky byly všechny uzavřené s výběrem přesně jedné odpovědi.

### 7.4.1 Relativní četnosti odpovědí na jednotlivé otázky

Otázka č. 1 se týkala pohlaví, otázka č. 2 věku respondenta. Tyto dvě otázky jsou zpracované v tabulce 1.

Další otázky jsou zpracovány vždy po jedné do tabulky, ve které jsou uvedeny již jen relativní četnosti v procentech ve vztahu k 70 respondentům. Detailnější diskuze k výsledkům viz kap. 8

#### Otázka č. 3

Tab. 4 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 3

OTÁZKA Č. 3	Relativní četnost odpovědí (%)			
	vůbec ne	občas	pravidelně	závodně
Sportují Tvoji rodiče?	10	53	24	13

Tato otázka byla zařazena z toho důvodu, aby mohl být potvrzen či vyvrácen výzkumný předpoklad č. 4. Ke zpracování byl z dotazníku vybrán vždy údaj pouze od jednoho rodiče, a to ten, který byl z hlediska četnosti sportu příznivější. Často se ale objevovala varianta, že otec sportuje pravidelně, matka vůbec ne. Pro potřeby výzkumné otázky č. 4 ale stačí údaj pouze od jednoho rodiče, navíc se někdy objevily případy, že mělo dítě pouze jednoho rodiče (druhý s ním nebydlí, nezná ho apod.)

Z tabulky 4 vyplývá, že největší procento rodičů sportuje jen občas (53 %). 24 % rodičů sportuje pravidelně, 13 % závodně a jen 10 % rodičů nesportuje vůbec (v tuto chvíli si můžeme být jisti, že v dotazníku byla zaškrtnuta tato varianta u obou rodičů).



#### Otázka č. 4

Tab. 5 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 4

OTÁZKA Č. 4	Relativní četnost odpovědí (%)			
	pěšky	na kole / koloběžce / longboardu	autobusem / vlakem	autem s rodiči
Do školy se dopravuji:	39	10	17	34

Tato otázka byla původně zařazena také z důvodu zjištění vztahu ke sportu v rodině sloužící k porovnání se vztahem ke sportu daného jedince. Nicméně později se jevila jako irelevantně zařazená, jelikož jsou děti z různě vzdáleného okolí a nemají všechny svobodnou volbu způsobu dopravy do školy, zároveň to nemůže být ani volbou rodičů (někteří by např. chtěli, aby se jejich děti do školy dopravovaly pěšky nebo na kole, ovšem fakt, že je jejich domov ve velké vzdálenosti od školy, případně umístěn tak, že dopravu na kole neumožňuje, bere rodičům i dětem možnost volby).

Nicméně výsledky zřetelné z tabulky 5 jsou tyto: největší podíl žáků se do školy dopravuje pěšky, jde o 39 %. Téměř stejné procento dětí jezdí do školy s rodiči autem (34 %), autobusem nebo vlakem do školy dojíždí 17 % a nejmenší procento se do školy dopravuje na kole apod. (na hřišti školy je umístěna klec pro uzamykání kol).

#### Otázka č. 5

Tab. 6 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 5

OTÁZKA Č. 5	Relativní četnost odpovědí (%)							
Pokud by sis mohl/a vybrat, jakým způsobem budeš trávit odpoledne, vybral/a by sis:	sledování TV	hraní her na PC	čtení knih / časopisů	s kamarády pasivně	s kamarády aktivně	na sportovním kroužku/tréninku	na jiném než sportovním kroužku	přípravou do školy
	10	19	9	4	37	19	0	3

Otázka byla zařazena díky původnímu záměru sledovat i vztah dětí k pohybovým aktivitám vůbec. Nakonec zůstává ale otázka č. 5 jako jedna z těch, které mají spíše motivační charakter. Z vlastní zkušenosti vím, že pokud se děti ptáme i na jejich pocity

a přání, jsou celkově otevřenější a o daném tématu více přemýšlejí. V této otázce děti volily, jak by trávily své volné odpoledne, pokud by byla volba pouze na nich.

Nejčastěji (37 %) se objevovala možnost „s kamarády aktivně“, v dotazníku bylo připojeno vysvětlení, že jde o čas strávený nějakou pohybovou aktivitou – jízdou na kole, na in-line bruslích apod. O druhé místo se dělily tyto aktivity: hraní her na PC a čas strávený na sportovním tréninku / sportovním kroužku (včetně tanečních). Četnost těchto možností byla shodně 19 %. Téměř shodné procento možností se objevilo u aktivity „sledování TV“ a „čtení knih / časopisů“. V prvním případě se jedná o 10 %, ve druhém o 9 % dětí. Jen 4 % respondentů by trávilo čas pasivně s kamarády (povídání si, sezení na lavičce apod.), pouhá 3 % přípravou do školy nebo učením se. Možnost účastnit se jiného než sportovního kroužku nezaškrtl žádný respondent. (Tab. 6)

### Otázka č. 6

Tab. 7 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 6

OTÁZKA Č. 6	Relativní četnost odpovědí (%)			
Jaký máš vztah k pohybu / sportu?	nemusím ho	sportuji rád	sportuji, ale jen proto, že to chtějí rodiče	neutrální
	17	64	6	13

Důvod zařazení této otázky do dotazníku je podobný, jako tomu bylo u otázky č. 6.

Velice vysoké procento dětí zaškrtnulo možnost „sportuji rád“. Jedná se o 64 %. V porovnání s tím je 17 % u odpovědi „nemusím ho“ procento relativně nízké, ač je hned na druhém místě. 13 % respondentů má vztah k pohybu a sportu neutrální, 6 % dětí uvedlo, že sportují (a z odpovědi na další otázku je znát, že sportují často i každý den) pouze z vůle rodičů.

### Otázka č. 7

Tab. 8 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 7

OTÁZKA Č. 7	Relativní četnost odpovědí (%)				
	nikdy	1x týdně	2x-3x týdně	4x-5x týdně	6x-7x týdně
Kolikrát za týden sportuješ / provádíš pohybovou aktivitu delší než 20 min?	11	16	19	29	26

Tato otázka koresponduje s výzkumnými otázkami č. 4 a 5.

Nejčtenější byla varianta, že respondent provádí pohybovou aktivitu 4x–5x týdně. Vyskytla se v 29 % případů. O několik procent méně (26 %) respondentů uvedlo, že sportuje 6x–7x týdně. 2x–3x týdně se déle než 20 minut pohybuje 19 % dětí, pouze 1x týdně 16 % dětí a 11 % dětí uvedlo, že nevykonávají žádné pohybové aktivity delší 20 minut. (Tab. 8)

### Otázka č. 8

Tab. 9 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 8

OTÁZKA Č. 8	Relativní četnost odpovědí (%)				
	nesportuji	většinou sám / sama	s kamarády	ve sportovním klubu / oddílu	s rodinou
Jakým způsobem nejčastěji sportuješ / provádíš pohybovou aktivitu delší než 20 min?	11	13	30	46	0

Odpovědi na tuto otázku jsou spíše doplňující informací k výzkumným otázkám č. 5 a 6.

Nejčastěji děti sportují v rámci sportovních kroužků, ve sportovních klubech a oddílech, a to ze 46 %. Dále velké procento zaujímají ti respondenti, kteří sportují nejčastěji s kamarády (30 %), těch, kteří sportují sami, je 13 % a nesportujících je opět 11 %, jak tomu bylo i v otázce předešlé. (Tab. 9)

### Otázka č. 9

Tab. 10 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 9

OTÁZKA Č. 9	Relativní četnost odpovědí (%)					
	žádnému	fotbalu	pálkovým sportům	plavání	tanci	gymnastice
Jakému sportu / pohybu se nejvíce věnuješ?	11	21	6	4	9	4
	hokeji	volejbalu	chůzi, turistice	jízdě na kole / in-linech	atletice	florbalu
	3	4	3	21	4	9

Tato otázka úzce souvisí s výzkumnou otázkou č. 6.

Shodné procento respondentů uvedlo, že se věnuje buď fotbalu nebo jízdě na kole, popř. na kolečkových bruslích. Oba dva sporty mají zastoupení 21 %. Druhou nejčastější zaškrtnutou možností byla varianta, že se děti nevěnují sportu žádnému (11 %). Třetí místo obsadily shodně tanec a florbal (9 %), na čtvrtém místě v relativní četnosti jsou pálkové sporty. 4 % účastníků zabírá volejbal, plavání a atletika a gymnastika, pouze 3 % respondentů se věnují hokeji nebo chůzi/turistice. (Tab. 10)

#### 7.4.2 Vztah četnosti prováděných pohybových aktivit rodičů a jejich dětí

Abychom mohli porovnat četnost sportování rodičů a jejich dětí, a zodpovědět tím výzkumnou otázku č. 4, bylo použito dat zjištěných z dotazníku otázkou č. 3 a 7. Respondenti byli nejprve rozděleni do skupin podle toho, jak často sportují jejich rodiče. Poté byla každé možné odpovědi na četnost sportu dětí přidělena procentuální hodnota vztažená na celkový počet respondentů v jednotlivých skupinách. Tabulka 11 tedy shrnuje všechny možné případy v relativních četnostech (v procentech).

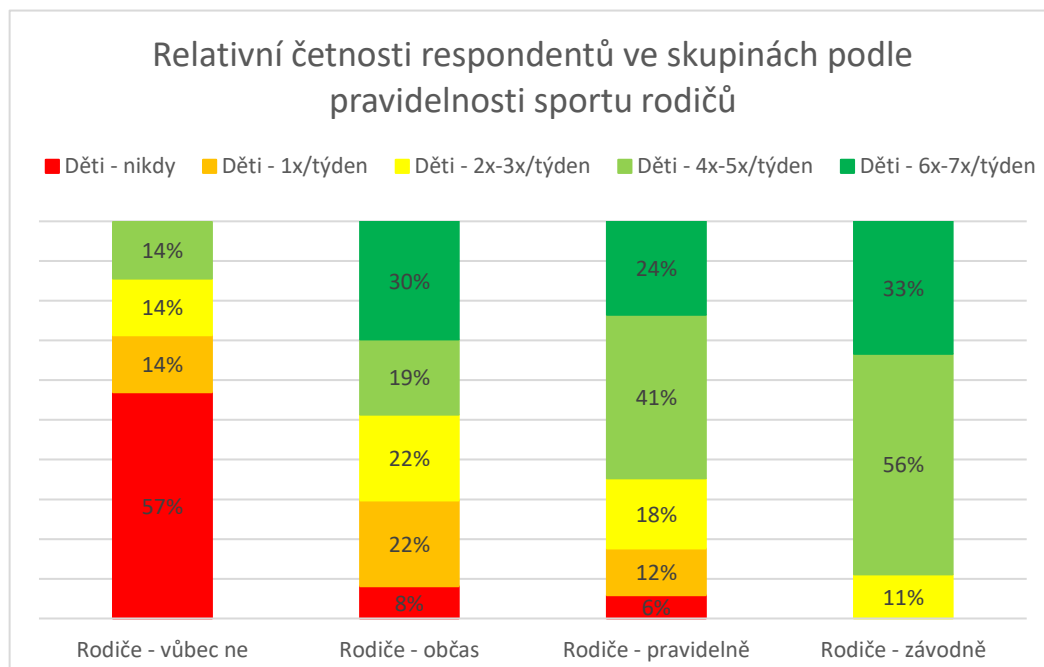
Tab. 11 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle pravidelnosti sportu rodičů

Pravidelnost sportování rodičů / relativní četnost jedinců (%)	nikdy	1x za týden	2x-3x za týden	4x-5x za týden	6x-7x za týden
Vůbec ne	57	14	14	14	0
Občas	8	22	22	19	30
Pravidelně	6	12	18	41	24
Závodně	0	0	11	56	33

První skupinu respondentů tvořily děti, jejichž rodiče (ani jeden) nesportují vůbec. Druhá skupina dětí má alespoň jednoho rodiče, který sportuje občas, třetí skupinu tvoří děti, jejichž alespoň jeden rodič sportuje pravidelně. Poslední – čtvrtá skupina zahrnuje děti, jejichž alespoň jeden rodič sportuje závodně.

Procentuální zastoupení jednotlivých skupin a možností je uveden v tabulce 11 a v grafu 7.

Z tabulky 11 je možné vysledovat tyto souvislosti: se zvětšující se pravidelností sportu rodičů klesá relativní počet dětí, které nikdy nesportují, a zvětšuje se procento dětí, které provádějí pohybovou aktivitu 4x–5x za týden.



Graf 7 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle pravidelnosti sportu rodičů

Děti, které uvedly, že nesportují nikdy nebo méně než 1x týdně (v grafu 7 červená barva), mají 57% zastoupení u rodičů, kteří také vůbec nesportují. Ve skupině druhé, kdy alespoň jeden rodič sportuje občas, mají zastoupení už jen 8 %. U rodičů, kteří sportují pravidelně, tvoří ještě menší podíl (6 %) a u rodičů sportujících závodně se úplně tato barva ztrácí (0 %).

Skupina dětí, které sportují alespoň 1x týdně (oranžová barva v grafu 7), má zastoupení takovéto: u rodičů nesportujících je to 14 %, u rodičů sportujících občas 22 % (jediný případ růstu), u rodičů sportujících pravidelně 12 % a u rodičů sportujících závodně už opět zastoupení 0 %.

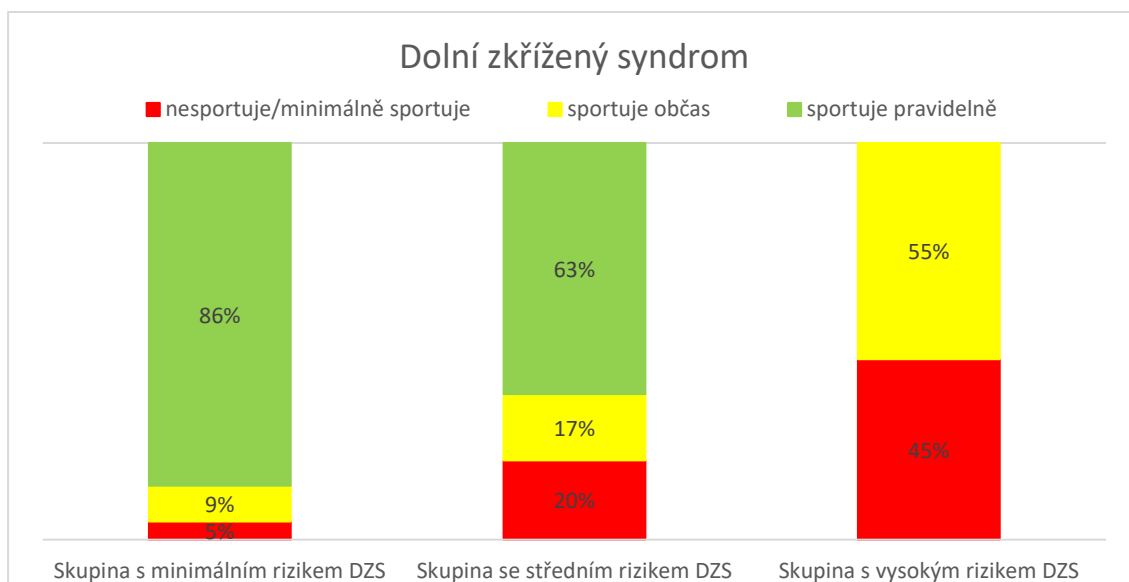
Podobná situace je u dětí, které lze zařadit do střední kategorie – sportující 2x–3x týdně – ty se u rodičů nesportujících vůbec vyskytují ve 14 % případech (žlutá barva), ve druhé skupině toto číslo roste na 22 %, u třetí skupiny (rodiče sportující pravidelně) klesá na 12 %, u poslední skupiny je zastoupení 11 %.

Předposlední část dětí (sportující 4x–5x za týden, světle zelená barva), má v popsáných skupinách rodičů jako jediná stálou vzestupnou tendenci – 14 % – 19 % – 41 % – 56 %.

Děti sportující 6x týdně nebo každý den (tmavě zelená barva) nemají u rodičů nesportujících vůbec žádné zastoupení, u rodičů sportujících občas 30 %, pravidelně 24 % a u závodně sportujících rodičů 33 %.

### 7.4.3 Vztah mezi stavem svalů TO a četností jejich pohybových aktivit

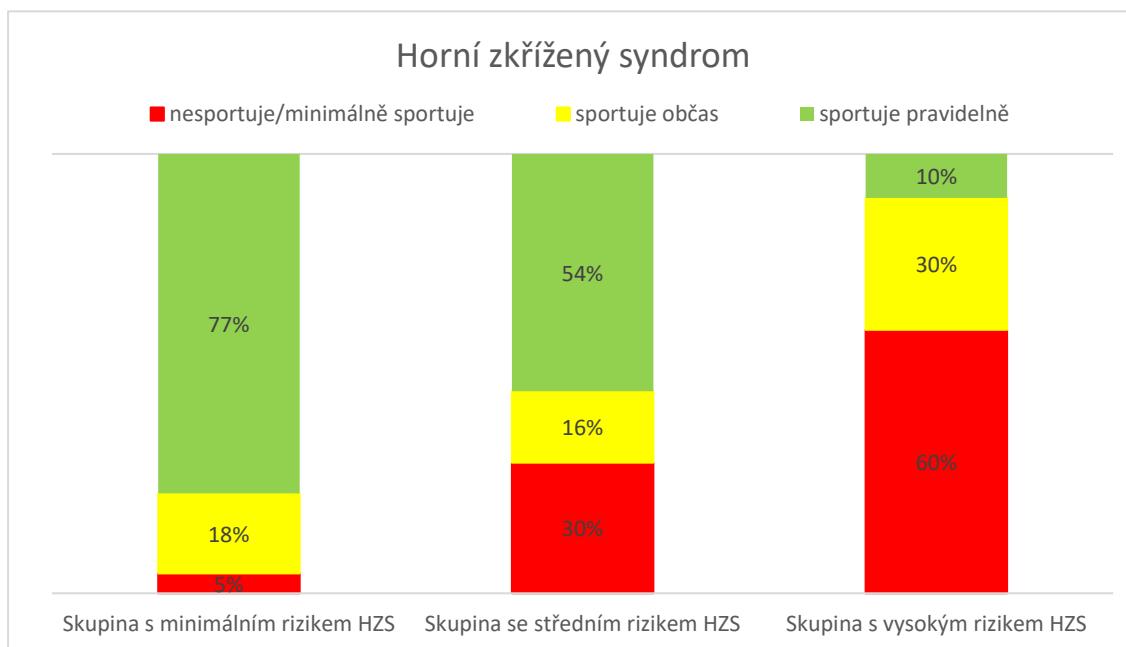
Aby bylo možno porovnat stav testovaných svalů a četnost pohybu testovaných osob, byly tyto osoby rozděleny do skupin podle kapitoly 7.2 – skupina s malým rizikem DZS/HZS, skupina se středním rizikem DZS/HZS a skupina s vysokým rizikem DZS/HZS (pro bližší vysvětlení viz kap. 7.2). V těchto skupinách byly děti rozděleny do skupin podle toho, zda nesportují nebo sportují minimálně (0x–1x za týden), sportují občas (2x–3x za týden) anebo sportují pravidelně (pravidelnost lze ve sportu brát od četnosti 4x týdně). Zastoupení relativních četností jednotlivců dle četnosti jejich pohybu v jednotlivých rizikových skupinách lze sledovat v grafech 8 a 9.



Graf 8 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle rizika DZS

Děti sportující pravidelně (zelená barva) mají největší zastoupení ve skupině s minimálním rizikem dolního zkříženého syndromu (86 %) i ve skupině s minimálním rizikem horního zkříženého syndromu (77 %). Ve skupině se středním rizikem DZS mají zastoupení už menší (63 %), stejně tak ve skupině se středním rizikem HZS (54 %).

Ve skupině s velkým rizikem DZS není jejich zastoupení žádné, ve skupině s velkým rizikem HZS velmi malé (10 %).



Graf 9 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle rizika HZS

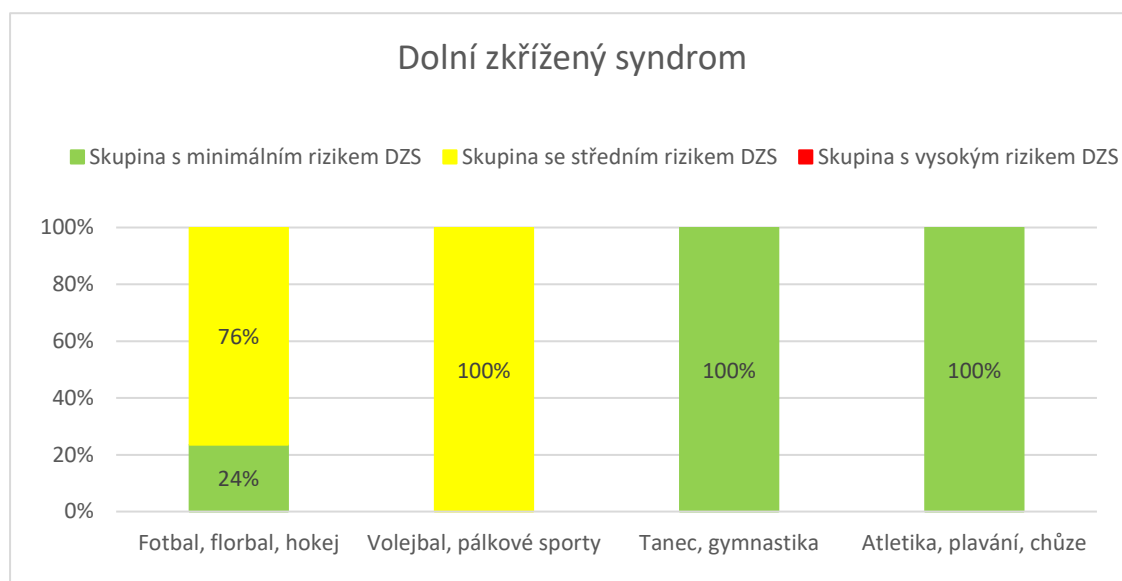
Děti sportující občas (žlutá barva) mají ve skupině s malým rizikem DZS zastoupení 9 %, ve skupině s HZS 18 %. Ve skupině se středními riziky je to 17 % u DZS a 16 % u HZS.

Poslední skupina dětí – děti nespportující nebo minimálně sportující (červená barva) tvoří u skupiny s minimálním rizikem na DZS i HZS shodně 5 %, ve skupině se středním rizikem DZS 20 % a ve skupině se středním rizikem HZS 30 %. S vysokým rizikem DZS bylo zaznamenáno 45 % nespportujících / minimálně sportujících a s vysokým rizikem HZS 60 %.

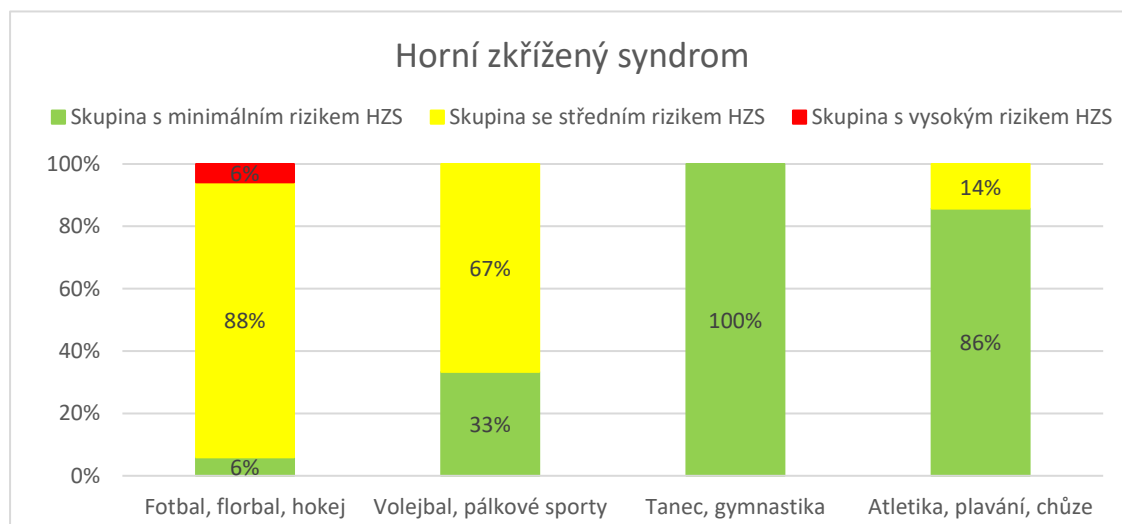
#### 7.4.4 Vliv prováděného sportu na HZS/DZS u dětí

Aby bylo možno odpovědět na výzkumnou otázku č. 6, byly nejprve ze zkoumaného vzorku vyloučeny ty děti, které se věnují sportu jen občas, minimálně nebo vůbec ne (viz kap. 7.4.3), neboť aktivity, které jsou prováděny v nižší četnosti, mají na stav svalů minimální vliv. Zůstaly tedy ty děti, které sportují 4x týdně a častěji. Dále byly děti rozděleny do skupin podle způsobu zatížení a způsobu provádění kompenzace, které jsou pro určité typy sportu shodné. Jednu skupinu tvořily děti věnující se fotbalu, florbalu

a hokeji. Druhá skupina byli jedinci provozující volejbal nebo páčkové sporty (nejčastěji tenis), třetí skupinu tvořily děti věnující se gymnastice nebo tanci, čtvrtou skupinu tvoří ti, kteří provozují atletiku, plavání nebo chůzi. Poté byly jednotlivým skupinám přiřazeny hodnoty relativní četnosti jednotlivých rizikových skupin na DZS a HZS. Vše je přehledně vidět v grafu 10 a 11.



Graf 110 Relativní zastoupení jedinců s různým rizikem DZS ve skupinách dle druhu sportu



Graf 101 Relativní zastoupení jedinců s různým rizikem HZS ve skupinách dle druhu sportu

Dle grafu 10 a 11 jsou na tom nejlépe jedinci, kteří provozují pravidelně tanec nebo gymnastiku. Všichni (100 %) patří do nejméně rizikové skupiny DZS i HZS.



Ve velmi dobrém stavu jsou i atleti, plavci a chodci – co se týká rizikovosti na DZS, jsou opět všichni s rizikem minimálním, na HZS je těchto jedinců 86 %, zbylých 14 % zaujímá skupina se středním rizikem HZS.

Děti, které se věnují volejbalu nebo pálkovým sportům, jsou ve 100 % zastoupení se středním rizikem DZS, u rizika HZS je skupina se středním rizikem 67 % a zbylé 33 % patří skupině s minimálním rizikem.

Skupina fotbalistů, florbalistů a hokejistů skončila s těmito výsledky – z hlediska rizika DZS je 76 % ve středním pásmu, 24 % v mírném, ale z hlediska HZS se objevuje 6 % s vysokým rizikem, shodně 6 % s nízkým, 88 % zůstává pro střední rizikovost HZS.

## 8 DISKUZE

V první řadě bude diskuze věnována zodpovězení na výzkumné otázky a vyvrácení či potvrzení výzkumných předpokladů, případně zamyšlením se nad tím, proč tomu tak je. Poté bude diskutována relevance testování. Výsledky budou srovnány s literaturou.

***Výzkumná otázka č. 1:** Jaké je mezi dětmi na rozhraní mladšího a staršího školního věku procentuální zastoupení jedinců, kteří mají jednotlivé testované svaly fyziologicky v pořádku a kteří mají tyto svaly zkrácené/ochablé?*

***Výzkumný předpoklad č. 1:** Procentuálně bude víc jedinců se zkrácenými či ochablými svaly u všech testovaných svalů.*

Tento předpoklad se ukázal naštěstí jako nepravdivý, jak lze vyčíst z tabulek 2 a 3 a z grafů 1 a 2. U testovaných svalů s tendencí ke zkrácení je tomu tak, že čtyři z testovaných byly více zkráceny než těch, které byly v normě, u jednoho svalu vyšla procenta nastejno a dva měly procentuálně vyšší zastoupení jedinců s fyziologickou normou.

Pokud srovnáme naměřené výsledky například s popisem vývoje kloubu tak, jak ho uvádí Dylevský (2012), s přihlédnutím k senzitivnímu období pro rozvoj kloubní pohyblivosti dle Periče (2008), je u dětí prepubertálního věku třeba začít více řešit kompenzační cvičení zaměřené na strečink, aby byl umožněn rozvoj právě zmiňované kloubní pohyblivosti. Při vstupu do puberty se kloubní pohyblivost omezuje, což může ve spojení se zkrácenými svaly způsobit v dospělém věku trvalé problémy s kloubním rozsahem.

U ochablých svalů je tomu podstatně lépe, zde nepřesáhla procenta jedinců s ochablými svaly nikdy procento jedinců se svaly ve fyziologické normě.

***Výzkumná otázka č. 2:** Jaké konkrétní svaly / svalové skupiny jsou u testovaného vzorku v nejhorším a jaké v nejlepším stavu?*

U svalů se sklonem ke zkrácení vyšel nejhůře čtyřhranný sval bederní, v nejlepším stavu byl velký sval prsní. Ze svalů se sklonem k ochabnutí byl v nejhorší formě velký sval hýžd'ový a v nejlepší skupina hlubokých ohýbačů krku. Během dospívání se tato fakta budou jistě měnit spolu s růstem dětí, se závislostí na volnočasových aktivitách,

nesprávnými pohybovými stereotypy, se zvyšující se mírou práce u počítače apod. (Bursová, 2005)

**Výzkumný předpoklad č. 2:** *Největší procento jedinců bude u ochablých dolních fixátorů lopatky a u zkráceného čtyřhlavého svalu bederního, nejmenší procento jedinců bude u ochablého velkého svalu hýžd'ového a u zkrácených prsních svalů.*

Čtyřhranný sval bederní se potvrdil, dolní fixátory lopatky byly až na třetím místě v relativní četnosti. Jako velký omyl byl prokázán předpoklad dobrého stavu velkého svalu hýžd'ového, ten naopak skončil s nejhoršími výsledky. Velký prsní sval měl opravdu nejmenší procento zkrácení.

**Výzkumná otázka č. 3:** *Existuje nějaký vztah mezi pohlavím a stavem testovaných svalů? (Dá se usoudit, že mají dívky či chlapci větší sklony ke zkrácení či ochabnutí testovaných svalů?)*

**Výzkumný předpoklad č. 3a:** *Dívky budou mít průměrně méně zkrácených svalů než chlapci.*

Tento předpoklad se jeví jako pravdivý, ve všech testovaných svalech na tom byly dívky lépe. Dle Periče (2008) a jeho pohledu na senzitivní období můžeme usoudit, že dívky budou v prepubertálním věku napřed co do silových schopností a kloubní pohyblivosti. S tím by se mohly shodovat lepší výsledky testovaných dívek při testech svalů se sklonem ke zkrácení, neboť jsou na tom podstatně lépe než chlapci.

Další důvod by mohl být, že dívky jsou ty, které se častěji věnují aktivitám posilujícím rovnoměrně celé tělo a zároveň kladoucím důraz na kompenzační cvičení (tanec, gymnastika). Chlapci mají zastoupení častěji ve fotbale a podobných sportech, které se strečinku nevěnují v takové míře.

**Výzkumný předpoklad č. 3b:** *Chlapci budou mít průměrně méně ochablých svalů než dívky.*

Chlapci měly v lepším stavu 3 svaly z 5 testovaných, dívky zbylé dva. Tento předpoklad se neukázal jako pravdivý, stav je víceméně podobný.

***Výzkumná otázka č. 4:*** Existuje vztah mezi četností prováděných pohybových aktivit rodičů a jejich dětí?

***Výzkumný předpoklad č. 4:*** Děti, jejichž alespoň jeden rodič se věnuje sportu pravidelně nebo závodně, se budou věnovat pohybovým aktivitám více než děti, jejichž rodiče provádí sportovní aktivitu jen občas nebo vůbec ne.

Tento vztah lze pozorovat v tabulce 11 a v grafu 7. Jde opravdu o určitou závislost, S rostoucí aktivitou rodičů roste i aktivita dětí. Rodiče jsou tedy v aktivitě velkým vzorem pro děti, a to i v prepubertálním věku, případně nastaví normy v rodině tak, že je jedinci přebírají i jako normy osobní, což má ještě větší cenu z hlediska jejich zachování po celý život.

***Výzkumná otázka č. 5:*** Existuje vztah mezi stavem svalů TO z hlediska přítomnosti HZS/DZS a četností jejich pohybových aktivit v běžném týdnu?

***Výzkumný předpoklad č. 5:*** Z celkového počtu TO s HZS/DZS budou mít děti sportující pravidelně (alespoň 4x za týden) menší zastoupení než ty, které nesportují vůbec nebo téměř nesportují

Tento předpoklad byl prokázán jako pravdivý. Pokud sledujeme zastoupení jedinců s minimálním, případně s vysokým rizikem DZS a HZS v grafech 8 a 9, dojdeme k závěru, že pravidelný pohyb opravdu prokazatelně snižuje riziko těchto syndromů.

***Výzkumná otázka č. 6:*** Má u TO vliv na přítomnost HZS/DZS druh prováděného sportu?

***Výzkumný předpoklad č. 6:*** Z rozdělení bude patrné, že určité druhy sportů nepřímo působí na rozvoj HZS/DZS

Tento předpoklad se ukázal jako pravdivý. Z grafů 10 a 11 lze vysledovat, že sporty s určitou zátěží více či méně působí na stav svalů. Nejrizikovější skupinou se ukázali fotbalisté, florbalisté a hokejisté. Tato skupina sportovců zatěžuje hlavně spodní část těla a je pro ně shodné, že dost často vynechávají kompenzační cvičení. Tento fakt se projevil v 76% zastoupení středně rizikové skupiny na dolní zkřížený syndrom a téměř stoprocentním zastoupením středně a silně rizikové skupiny na horní zkřížený syndrom. Druhá skupina – volejbalisté a tenisté (nejčastější zastoupení pálkových sportů) mají 100% zastoupení středně rizikových dětí na DZS a 67 % na HZS. Tato skupina sportovců

má velkou zátěž soustředěnou na horní polovinu těla. Podstatně lépe na tom byly děti věnující se sportům, které zatěžují celé tělo rovnoměrně – plavci, chodci a atleti. Posledně zmiňovaní se ještě v raném věku nespécializovaní a věnují se běhům, hodům i skokům rovnoměrně (Jeřábek, 2008). Úplně nejlépe ale vyšly v testování ty děti, které pravidelně provozují tanec nebo gymnastiku. Toto jsou sporty, které zatěžují rovnoměrně celé tělo, avšak kladou velký důraz nejen na svalovou sílu, nýbrž i na pružnost svalů a kompenzaci.

Testovaný soubor byl tvořen z různých pohledů průměrnou populací uvedeného věku, z výsledků je tedy možno vyvozovat závěry týkající se průměrných jedinců v rámci České republiky. Tento fakt lze usoudit z náplně tělesné výchovy, dané pro celou republiku stejně pomocí posledního znění RVP ZV z března r. 2017.<sup>16</sup>

Studie Tělesná výchova a sport ve školách v Evropě z roku 2013 evropské informační sítě o vzdělávacích systémech a o vzdělávací politice v celé Evropě Eurydice<sup>17</sup> uvádí, že se hlavní pohybová činnost dětí stupně ISCED 1 a ISCED 2<sup>18</sup> odehrává hlavně v rámci školní tělesné výchovy, takže je otázkou, zda by byly výsledky v ostatních zemích Evropy podobné, vzhledem k jinému přístupu k tělesné výchově v jednotlivých státech.<sup>19</sup>

I přes snahu dosáhnout objektivitu pomocí výběru v různých ohledech průměrné základní školy není možné postihnout všechna specifika těchto oblastí. Například při dělení TO na více skupin se tyto skupiny početně velmi oslabují a zkoumaný vzorek už není dostatečně velký.

---

<sup>16</sup> Dostupné na: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2017.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf) [cit. 2017-07-09]

<sup>17</sup> Dostupné na: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/> [cit. 2017-07-09]

<sup>18</sup> Dostupné na: <http://www.naep.cz/image/content-management/ISCED%20klasifikace%20vzdelavani.pdf> [cit. 2017-07-09]

<sup>19</sup> Dostupné na: [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic\\_reports/150CS.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/150CS.pdf) [cit. 2017-07-09]

## 9 ZÁVĚR

Práce pojednávala o stavu svalů dětí na rozhraní MŠV a SŠV. Podařilo se dosáhnout všech cílů uvedených v kapitole 5, stejně tak se podařilo zodpovědět na všechny položené výzkumné otázky. Výzkumné předpoklady byly z větší části prokázány jako pravdivé, v menší míře byly některé vyvráceny.

Bylo zjištěno, že v daném věku (11–12/13 let) je u zkoumaných svalů účastníků se horního a dolního zkříženého syndromu víc svalů ve fyziologické normě než svalů zkrácených či ochablých. Dále bylo prokázáno, že děvčata mají stále svaly v lepším stavu, stejně tak jako v bakalářské práci, na kterou je v úvodu odkázáno. Stav se ale oproti dětem mladšího školního věku mírně zhoršil (celkově je více procent jedinců se svaly v nepořádku) a i dívky zaznamenaly mírný posun k horšímu. Prokázána byla i míra závislosti ve stavu svalů na četnosti cvičení. Pro rodiče může být kladným zjištěním to, že pokud se snaží své děti vychovávat ke zdravému životnímu stylu, pak se jejich snaha často pojí s úspěchem – pokud oni sportují pravidelně, jejich děti je ve většině případů následují. Bohužel bylo prokázáno i to, že některé druhy sportů zaměřujících se na jednostrannou zátěž (např. fotbal, tenis) mají vliv na vznik a rozvoj HZS/DZS, případně že trenéři těchto sportů nejspíš zanedbávají provozování kompenzačních cvičení.

Výsledky jsou využitelné hlavně pro učitele druhého stupně – učitele tělesné výchovy, přírodopisu (v rámci mezipředmětových vztahů při výuce biologie člověka), učitele výchovy ke zdraví (pokud škola tento předmět vyučuje) a vedoucí sportovních oddílů nebo kroužků. Doporučením pro učitele tělesné výchovy je více děti motivovat k mimoškolní pohybové činnosti, doporučení pro skupinu učitelů tělesné výchovy a vedoucích sportovních oddílů je více zapracovat na kompenzačních cvičeních s důrazem na důkladný strečink, hlavně pak u chlapců. Doporučení týkající se učitelů přírodopisu a výchovy ke zdraví je více se při těchto hodinách zaměřit na pochopení daného problému, hlavně pak na funkci, stavbu a práci svalů.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BARTŮŇKOVÁ, Staša. Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia Tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených. 3., nezměn. vyd. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2811-0.

BLECHA, Jiří. *Biologie dospívání*. Praha: SZdN, 1966.

BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.

CANGELOSI, James S. *Strategie řízení třídy: Jak získat a udržet spolupráci žáků při výuce*. Praha: Portál, 1994. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-014-6.

CINGLOVÁ, Lenka. *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty FTVS*. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0492-2.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Ilustroval Milan MED. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-970-5.

ČMEJRKOVÁ, Světlá, František DANEŠ a Jindra SVĚTLÁ. *Jak napsat odborný text*. Praha: Leda, 1999. ISBN 80-85927-69-1.

DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-5.

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

DVOŘÁKOVÁ, Hana. *Školáci v pohybu: tělesná výchova v praxi*. Praha: Grada, 2012. Děti a sport. ISBN 978-80-247-3733-1.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Dětský pohybový systém*. Olomouc: Poznání, 2012. ISBN 978-80-87419-18-2.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Anatomie dítěte: nípíoanatomie*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2017. ISBN 978-80-0105-094-1.

DYLEVSKÝ, Ivan, Rastislav DRUGA a Olga MRÁZKOVÁ. *Funkční anatomie člověka*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-681-1.

IVAN DYLEVSKÝ, Stanislav Trojan a ILUSTR. ZDENĚK MAJZNER. *Somatologie: Učeb. pro stř. zdrav. šk., stud. obor zdrav. sestra, dět. sestra, ženská sestra, rehabilitační prac., radiol. laborant*. 2. vyd. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 8020100261.

FLEISCHMANN, Jaroslav a LINC, Rudolf. *Anatomie člověka: vysokošk. učeb. 1. [díl]*. 1. vyd. Praha: SPN, 1964.

GALLOWAY, Jeff. *Děti v kondici: --zdravé, šťastné, šikovné*. Praha: Grada, 2007. Děti a sport. ISBN 978-80-247-2134-7.

HOŠKOVÁ, Blanka a Miluše MATOUŠOVÁ. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy: pro studující FTVS UK*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1392-5.

JANDA, Vladimír. *Vyšetřování hybnosti: učebnice pro stř. zdravot. školy, obor rehabilitačních prac.* 3. vyd. Praha: Avicenum, 1981.

JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.

JEŘÁBEK, Petr. *Atletická příprava: děti a dorost*. Praha: Grada, 2008. Děti a sport. ISBN 978-80-247-0797-6.

KABELÍKOVÁ, Karla a Marie VÁVROVÁ. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (průprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-384-7.

KEMPF, Hans-Dieter, Frank SCHMELCHER, Jürgen FISCHER a Hans STEINER. *Záda: zbavte se bolesti navždy : úplný program pro zdravá záda*. Hodkovičky: Pragma, 2004. ISBN 80-7205-704-9.

KRIŠTOFIČ, Jaroslav. *Pohybová příprava dětí*. Praha: Grada, 2006. Děti a sport. ISBN 80-247-1636-4.

KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-712-7.



- LANGMEIER, Josef. *Vývojová psychologie pro dětské lékaře*. 2., dopl.vyd. Praha: Avicenum, 1991.
- LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2526-0.
- LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
- MACHOVÁ, Jitka. *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 9788071848677.
- NEUMAN, Jan. *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-730-2.
- NOVOTNÝ, Ivan a Michal HRUŠKA. *Biologie člověka*. 3. rozš. a upr. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 1995. ISBN 80-7168-819-3.
- PASTUCHA, Dalibor. *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4837-5.
- PERIČ, Tomáš. *Sportovní příprava dětí*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2008. Děti a sport. ISBN 978-80-247-2643-4.
- PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
- EDITOR-IN-CHIEF, Susan Standring a Neil R. Borley .. [et al.]. SECTION EDITORS. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 40th ed., anniversary ed. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier, 2008. ISBN 9780443066849.
- TICHÝ, Miroslav. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Vyd. 2., (V Tritonu přeprac. a dopl. vyd. 1.). Praha: Triton, 2000. ISBN 80-7254-022-x.
- TLAPÁK, Petr. *Tvarování těla pro muže a ženy*. 4. vyd. Praha: ARSCI, 2004. ISBN 8086078418.
- TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Základy psychologie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0841-3.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., dopl. a přeprac. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.

WEISS, Petr. *Sexuologie*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2492-8.

## **SEZNAM ZKRATEK**

MŠV – mladší školní věk

SŠV – starší školní věk

ATP – adenosintrifosfát

m. – musculus (sval)

mm. – musculi (svaly)

TV – tělesná výchova

CNS – centrální nervová soustava

ZP – základní pozice/poloha

TO – testovaná osoba

DK – dolní končetina

HZS – horní zkřížený syndrom

DZS – dolní zkřížený syndrom

r. – rok

PO – počet opakování cviku

WHO – Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)

SZÚ – Státní zdravotní ústav

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Stavba kloubu (převzato: Novotný a Hruška, 2002) .....	12
Obr. 2 Postup osifikace dlouhé kosti (převzato a upraveno: Čihák, 2001) .....	15
Obr. 3 Stavba obratle – pohled z boku (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000)	16
Obr. 4 Spojení atlasu a axisu (převzato: Čihák, 2001) .....	17
Obr. 5 Stavba kosterního svalu (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000) .....	19
Obr. 6 Práce antagonistů (převzato: Novotný a Hruška, 2002) .....	22
Obr. 7 M. trapezius (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000) .....	29
Obr. 8 M. levator scapulae (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000) .....	29
Obr. 9 M. sternocleidomastoideus (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000) .....	30
Obr. 10 M. longus capitis a m. longus colli (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000) .....	30
Obr. 11 M. pectoralis major (převzato: Čihák, 2001) .....	31
Obr. 12 Mm. rhomboidei (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000) .....	31
Obr. 13 Správné držení těla (převzato: Hošková a Matoušová, 2007) .....	32
Obr. 14 Svaly podílející se na horním zkříženém syndromu (převzato: Tlapák, 2004) .	33
Obr. 15 M. rectus abdominis (převzato: Dylevský, Druga a Mrázková, 2000) .....	34
Obr. 16 M. gluteus maximus (převzato a upraveno: Čihák, 2001) .....	34
Obr. 17 M. iliopsoas (převzato a upraveno: Čihák, 2001) .....	35
Obr. 18 Svaly podílející se na dolním zkříženém syndromu (převzato: Tlapák, 2004) .	37
Obr. 19 Změna struktury obratlů při juvenilní kyfóze (převzato: [online]) .....	44
Obr. 20 Optimální provedení cviku č. 2 (vlevo), provedení cviku č. 2 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba) .....	55
Obr. 21 Optimální provedení cviku č. 3 (vlevo), provedení cviku č. 3 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba) .....	56

Obr. 22 Optimální provedení cviku č. 4 (vlevo), provedení cviku č. 4 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba).....	56
Obr. 23 Optimální provedení cviku č. 5 (vlevo), provedení cviku č. 5 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba).....	57
Obr. 24 Optimální provedení cviku č. 6 (vlevo), provedení cviku č. 6 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba).....	58
Obr. 25 Optimální provedení cviku č. 8 (vlevo), provedení cviku č. 8 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba).....	59
Obr. 26 Optimální provedení cviku č. 9 (vlevo), provedení cviku č. 9 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba).....	60
Obr. 27 Optimální provedení cviku č. 10 (vlevo), provedení cviku č. 10 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba) .....	61
Obr. 28 Optimální provedení cviku č. 11 (vlevo), provedení cviku č. 11 s chybami (vpravo) (vlastní tvorba) .....	62

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Četnost TO dle pohlaví a věku .....	49
Tab. 2 Absolutní a relativní četnost stavu svalů / svalových skupin se sklonem ke zkrácení .....	64
Tab. 3 Absolutní a relativní četnost stavu svalů / svalových skupin se sklonem k ochabnutí .....	66
Tab. 4 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 3 .....	72
Tab. 5 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 4 .....	73
Tab. 6 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 5 .....	73
Tab. 7 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 6 .....	74
Tab. 8 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 7 .....	74
Tab. 9 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 8 .....	75
Tab. 10 Relativní četnost odpovědí na otázku č. 9 .....	75
Tab. 11 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle pravidelnosti sportu rodičů .....	76

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Porovnání relativní četnosti svalů / svalových skupin se sklonem ke zkrácení ..	66
Graf 2 Porovnání relativní četnosti svalů / svalových skupin se sklonem k ochabnutí..	67
Graf 3 Relativní četnost TO po rozdělení do skupin z hlediska počtu zkrácených / ochablých svalů účastnících se HZS.....	68
Graf 4 Relativní četnost TO po rozdělení do skupin z hlediska počtu zkrácených / ochablých svalů účastnících se DZS.....	69
Graf 5 Porovnání relativní četnosti jedinců se zkrácenými svaly / svalovými skupinami .....	70
Graf 6 Porovnání relativní četnosti jedinců s ochablými svaly / svalovými skupinami.	71
Graf 7 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle pravidelnosti sportu rodičů	77
Graf 8 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle rizika DZS .....	78
Graf 9 Relativní četnosti respondentů ve skupinách podle rizika HZS .....	79
Graf 10 Relativní zastoupení jedinců s různým rizikem DZS ve skupinách dle druhu sportu .....	80
Graf 11 Relativní zastoupení jedinců s různým rizikem HZS ve skupinách dle druhu sportu .....	80

**STANDARDIZOVANÝ ANONYMNÍ DOTAZNÍK PRO POTŘEBY  
DIPLOMOVÉ PRÁCE**

**VOLNOČASOVÉ AKTIVITY DĚTÍ**

Šimona Fiřtová, studentka 2.roč. NMgr Bi PedF UK v Praze

**Chtěla bych zjistit, jakým způsobem trávíš svůj volný čas během školního roku. Zkus se prosím zamyslet nad tím, jak vypadá Tvůj běžný týden. Zvolenou odpověď vždy zakroužkuj. Pokud se spleteš, zakroužkované písmenko celé vybarvi a zakroužkuj jiné. Jdeme na to 😊**

Identifikační číslo:

**1) Pohlaví:**

- a) Chlapec                      b) Dívka

**2) Věk:**

- a) 11 let              b) 12 let              c) 13 let              d) 14 let

**3) Sportují Tvoji rodiče?**

OTEC:

- a) Vůbec ne      b) občas      c) pravidelně      d) závodně

MATKA:

- a) Vůbec ne      b) občas      c) pravidelně      d) závodně

**4) Do školy se dopravuji:**

- a) Pěšky              b) na kole/koloběžce/longboardu  
c) autobusem/vlakem      d) autem s rodiči





**5) Pokud by sis mohl/mohla vybrat, jakým způsobem budeš trávit odpoledne, vybral/a by sis (zakroužkuj jen JEDNU možnost):**

- a) Sledování TV
- b) Hraní her na PC
- c) Čtení knih/časopisů
- d) S kamarády pasivně (povídání si, sezení na lavičce apod.)
- e) S kamarády aktivně (na kole, in-linech apod.)
- f) Na sportovním tréninku/sportovním kroužku (včetně tanečních kroužků)
- g) Na jiném než sportovním kroužku (např. deskové hry, výtvarný, modelářský, hra na hudební nástroj apod.)
- h) Učením se, přípravou do školy

**6) Jaký máš vztah k pohybu/sportu?**

- a) Nemusím ho
- b) sportuji rád
- c) sportuji, ale jen proto, že to chtějí rodiče
- d) neutrální

**7) Kolikrát za týden sportuješ/provádíš pohybovou aktivitu delší než 20 min?**

- a) Nikdy
- b) 1x týdně
- c) 2x-3x týdně
- d) 4x-5x týdně
- e) 6x týdně nebo každý den

**8) Jakým způsobem nejčastěji sportuješ/provádíš pohybovou aktivitu delší než 20 min.?**

- a) Nesportuji
- b) většinou sám/sama
- c) s kamarády
- d) ve sportovním klubu/oddílu
- e) s rodinou

**9) Jakému sportu/pohybu se nejvíce věnuješ? (Zakroužkuj jen JEDNU odpověď)**

- a) Žádnému
- b) Fotbalu
- c) Pálkovým sportům (tenis, squash, badminton, ping-pong)
- d) Plavání
- e) Tanci
- f) Gymnastice
- g) Hokeji
- h) Volejbalu
- i) Chůzi, turistice
- j) Jízdě na kole, na in-linech
- k) Atletice (běhy, skoky, hody)
- l) Florbalu

**Děkuji za vyplnění ☺**

Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

**M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Evidenční list žadatelů o nahlédnutí do listinné podoby práce**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř. č.	Datum	Jméno a příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				