

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

DYSBALANCE U PLAVCŮ VE VĚKU INFANS II
Bakalářská práce

Autor: Lukáš Daněk, učitelství pro střední školy,
tělesná výchova – zeměpis

Vedoucí práce: RNDr. Dostálová Iva, Ph.D.

Olomouc 2010

Jméno a příjmení autora: Lukáš Daněk

Název diplomové práce: Dysbalance u plavců ve věku Infans II

Pracoviště: Katedra funkční antropologie a fyziologie

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Dostálová Iva, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2010

Abstrakt: Práce ukazuje pohled na problematiku svalových dysbalancí u plavců ve věku infans II. Vybrané svalové skupiny byly testovány podle metodiky Jandy a Lewita. Následně bylo u plavců provedeno goniometrické měření. Výsledky jednotlivých testů byly vyhodnoceny a porovnány. Vyšetřeno bylo 10 dětí z toho 5 děvčat a 5 chlapců. U každého dítěte byla nalezena minimálně jedna svalová dysbalance. Z výsledků této práce vyplývá nutnost kvalitního kompenzačního cvičení pro zabránění fixací svalových dysbalancí u dětí a mohlo se tak těmto svalovým poruchám předcházet.

Klíčová slova: zkrácení, oslabení

hypermobilita

pohybový stereotyp

hluboký stabilizační systém

testování svalových dysbalancí

plavání

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Autor's first name and Suriname: Lukáš Daněk

Title of the master thesis: Swimmers's disbalation in age Infans II

Department: Department of funkcional antropology and physiology

Supervisor: RNDr. Dostálová Iva, Ph.D.

The year of presentation: 2010

Abstract: Our paper look on muscle imbalances by swimmers in age Infans II. Selected muscle groups were tested by trstiny method according to Janda and Lewit and trigonometric measurements. Results both tests were evaluated and compared. We have examined 10 children – 5 girls and 5 boys. It has been found at least one muscle imbalance by each child. The results of this study indicate the need for quality compensation exercises to avoid a muscular imbalance by the children and to prevent them.

Keywords: contraction, weakening

hypermobility

kinesic stereotype

deep stability systém

muscular tests

muscular disbalance

swimming

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením RNDr. Ivy Dostálové, Ph.D, že jsem uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. června 2010

.....

Děkuji RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D., paní a panu Mackovým a paní Michaele Daňkové za pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování diplomové práce.

OBSAH

1 ÚVOD	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ	10
2. 1 Vymezení pojmu pohyb	10
2. 1. 1 Gravitace a lidské tělo	10
2. 2 Plavání – pohyb v horizontální poloze	11
2. 2. 1 Fyzikální a biomechanické základy plavání.....	11
2. 2. 2 Vliv plavání na organismus.....	12
2. 2. 3 Kineziologie plavání	12
2. 3 Kosterní soustava	13
2. 4 Svalový systém.....	15
2. 5 Funkční poruchy.....	17
2. 6 Kompenzační cvičení	20
2. 7 Somatická a motorická charakteristika období druhého dětství	23
3 CÍL	25
4 METODIKA	26
4. 1 Charakteristika souboru.....	26
4. 2 Použité metody.....	26
4. 3 Metodika testování svalových dysbalancí	26
4. 3. 1 Vyšetření svalů s tendencí ke zkrácení	27
4. 3. 2 Vyšetření pohybového stereotypu a svalového oslabení	30
4. 3. 3 Vyšetření hypermobility	31
4. 4 Goniometrické vyšetření svalového zkrácení	32
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	34
5. 1 Zhodnocení svalových funkcí a hybného stereotypu u sledovaných plavců metodikou Jandy a Lewita	34
5. 1. 1 Vyhodnocení svalových zkrácení.....	34
5. 1. 2 Vyhodnocení pohybového stereotypu a svalových oslabení.....	35
5. 1. 3 Vyhodnocení funkčních zkoušek	37
5. 2 Zhodnocení svalových funkcí sledovaných plavců pomocí goniometru	39
5. 4 Srovnání výsledků frekvencí svalových zkrácení měřených metodikou Jandy a Lewita s goniometrickým měřením	40
6 ZÁVĚRY	45
7 SOUHRN	47

8 SUMMARY	50
9 REFERENČNÍ SEZNAM	52
10 PŘÍLOHY	55

1 ÚVOD

Nedostatek pohybu a životní styl vyznačující se hypokinezi mají v dnešním předimenzovaném světě podle Rasina (2007) značný vliv na tělesnou stránku současného člověka. Výsledkem tohoto přístupu k životu je četný výskyt různorodých svalových dysbalancí, ovlivňující komplexně zpětnovazebně člověka, jeho tělesný i duševní stav. Je důležité si uvědomit, že nejen nedostatek pohybu, ale i špatné zatěžování či přetěžování jedince má velmi negativní vliv na jeho pohybový aparát. Z toho důvodu by měla být pohybová aktivita prováděna ve správném rozsahu, způsobu a četnosti provádění. Velkou roli ve sportovním tréninku i v běžných pohybových činnostech hraje podle Zítky a Skopové (1999) aktivní i pasivní odpočinek. Nepostradatelná jsou také protahovací, kompenzační a stabilizační cvičení.

Zdravotní plavání má bezesporu velmi pozitivní vliv na naše tělo. K celkovému rozvoji jedince dochází jak v oblasti anatomické, tak i v oblasti fyziologické. V konstituční složce se jedná o zlepšení funkční zdatnosti svalů a zejména o zvýšení klidového tonu. Z fyziologického hlediska hovoří Lambert (1963) o rozvoji oběhového systému, maximální expirační síly, vitální kapacity plic a žláz s vnitřní sekrecí. Na druhé straně má plavání na vrcholné úrovni, vyznačující se jednostranným zatěžováním pohybového aparátu, v mnohých případech záporný vliv na tělesnou konstituci plavce. Negativní vlivy vznikají nerovnoměrným zatěžováním jednotlivých partií. Přetěžování horních končetin a absence odpovídající svalové síly bederní oblasti zad se podílejí na rozvoji četných dysbalancí ramenního pletence, nestabilitou prostoru mezilopatkového a Th-L přechodu. Z tohoto důvodu bychom neměli opomíjet dodatečné posílení svalových skupin, které mají určitou pohybovou absenci v daném sportovním odvětví. Důležitou roli hraje podle Tlapáka a Macha (1996) i rozvoj flexibility, posilování svalů fázických a protahování svalů tonických.

Děti jsou velmi zranitelné hned v několika oblastech. Jedná se zejména o složku somatickou a fyziologickou, stejně jako o psychologickou a sociální. U každého dítěte je nutno brát ohled na jeho postupný somatický vývoj a od toho vyplývající etapu tělesného zatěžování, která je podmíněná přísnou individualizací. Samotná sportovní příprava má být podle Peříče (2004) co nejvíce všeobecná a různorodá. Zdravé dítě je po narození jako tabula rasa. Čisté a nepopsané žádnými pohybovými vzorci. Vývojem se dítě učí nové pohybové stereotypy, proto by měla být pohybová aktivita prováděna co nejsprávněji, co nejzdravěji. Špatné pohybové návyky se v dalších etapách lidského vývoje obtížně napravují. Svalové dysbalance získané v dětství jsou obvykle hluboce zakořeněné v lidském systému a mohou

být příčinou vážných tělesných poruch. Naším cílem by mělo být vyvarování se poruch pohybového systému.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2. 1 Vymezení pojmu „pohyb“

Pohyb živé bytosti je základním projevem jejího života. Každá pohybová aktivita se musí skládat z pohybu. Podle Veselého (1995, 73) „...je pohyb živého objektu řízen určitým cílem, který je určován objektem samým“. „Záměr, účel vychází z potřeb živého organismu. Ty slouží k udržení integrity tohoto objektu v jeho přirozeném prostředí – je to aktivní účelový proces řízený vnitřními potřebami objektu“ (Hošková, 2007, 18). Samotný pohybový akt je zprostředkován pohybovým systémem.

Velé (1997) dělí pohybový systém na několik dílčích systémů:

1. systém podpůrný: skelet, klouby, vazy (mechanická báze);
2. systém výkonový: svaly (převod chemické energie na mechanickou sílu);
3. systém řídicí: nervový aparát (řízení pohybové funkce);
4. systém zásobovací: infrastruktura (přesuny potřebných látek).

2. 1. 1 Gravitace a lidské tělo

Člověk se příchodem na svět setkává s vlivem gravitace. Během prvních měsíců života se stává bipedálním tvorem s převážně vertikálním držením osového orgánu.

Podle Idy Rolf (1979, 73) „...může gravitace zdravým tělem nerušeně procházet. Tento stav mu dává pocit jistoty, který je základem pro všechny hybné projevy člověka.“ Jistotu jak ve stoji, tak v pohybu zajišťuje posturální motorika, a protože se celý náš život odehrává v gravitačním poli, je posturální motorika všudypřítomná a posturální muskulatura je pořád aktivní. Pokud člověk vykonává pohyb v prostředí se změněným gravitačním působením, je v situaci pro něj nepřírozené. To ovlivňuje jeho posturální systém, který stále podléhá změnám.

Každý konkrétní pohyb začíná z přesné definované postury, má definovaný průběh a končí v dané poloze konečné. Fyziologický pohyb se nemůže realizovat bez stability labilního motorického systému jako takového. Organismus musí být schopen reagovat na působení zevních sil a udržet si optimální posturu pro dosažení plánovaného cíle. Posturální motorika není jen záležitost vzpřímeného držení, postupně se vyvíjí a zdokonaluje (Magnus, 2000, 53).

2. 2 Plavání – pohyb v horizontální poloze

Z hlediska polohy těla při provádění pohybové aktivity, je plavání jediným sportem, při kterém je tělo v horizontální poloze. Změnou polohy těla se nám mění lokace působíště gravitační síly působící na tělo jedince a s tím i související fyzikální procesy. To determinuje biomechaniku pohybu plavce ve vodě od pohybu prováděného v horizontální poloze na souši.

2. 2. 1 Fyzikální a biomechanické základy plavání

Tělo plavce je ovlivňováno fyzikálními, biomechanickými a fyzikálními zákonitostmi, které souvisí s pohybem ve vodě.

Archimédův zákon je jeden ze základních fyzikálních zákonů, který charakterizuje sílu, která ve vodě tělo nadnáší. Sílu hydrostatickou vztakovou. Působíště hydrostatického vztaku připisuje Holzapfel (2004) geometrickému středu těla, oproti tíze působící v těžišti. Výslednicí všech hydrostatických sil je hydrostatický vztlak – úměrný objemu těla plavce. S hloubkou hydrostatický vztlak díky tíze vodního sloupce roste.

S měnícím se objemem plic se mění i poloha plavce. Při nádechu se tělo plavce vznáší a při výdechu klesá pod hladinu. Plavci o různé hmotnosti, tedy o různé hustotě těla, jsou nadnášeni odlišnou silou. Plavec s větším procentem tuku a větším objemem plic bude mít podle Lamberta (1963) výhodu oproti plavci s těžšími kostmi a větším procentem svalové hmoty. I v případě stejné hmotnosti je hustota těla odlišná.

Hydrodynamický vztlak působí v závislosti na rychlosti pohybu a sklonu těla k hladině. Pro plavce je charakteristická poloha vleže mírně šikmo s horní polovinou výše vzhledem k vodní hladině. Při pohybu dochází tedy díky hydrodynamickému vztaku ke zdvihu těla. Se zvyšující se rychlostí se bude zvyšovat i poloha těla.

Při pohybu tělesa ve vodě vzniká odpor. Ten je podle Kovaříče (2009) závislý na tvaru pohybujícího se tělesa, velikosti čelného průmětu a druhé mocnině pohybujícího se tělesa. Bude-li plavec plavat dvojnásobnou rychlostí, vzroste odpor až čtyřnásobně. Z tohoto hlediska je důležité, aby se plavec pohyboval rovnoměrně s nejmenším kolísáním rychlosti.

Poloha plavce je závislá na správném napětí příslušných svalových partií trupu (krční, zádové, bederní, břišní a hýžděové svaly) a na dýchání. Při dýchání se mění hustota těla a tím se mění i sklon osy těla. Ve fázi nádechu klesá hnací síla. V tomto okamžiku je hrudník částečně uvolněn a to zabraňuje plnému využití síly pletence ramenního a paží. Plavání je sport, který se uskutečňuje v horizontální poloze. Ve stoji musí srdce vykonat větší práci pro správnou distribuci krve. Vodorovná poloha překonání tohoto tlaku usnadňuje.

2. 2. 2 Vliv plavání na organismus

Plavání je podle Srdečného (2002) nejčastějším prevenčním a terapeutickým sportem. Jeho vhodnost spočívá v nadlehčujícím působení na tělo plavce a jeho souměrným zatěžováním svalstva celého těla. Mezi hlavní faktory patří snížení gravitace, hydrostatický vztlak a teplota.

Teplota vody se pohybuje dle pravidel FINA pro závody dospělých mezi 24-28 stupni a u školáků 27 stupňů. Obě hodnoty jsou tedy hypotermické. Organismus se hypotermickému prostředí brání vyšším ukládáním tukových vrstev.

Značnou výhodou plavání je dle Felgrové (2009) stimulace neuromuskulární koordinace s aerobní složkou a ovlivňování posturální muskulatury. Plaváním se zvyšuje vytrvalostní složka i kloubní pohyblivost. Vhodné je jeho využití při kompenzačních aktivitách poruch os páteře a vývoje velkých kloubů.

Hlavními zatěžovanými oblastmi při plavání jsou proc. coracoideus, acromion, vnitřní postranní vaz kolena (plavecké koleno), oči, ušní a nosní dutiny.

Mezi hlavní kontraindikace plavání uvádí Dylevský (1999) chronické záněty středoušní, včetně perforace bubínku, dále alergie na chlór se zaměřením na záněty spojivek a bronchiální astma. U stylu motýlek se může vyskytnout porucha vývoje páteře. Proto je potřeba dodržovat postupné ochlazování těla u starších jedinců, hypertoniků, jedinců s oběhovou nedostatečností a pokročilou arteriosklerózou. Zákaz skoků do vody v období letních veder se doporučuje nejen pro nemocné, ale i pro zdravé jedince.

2. 2. 3 Kineziologie plavání

Trénink plavců se soustřeďuje především na posilování svalstva, které zabezpečuje pohyb těla vpřed a stabilizaci trupu. Podle Kučery (1999) rozvíjí plavání zejména složku vytrvalostní na úkor síly maximální. Přírůstek svalové hmoty zvyšuje specifickou váhu těla.

Zpravidla rozlišujeme 4 plavecké způsoby:

a) Plavecký způsob prsa

Na pohybu plavce vpřed se podílejí flexory i extenzory horních končetin a svaly ramenního pletence. Na horních končetinách rozlišujeme dle Kučery (1999) tři fáze pohybu. Fázi tahu, tlaku a fázi recovery. Ve fázi tahu pracují zejména m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis, flexory ruky i svaly zabezpečující vnější rotaci ruky. V tlakové fázi je patrná aktivita flexorů a abduktorů paže, flexory ruky a svaly zabezpečující vnitřní rotaci ruky. Fáze recovery je charakteristická zapojením extenzorů a elevátorů horní končetiny.

Pohyb dolních končetin při fázi nášlapu, zajišťují flexory kyčelního a kolenního kloubu. Rozkročný švih, a tedy vnitřní rotaci stehna a bérce, zabezpečuje m. biceps femoris. Extenze nohy je v první fázi provedena m. tibialis anterior a ve fázi druhé při extenzi kyčelních a kolenních kloubů se zapojují m. gluteus maximus, mm. ischiocrurales a m. quadriceps femoris. Flexe nohy je zabezpečena m. triceps surae. Na stabilizaci trupu se podílejí svaly břicha a zad.

b) Plavecký způsob kraul

V tahové fázi jsou dominantní flexory horní končetiny a flexory ruky. Při tlakové se zapojují extenzory horní končetiny. Fáze recovery je charakteristická zvýšenou aktivitou m. deltoideus. V pohybu dolních končetiny jsou hlavními činiteli flexory a extenzory kyčle.

c) Plavecký způsob motýlek

Plavecký způsob motýlek je zatěžováním svalstva podobný předešlému stylu. Rozdíl je v synchronizaci pohybů. Akce horních a dolních končetin následují soupažně, souonožně. To má za následek výrazný pohyb trupu. Tento pohyb musí být zabezpečen zvýšenou pohyblivostí páteře a dobrou výkonností břišních a zádových svalů.

d) Plavecký způsob znak

Kineziologie plaveckého způsobu znak je rovněž srovnatelná s kraulem. Hlavním rozdílem je opačná poloha, tedy poloha vzad. Ve fázi recovery se tudíž kladou hlavní nároky na přední část m. deltoideus.

Pohyb dolních končetin se uskutečňuje stejnými svaly.

Pro správně provedenou pohybovou činnost musí být zabezpečena rovnováha v podpůrně pohybovém aparátu jedince. Tohoto stavu dosáhneme rozvojovým procesem, který je v souladu s ontogenetickými trendy. Optimalizaci zátěže nám zabezpečuje souhra kosterní, svalové a nervové soustavy.

2. 3 Kosterní soustava

Kosti jsou bílé tvrdé orgány lidského těla, specializované na podpůrnou a ochrannou funkci. Konkrétní funkcí kostry je pevná opora celého těla, ochrana měkkých orgánů a biomechanický podklad potřebný k vykonávání pohybu. Ke splnění daných funkcí musí být jednotlivé kosti v době vývoje, růstu a po zbytek života člověka různě utvářeny. Čihák (1987)

chápe tvar kostí převážně jako výsledek dlouhého fylogenetického vývoje. Tvar kosti je tedy podmíněn především dědičně. Přesto funkce kostí do určité míry ovlivňuje jak tvar, tak zejména jejich strukturu.

a) Typy kostí podle tvaru dle Dokládala a Páče (1998):

- kosti dlouhé (ossa longa),
- kosti krátké (ossa brevia),
- kosti ploché (ossa plana),
- kosti nepravidelného tvaru (ossa irregularia),
- kosti vzdušné (ossa pneumatika).

Z funkčního hlediska je zásadní, aby došlo ke spojení dvou sousedních kostí. Podle Borovanského (1962) existují dva typy spojení kostí. První typ je spojení pojivem – vazem, chrupavkou nebo kostí. Druhý typ spojení je kloub. Pohyblivé spojení dvou a více kostí na styčných plochách obalených chrupavkou se nazývá kloub. Na stavbě kloubu je znatelná kloubní jamka a kloubní hlavice. Vše v kompaktu obaluje kloubní pouzdro. Vazy v kloubu zastávají funkci podpůrnou a také ovlivňují rozsah pohybů v kloubu.

a) Klouby podle tvaru styčných ploch rozděluje Riegrová a Přidalová (2002) na:

- kloub kulovitý (art. spherioidea),
- kloub elipsoidní (art. ellipsoidea),
- kloub sedlový (art. sellaris),
- kloub válcovitý (art. cylindroidea),
- kloub kladkový (art. trochlearis),
- kloub plochý (art. plana),
- kloub tuhý (amfiarthrosis).

b) Fleischman a Linc (1981) rozdělují klouby podle počtu komponent na klouby jednoduché (art. simplices) a klouby složené (art.compositae).

2. 4 Svalový systém

Svalový systém je aktivní součást pohybového aparátu. Základní jednotkou svalového systému je sval. Důležitou fyziologickou schopností svalu je stažlivost, kontraktibilita.

Při kontrakci se sval zkracuje a způsobuje pohyb. Svaly můžeme rozdělit podle mnoha hledisek.

Svaly upínající se na kostru označujeme jako svaly kosterní, skeletní (mm. sceleti). Svaly připojující se ke kůži nazýváme svaly kožní (mm. cutanei) a svaly s těsným vztahem k orgánům jsou svaly orgánové. Odlišnou stavbu má svalovina srdeční – myokard a svalovina hladká (Dokládál & Páč 1998, 167).

Dalším možným dělením svalů je rozdělení podle tvaru. Riegrová a Přidalová (2002) rozděluje svaly podle tvaru na:

- svaly vřetenovité,
- svaly ploché,
- svaly kruhové,
- svěrače.

V lidském těle je přibližně 600 kosterních svalů. Většina z nich jsou svaly párové. Svalový aparát tvoří podle konstitučního typu jedince jednu třetinu někdy až polovinu celkové váhy těla. Každý sval se skládá z kontraktilního elementu, ze svalového vlákna, které se nachází v jeho části masité (svalové břicho) a z nekonstantní části šlašité. Čihák (1987) rozděluje masitou část svalu na svalové snopce primární a sekundární. Svaly jsou bohatě prostoupeny nervy a cévy.

Šlacha (tendo) je zesílená část svalu tvořená tuhým kolagenním vazivem, která se připojuje ke kosti. Šlachy slouží k převodu svalové síly na kosti. To je důvodem pevného spojení mezi šlachou a kostí.

Funkce každého svalu je dána funkcí jednotlivých vláken a snopců. Charakteristickou vlastností svalového vlákna je podle Velli (2006) podoba funkčnosti binárního prvku. Z funkčního hlediska je sval schopen kontrakce a následné relaxace. V případě smrštění, tedy změny délky svalu, hovoříme o kontrakci izotonické nebo při změně jen napětí svalového tonu o kontrakci izometrické. Kolář (2009) uvádí, že většina svalů pracuje jako soudržný funkční celek. Svaly, které mají stejnou či podobnou funkci se označují jako synergisté. Svaly působící protichůdně se nazývají antagonisté.

a) Rozdělení svalů podle účinku k třem hlavním osám:

Flexory – extenzory

Adduktory – abduktory

Pronátory – supinátory

Podle funkční specializace motorických jednotek dělí Matoušová (1995) svaly na svaly tonické a fázické.

Tonické svaly se vyznačují velkým počtem červených svalových vláken, tedy vláken s obsahem bílkoviny schopné akumulovat kyslík. Pro tonické svaly je charakteristický pomalý, vytrvalý stah s dlouho přetrvávajícím napětím.

Charakteristické vlastnosti svalů tonických popisuje Adamírová (2006) :

- jsou vývojově starší než svaly fázické;
- mají vyšší klidový tonus;
- jsou odolnější a vytrvalejší;
- rychle regenerují;
- mají funkci převážně funkci statickou, zajišťují polohu těla v prostoru se zřetelem na zemskou tíži.

K tonickému svalstvu řadí Strnad (1995) zejména m. triceps surae, mm. flexores genu, mm. adductores femoris, m. iliopsoas, m. quadratus lumborum, m. pectoralis, horní část m. trapezius a mm. flexores nuchae, erectores spinae lumbales.

Fázické svaly se skládají převážně z bílých vláken. Tyto vlákna jsou velmi rychle a silně kontraktibilní, ale snadno unavitelné.

Čermák (2000) připisuje svalům fázickým vlastnosti:

- menší počet vláken;
- mají celkově nižší tonus;
- zajišťují pohyb, zejména rychlý pohyb končetin, jemnou koordinaci;
- mají sklon ochabovat při přetížení, dochází k útlumu, k oslabení.

K hlavním svalům fázickým patří podle Kabelíkové (1997) m. gluteus maximus a m. gluteus minimus, m. rectus abdominis, mm. fixatores scapulae inferioris, mm. serrati anteriores, m. deltoideus, mm. tibiales anteriores.

Silovým cvičením jsou ovlivňovány schopnosti svalových vláken. Mění se jejich průřez, tedy i objem. Tento fakt je úzce spjat se vzrůstem kontraktilních schopností, které závisejí na růstu průřezu bílkovinných filament. Důsledkem je vznik svalové hypertrofie. Ta se týká především bílých svalových vláken. Podle Dylevského (1999) narůstá anaerobní kapacita prostřednictvím zvýšení zásob ATP, CP a glykogenu. Na svalovou hypertrofii reagují i další složky hybného systému. Kostí se více mineralizují. Vazivová tkáň posiluje a roste počet takzvaných satelitních buněk. Ty mohou nahrazovat poškozené buňky hybného ústrojí.

Celkového zvýšení svalové síly připisuje Janda (1996) neuromuskulárním změnám – při kontrakci se zapojuje více jednotek a zdokonaluje se koordinace agonistů a antagonistů. Tyto změny celkově zlepšují biomechanickou účinnost – což je podle Lewita (1996) poměr mezi frekvencí a rozsahem pohybu i zpracováním aferentních informací.

Nervový systém řídí lidskou motoriku. Základním funkčním i strukturálním prvkem motoriky je motorická jednotka – komplex složený z motoneuronů v předních rožích míšních.

Pohybovou aktivitou prováděnou pravidelně v dostatečné intenzitě a frekvenci vyvoláme podle Jablonského (1967) systematické adaptační změny v nervovém řízení motoriky. Výsledkem je zrychlení a zpřesnění provedení pohybu a zvýšení odolnost proti únavě. Zlepšená koordinace je utvořena dlouhodobým tréninkem – Vella (2006) to připisuje většímu počtu svalových vláken a zpřesnění regulace aktivity antagonistů.

Obecný předpoklad tréninku plavání převážně ve vodním prostředí a absence činností prováděných na suchu může vést dle Hoffmana (2002) k indikačním rozpakům a mnohdy i závažným chybám. Nelze opomenout doplňkové sporty a jejich hojnou četnost.

Pohybové vazby nelze hodnotit pouze z jednotlivostí. Pro vytvoření specifických pohybových vazeb je nutná přiměřenost pohybové stimulace. Kolář (2009) připomíná, že je v tréninku velmi důležité respektovat princip všeobecné trénovanosti. Dominantní pohybové stereotypy pouze naznačují cestu, kterou se má systematický trénink ubírat. Přetěžováním či špatným zatěžováním lidského organismu mohou vzniknout funkční poruchy pohybového aparátu.

2. 5 Funkční poruchy

Mezi poruchy podpůrného pohybového systému řadíme dle Koláře et al. (2009):

A) Poruchy svalového tonu – chybné hybné stereotypy, oslabení, zkrácení svalu, poruchy trofiky svalu - poruchy hybných funkcí.

B) Poruchy posturálních funkcí – chybné postavení segmentů ve stoji.

a) Svalové oslabení

Stav snížené svalové síly nazýváme svalovým oslabením. Svaly ztrácí oslabením své fixační vlastnosti, a to má za následek nerovnováhu svalového napětí. Tím je sval vyřazován ze své činnosti. Postupně ochabuje a ztrácí na své hmotnosti i průřezu. Při ztrátě funkce svalu, nebo jeho oslabením, dochází podle Adamírové (2006) k zastupování jinými svalovými skupinami. Tak dochází k nesprávnému zapojování příslušných svalových skupin a k pozdějším bolestivým podmínkám v oblasti jednotlivých kloubů a svalů. Proto je důležité, aby bylo svalstvo dostatečně posilováno.

b) Svalové zkrácení

Jedná se o závažnou změnu klidové délky svalového vlákna. Knížetová (1989) připisuje zkrácenému svaly omezení rozsahu pohybu a tím bránění v jeho správném provedení. Zkrácení postihuje i vazivovou složku. Ta tuhne a ztrácí svou pružnost. Tento stav nazýváme kontraktura. U toho druhu svalstva je důležité, aby bylo vhodně protahováno.

c) Svalová dysbalance

Svalová dysbalance je stav, kdy jsou antagonisté v nerovnováze. Obvykle je jeden ochablý a druhý zkrácený. Jako zkrácený sval popisuje Strnad (1995) sval pracující. Vyznačován stálým svalovým napětím – spazmem. Někdy tento sval může dle Vávrové (1997) suplovat i za pohyb jiné svalové skupiny. Při svalové dysbalanci dochází k nerovnoměrnému zatěžování kloubů, jsou patrné poruchy funkce, funkční blokády, dokonce i přestavba kloubních tkání, později až degenerativní změny postižené oblasti. Příčiny vedoucí ke vzniku svalových dysbalancí a substitučních pohybových stereotypů vymezuje Riegrová, Přidalová a Ulbrichová (2006):

1. hypokinéza, nedostatečné zatěžování;
2. přetížení nebo chronické přetěžování nad hranici danou kvalitou svalu;
3. asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace;
4. psychické faktory (negativní emoce, napětí a nesoustředěnost).

V případě svalových dysbalancí se nejedná jen o zkrácenost nebo oslabenost svalů, ale i o nesouměrnou redistribuci svalové síly, jak popisuje Alter (1988). Je přítomna změna pohybových vzorců, celých kořenových systémů svalového aparátu a hlavně špatné uvědomění si pohybu vlastního těla.

d) Svalové syndromy

Horní zkřížený syndrom postihuje dle Lewita (1996) svalové skupiny:

- a) mezi horními a dolními fixátory ramenního pletence,
- b) mezi mm. pectorales a mezilopatkovým svalstvem,
- c) mezi hlubokými flexory šíje (m. longissimus cervicis, m. longissimus capitis, m. omohyoideus a m. thyrohyoideus) na jedné straně a extenzory šíje (krční část vzpřimovače trupu a m. trapezius) na straně druhé.

Znak tohoto syndromu popisuje Matoušová (1995) jako stav oslabení a zkrácení svalů v oblasti pletence ramenního. Oslabené fixátory lopatek umožňují natočení lopatky s vysunutím vnitřního okraje směrem od hrudníku dozadu a uvolňují rameno. Rameno je současně taženo zkrácenými prsními svaly dopředu. Zvýšené napětí prsních svalů způsobuje kulatá záda a předsunuté držení hlavy i krku. Slabé hluboké flexory šíje spolu se zkrácenými vzpřimovači způsobují zvýšenou lordózu hlavně v cervikální části. U tohoto postižení je patrná změna pohybových stereotypů a zpravidla také horní typ dýchání.

Dolní zkřížený syndrom podle Jandy (2004) zajišťuje dysbalanci mezi těmito svalovými páry:

- a) slabými mm. glutei a zkrácenými mm. flexores coxae,
- b) slabým m. rectus femoris a zkrácenými erectores spinae lumbales,
- c) slabými mm. glutei a zkrácenými extenzory m. fascie latae mm. quadrati lumborum.

Tento syndrom je tedy stavem oslabení a zkrácení svalů v oblasti pletence kyčelního. Oslabené hýžd'ové a břišní svaly uvolňují pánev, která se současným tahem zkrácených ohybačů kyčle naklání více dopředu. Při tomto syndromu je podle Koláře (2009) narušen mechanismus odvíjení trupu při posazování z lehu a při narovnávání z předklonu. Výsledkem je bederní hyperlordóza – zvětšený sklon pánve.

Vrstvovým svalovým syndromem označujeme stav střídání svalových oblastí hypertrofických a oslabených. Postupujeme – li při určování svalových dysfunkcí ve směru kaudokraniálním je nejdříve dle Jandy (1996) patrné hypertrofické ischiokrurální svalstvo, poté hypertrofické a slabé mm. glutei a málo vyvinuté m. erector spinae s hypertrofickými vzpřimovači torakolumbální oblasti. Dále pozorujeme ochablé mezilopatkové svalstvo a tuhé horní fixátory ramenního pletence. Ve ventrální oblasti dominuje ochablá část přímých břišních svalů. Břišní stěna bývá vtažena v místech šikmých břišních svalů.

e) Hypermobilita

Tento stav charakterizuje Kos (1989) jako extrémní uvolnění kloubů. Klouby jsou v tomto stavu náchylné k zablokování. Kloub či obratel se může přesunout do polohy, ve které není schopen vykonat svou funkci. Hrozí poranění. Rozlišujeme hypermobilitu celkovou a lokální.

2. 6 Kompenzační cvičení

Podle Hoškové (1998) jsou kompenzační cvičení (vyrovnávací proces) cílené zaměřování se na ovlivňování důsledků zdravotního oslabení a reedukaci funkcí.

Pro obnovení svalové rovnováhy využívá Kabelíková a Vávrová (1997) dva kroky. Prvním krokem je normalizace poměrů v periferních strukturách pohybového aparátu. Hlavní složkou této nápravy je uvolnění a protažení zkrácených a posílení oslabených svalů. Odstranění svalové nerovnováhy není konečným procesem.

Druhým krokem je reedukace fyziologického, tedy správného způsobu provádění pohybu. Toto stádium je podmínkou pro udržitelnost svalové rovnováhy.

V konečné fázi je nutné stále praktikování cviků udržující svalovou rovnováhu. Většina negativních vlivů způsobujících rozvrat svalové rovnováhy působí i nadále.

Zítka a Skopová (1999) rozdělují cvičení na základě fyziologického účinku:

- a) mobilizační;
- b) protahovací;
- c) cvičení pro rozvoj aerobní zdatnosti, posilovací cvičení;
- d) cvičení pro tvorbu kvalitních pohybových a posturálních stereotypů;
- e) relaxační cvičení;
- d) regenerace.

A) Mobilizační cvičení

Tato cvičení jsou vhodná pro sportující i nesportující populaci jako součást rozcvičky. Cílem mobilizačních cvičení je rozhýbat se a obnovit funkčnost kloubů. Cvičení se provádí v nezátíženém stavu daného kloubu. Pohyb je realizován v kloubně-svalové jednotce, proto je nutné rozcvičit nejen svaly, ale i klouby. Mezi hlavní cíle mobilizačních cvičení jmenuje Zítko a Skopová (1999):

- prokrvení a prohrátí kloubů,
- zvyšuje tvorbu synoviální tekutiny – snižuje tření styčných kloubních ploch,
- upravuje svalový tonus partnerských svalů,
- prevence či odstranění svalových dysbalancí.

B) Zásady protahování

Cvičenec by měl být ve stabilní, pohodlné, fyzicky a psychicky nenáročné poloze. Všechny protahovací pohyby by měly být vedeny pomalu s absencí rychlých přechodů z většího zkrácení do protažení. Rychlým protažením se podle Rasina (2007) se aktivuje napínací reflex – zvyšuje svalové napětí. Je velmi vhodná preference cviků s charakterem výdrži. Tím dosahuje jedince větší koncentrace při provedení cviku a svaly mají více času se na protažení adaptovat.

Adamírová (2007) dává apel na nebolestivé protažení. Bolest brání úplnému uvolnění protahovaného svalu. V zóně bolesti může dojít k narušení protahovaných struktur.

Při protahování nejsou podle Kabelíkové a Vávrové (2007) vhodné cviky a polohy, při kterých jsou jednotlivé protahované oblasti vystaveny protichůdnému gravitačnímu působení.

C) Cvičení posilovací

Smyslem posilovacích cvičení je zvýšení funkčnosti svalu. Posilování vyvolává podle Jablonského (1967) hypertrofii svalu, zvyšuje klidový svalový tonus a upravuje tonickou nerovnováhu ve svalovém segmentu. Podstatným následkem svalového cvičení je zlepšení vnítriosvalové a mezisvalové koordinace.

Mezi všeobecné zásady posilování patří respektování věku cvičence. Musíme dbát na všestrannost a pestrost cvičení. Je žádoucí preferovat cviky zejména kondiční gymnastiky. Před cvičením musíme tělo vhodně připravit na zátěž. Všeobecně se preferuje postupování

od větších svalových skupin ke skupinám menším. Tlapák a Mach (1996) dbají na nepřetěžování páteře a využívání metod k posilování antagonistických svalových dvojic.

Úskalím klasického posilování svalové síly je nedostatečné rozvinutí mezisvalové koordinace. Během posilování určitého svalu se nezapojují pouze svaly, na které je cvičení zaměřeno, ale i svaly, které zajišťují jeho úponovou stabilizaci a svaly, jež přednastavují a zabezpečují atitudu celé hybné soustavy. Zapojení těchto svalů rozhoduje mimo jiné i o vnitřní koordinaci svalu, který posilujeme (Kolář et al., 2009, 42).

Izolovaná kloubní cvičení (extenze kolen na přístroji) vedou podle Birda et al. (2005) ke většímu lokálnímu přetížení cílové partie, vyšší metabolické odezvě ve svalu a lepšímu procítění práce svalu. Mezi výhody tohoto cvičení patří nižší nároky na pohybovou koordinaci a koncentraci pozornosti.

Více kloubová komplexní cvičení (dřep) aktivují velké množství svalové hmoty a vyvolávají podle Koláře (2009) výraznější hormonální odezvu, která poté potenciálně zabezpečuje schopnost celého svalového systému adaptovat se na silové zatížení. Těmito cviky se více trénuje mezisvalová koordinace za posturálně náročnější situace.

Při sestavování celotělového posilovacího programu je nutno respektovat určitá pravidla. Za velmi důležitý princip pokládá Tlapák a Mach (1996) princip od centra k periférii, kdy jsou první cviky zaměřeny především na aktivaci centrálních (trupových) svalů a teprve poté se zařazují další cviky, využívající více aktivitu periferních svalů.

D) Relaxační cvičení

Cílem relaxačních cvičení je záměrné snížení svalového i psychického napětí. Zlepšení elastických vlastností svalů a zrychlená regenerace. Důležitým prvkem je uvědomění si vlastního těla.

E) Regenerace

Jirků (1990, 11) definuje regeneraci jako „...plné rychlé zotavení všech tělesných i duševních procesů, jejichž klidová rovnováha byla nějakou předcházející činností posunuta do určitého stupně únavy“.

Při pohybové aktivitě si musíme uvědomit, že i když je sval anatomickou jednotkou, nemusí být funkční jednotkou. Výsledkem svalové činnosti je mechanický pohyb, funkci

svalu však nejde posuzovat podle jejich síly nebo lokalizace jejich začátků a úponů, tedy podle zákonů mechaniky, nýbrž podle jeho schopnosti vykonávat pohyb. Svalstvo, které není schopno dostatečné aktivace, může vyvolat změny v pohybovém systému jedince, změnit jeho pohybové vzorce a tím ovlivnit celkovou postupovou motoriku.

2. 7 Somatická a motorická charakteristika období druhého dětství

Období staršího školního věku označujeme také termínem puberta. Pro pubescenta je typická zvýšená hormonální činnost. Ta má za následek zvýšenou produkci pohlavních hormonů. Sekundárním projevem je zvýšená činnost mazových žláz a potních žláz.

Pubertální období je charakteristické dozráváním pohlavních orgánů. U dívek je tato perioda podle Peřiče (2004) vymezena obdobím okolo 13. a 14. roku a u chlapců mezi 15. a 16. rokem. U děvčat se objevuje první menstruace a roste poprsí. Dále je pro dívky v tomto období typický růst pánve a její ženské utváření. Také se jim zvětšuje procento tukové složky v těle. U chlapců můžeme pozorovat rozvoj svaloviny, začátek růstu vousů a první poluce. Také chlapce provází zjevná změna hlasu a narůstá ochlupení.

Pro obě pohlaví je příznačné zvýšení tělesného růstu a intenzivní růst do výšky. Z čehož plyne i přibírání na váze. Ve věku 13. – 15. let je dle Riegerové a Ulbrichové (2006) hmotnost u děvčat vyšší než u chlapců. V růstu do výšky jsou v tomto věkovém období značné individuální rozdíly. Výrazným somatickým znakem z pohledu sportovního tréninku je uzavírání růstových štěrbin kolem 14. – 16. roku. V tomto věku jsou patrné výkonnostní odlišnosti mezi dívkami a chlapci. Děvčata jsou z počátku vyšší než chlapci, v následujících letech chlapci děvčata převyšují. Z hlediska obratnostního a výkonnostního mohou dívky dočasně chlapce převyšovat.

Z hlediska motorické charakteristiky pozorujeme v období pubescence nerovnoměrný vývoj. U děvčat nastává vlastní puberta dříve než u chlapců. Díky nerovnoměrnému a překotnému růstu kostry a svalstva dochází k disproportionality, kterou popisuje Čelíkovský (1979). Ta se výrazně projevuje v pohybu. Paže a dolní končetiny bývají dlouhé a slabé. Vzhledem k tomu, že růst svalstva do délky je rychlejší než do šířky, má pubescent menší sílu. Staticko-vytrvalostní silové schopnosti se podle Hájka (2001) rozvíjejí až ke konci pubescence. Všechny růstové nerovnoměrnosti ovlivňují motoriku. U některých pubescentů dochází ke zhoršení koordinace, která se promítne ve zhoršení hlavně přesnosti a plynulosti pohybu. Pubescent se učí pohybům daleko uvědoměleji než prepubescent. Je totiž schopen analýzy průběhu pohybu, kterou popisuje Komešík (1995).

Z hlediska pohybu je pro toto období podle Kučery a Dylevského (1999) charakteristické:

- vysoká potřeba pohybu,
- potřeba zapojování všech částí organismu v rovnováze k předchozím pohybovým vazbám,
- pestrost činností,
- pohybová potřeba se podřizuje nově vzniklým myšlenkovým vazbám,
- zájem o některé pohybové činnosti, které v předcházejícím období byly tlumeny,
- zvýšená potřeba aktivního odpočinku oproti pasivnímu,
- velká napodobovací schopnost,
- nutnost omezení jednostranných zatížení pro riziko hypertrofie,
- schopnost svalové diferenciaci v důsledku jednostranné zátěže a při nedostatečné, zátěži.

V období staršího školního věku se provádí příprava na sportovní výkony. Pro budoucí výkonnost je rozhodující správná volba pohybových aktivit ve správný čas. Výběr do specializovaného tréninku v předpubertálním období může vést ke ztrátě talentovaného jedince, dokonce i k jeho fyzickému a psychickému poškození.

Kučera a Dylevský (1999) také uvádí zásady při volbě sportů ve starším školním věku:

- dostatečnost pohybové stimulace,
- přihlížení k pohlavním rozdílům,
- vhodné prostředí s omezením negativního vlivu,
- preference sportů s harmonickým zatížením celého organismu,
- omezení statických cvičení a cviků s rizikem lokálního přetížení,
- zákaz zvedání vyšších závaží než je 10 % celkové hmotnosti těla do puberty, 30 % do ukončení vývoje.

3 CÍL

Hlavním cílem práce je vyšetřit a vyhodnotit aktuální stav svalového aparátu zlínských plavců ve věku Infans II.

Dílčí cíle:

1. Posoudit svalové zkrácení metodikou Jandy a Lewita
2. Posoudit svalové oslabení a pohybový stereotyp metodikou Jandy a Lewita
3. Posoudit prostřednictvím funkčních zkoušek dle Jandy hypermobilitu
4. Provést a vyhodnotit goniometrické měření u skupiny plavců
5. Srovnat výskyt svalových dysbalancí hodnocených metodikou Jandy a Lewita s goniometrickým měřením.

4 METODIKA

4. 1 Charakteristika souboru

Výzkum se uskutečnil ve Zlíně ve spolupráci se zlínskými plavci v únoru 2010. Výzkumu se zúčastnila heterogenní skupina 10 dětí ve věku 13 let. Probandi jsou aktivními plavci různých plaveckých stylů trénující 12,5 hodin týdně. Z toho tráví 9 hodin týdně ve vodě a 3,5 hodiny se věnují speciální suché přípravě. Suchou přípravu mají zahrnutou do svého tréninkového plánu od konce ledna roku 2010.

4. 2 Použité metody

Pro testování svalových dysbalancí, hypermobility a pohybového stereotypu jsme použili metodiku podle Jandy (1996) a Lewita (1990). Dále jsme u probandů provedli goniometrické vyšetření podle metodiky Smékala (2006).

Ke konci měření byli plavci vyfotografováni v daných posturách ke kineziologickému rozboru, zároveň děti podstoupily kineziologické vyšetření provedené ostravskými sportovními lékaři, obě problematiky budou vyhodnoceny vzhledem k rozsahu práce v navazující diplomové práci.

4. 3 Metodika testování svalových dysbalancí

Při vyšetření funkčního stavu svalstva je zapotřebí získat co nejpřesnější a nejobjektivnější výsledky. Aby bylo dosaženo těchto cílů bylo potřeba dodržet následující požadavky.

Janda (1996) doporučuje dodržovat tyto zásady:

1. Testovat, pokud lze, jen celý rozsah pohybu, rozhodně ne jen začátek nebo konec pohybu.
2. Provádět pohyb v celém rozsahu pomalou, stálou stejnou rychlostí a vyloučit švih.
3. Pokud jen lze pevně fixovat.
4. Při fixaci nestlačovat šlachy nebo břicho hlavního svalu.
5. Odpor klást v celém rozsahu pohybu stále kolmo na směr prováděného pohybu.
6. Klást odpor stále stejnou silou a v průběhu pohybu jej měnit.
7. Opor neklást přes dva klouby, pokud jen lze.
8. Žádat provedení pohybu tak, jak je vyšetřovaný zvyklý, a teprve po zjištění kvality provedení pohybu provést instruktáž nebo pohyb nacvičit.

4. 3. 1 Vyšetření svalů s tendencí ke zkrácení

Zkrácený sval se vyznačuje tím, že nedovoluje provedení pohybu v plném rozsahu a to ani při pasivním protahování. Tím postižený sval funkčně omezuje pohybový aparát jedince.

M. iliopsoas

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Hýžděové rýhy jsou mimo plochu vyšetřovací lavice. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Netestovaná dolní končetina je skrčena přednožmo a rukama přitáhnutá k hrudníku. Vyšetřující provádí fixaci pokrčené dolní končetiny u hrudníku a sleduje polohu stehna.

Norma: Stehno míří šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovací lavice.

Zkrácení: Zkrácení se vyznačuje polohou stehna v horizontále a výše.

M. rectus femoris

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Netestovaná dolní končetina je skrčena přednožmo a rukama přitáhnutá k hrudníku. Hýžděové rýhy jsou mimo plochu vyšetřovací lavice. Vyšetřující provádí fixaci pokrčené dolní končetiny u hrudníku a sleduje polohu bérce.

Norma: Bérec relaxované dolní končetiny visí kolmo k zemi. Pozorovatel je schopen jej mírným tlakem na dolní část bérce stlačit za pomyslnou kolmici.

Zkrácení: Bérec je situován mírně vřed. Vyšetřující není schopen mírným tlakem na dolní část bérce dosáhnout kolmého postavení, aniž by nedošlo ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu.

M. tensor fasciae latae

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Netestovaná dolní končetina je skrčena přednožmo a rukama přitáhnutá k hrudníku. Hýžděové rýhy jsou mimo plochu vyšetřovací lavice. Vyšetřující provádí fixaci pokrčené dolní končetiny u hrudníku a sleduje polohu kolenního kloubu a stehna.

Norma: Kolenní kloub i stehno směřují rovně vpřed v ose těla.

Zkrácení: Stehno je v mírné abdukci, směřuje zevně od osy těla. Kolenní kloub směřuje do strany a na zevní straně stehna je zřetelná prohlubeň.

Mm. adductores femoris

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Mírně roznožit 15–25 stupňů od středové osy těla. Paže podél těla. Vyšetřující uchopí testovanou dolní končetinu, tak že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi loketního kloubu. Druhá ruka fixuje pánev vyšetřované strany. Vyšetřující provede pasivní addukci testované dolní končetiny těsně nad vyšetřovacím stolem do krajní pozice a sleduje a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu. Po dosažení krajní polohy je provedena lehké flexe v kolením kloubu a rozsah pohybu nepatrně zvětší ve směru vyšetřovaného pohybu.

Norma: Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je 40 stupňů a více.

Zkrácení: Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je menší než 40 stupňů. Ani po dosažení krajní polohy provedenou flexí v kolením kloubu, se rozsah pohybu nezvětší. V tom případě se jedná o zkrácení jednokloubových adduktorů. Dvoukloubové zkrácení adduktorů se projevuje úhlem menším než 40 stupňů mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla a zvětšením rozsahu pohybu při následně provedené flexi v kolenním kloubu v krajní poloze testovaného adduktoru.

Mm. flexores genu

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Netestovanou dolní končetinu pokrčit. Chodidlo opřít o desku lavice. Paže jsou volně podél těla. Vyšetřující uchopí testovanou dolní končetinu. Achillovu šlachu si položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce zabráni flexi kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev testované osoby. Vyšetřující provádí pasivní flexi testované dolní končetiny vyšetřované osoby a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu. Přednožení provádíme pozvolna pomalým a plynulým pohybem. Pohyb ukončíme v okamžiku většího tahu a při dostavení bolesti na dorzální straně stehna.

Norma: Rozsah pohybu v kyčelním kloubu je 90 a více stupňů.

Zkrácení: Rozsah pohybu v kyčelním kloubu je menší než 90 stupňů.

M. pectoralis major

Základní pozice: Leh na kraji vyšetřovací lavice. Dolní končetiny pokrčít a chodidla opřít o lavici. Vyšetřovanou horní končetinu vzpažit zevnitř s ramenním kloubem mimo plochu vyšetřovací lavice. Netestovanou horní končetinu položit podél těla. Vyšetřující vyvíjí jednou rukou tlak na distální část kosti pažní a sleduje polohu paže a hodnotí stav svalů. Druhou rukou fixuje hrudní koš testované osoby.

Norma: Paže klesne do horizontály. Vyšetřující je schopen mírným tlakem na distální část kosti pažní částečně zvětšit rozsah pohybu.

Zkrácení: Paže směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň vyšetřovací lavice.

M. trapezius (horní část)

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Dolní končetiny pokrčeny a chodidla opřeny a podložku. Paže jsou volně podél těla. Hlava a krk musejí být mimo plochu testovací lavice. Vyšetřující si položí hlavu testované osoby do dlaně a druhou rukou fixuje ramenní kloub vyšetřované strany těla. Je proveden pasivní úklon hlavy testované osoby na nevyšetřovanou stranu v maximálním rozsahu a poté následuje deprese fixovaného ramenního kloubu.

Norma: Úklon hlavy je možno provést v rozsahu 35 stupňů a více od středové osy těla. U fixovaného ramenního kloubu lze provést depresi.

Zkrácení: Úklon hlavy je proveden v menším rozsahu než 35 stupňů od středové osy těla. U fixovaného ramenního kloubu nelze provést depresi a ve svalových vláknech je zvýšený svalový tonus.

M. erector spinae

Základní pozice: Sed na židli. Stehna leží celou plochou na židli. Chodidla jsou opřena o podložku. V kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech je úhel 90 stupňů. Paže položeny volně na stehnech. Vyšetřovaná osoba provede pomalu a plynule hluboký ohnutý předklon do krajní polohy. Paže zůstává přirozeně podél těla. V okamžiku pohybu pánve se pohyb zastaví. Vyšetřující kontroluje fixaci pánve za lopaty kostí kyčelních, tak aby nedocházelo k antevertzi. Po celou dobu pohybu musí pánev udržovat výchozí polohu.

Norma: Zřetelné plynulé zakřivení páteře. Vzdálenost mezi čelem a stehny ne není větší než 10 cm.

Zkrácení: Vzdálenost mezi čelem a stehny je větší než 10 cm. Chybí plynulé zakřivení páteře.

4. 3. 2 Vyšetření pohybového stereotypu a svalového oslabení

Mm. flexores nuchae

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Dolní končetiny pokrčeny a chodidla opřeny o podložku. Paže jsou volně podél těla. Vyšetřovaná osoba provede flexi hlavy a krku v maximálním rozsahu. V konečné pozici udrží hlavu díky svalovému napětí po dobu 20 sekund.

Správný pohybový stereotyp: Předklon hlavy je zahájen vytažením temene a až poté opisuje brada oblouk a přiblíží se k hrdelní jamce. Nutná výdrž v konečné poloze minimálně 20 sekund.

Substituční pohybový stereotyp: Brada zahajuje pohyb vysunutím vpřed. V horním úseku krční páteře dochází k extenzi. V pohybovém vzorci je patrné převládání aktivity zdvihače hlavy. Dochází k přetížení cervikokraniálního přechodu. Sledovaná osoba nedokáže udržet hlavu v konečné pozici po dobu 20 sekund.

Mm. abductores membri superioris

Základní pozice: Stoj spojný. Paže volně podél těla. Vyšetřovaná osoba provede abdukci pravé a levé horní končetiny. Vyšetřující pozoruje provedení pohybu.

Správný pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivitou abduktorových svalových skupin. Hlavními vykonavateli pohybu je m. deltoideus. Ramenní kloub nepodstupuje elevaci.

Substituční pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivací horní části m. trapezius. Dochází k elevaci ramenního pletence.

Mm. fixatores scapulae inferiores

Základní pozice: Vzpor ležmo, prsty směřují vpřed. Vzdálenost položených dlaní odpovídá šířce ramen. Hlava, trup i stehna jsou v jedné rovině. Vyšetřovaná osoba provádí klik a vyšetřující pozoruje provedení pohybu.

Norma: V případě dostatečně silných dolních fixátorech lopatek zůstávají lopatky po celou dobu kliku naplocho přitaženy k hrudníku.

Oslabení: Při insuficienci dolních fixátorů lopatek dojde v průběhu kliku k odpoutání lopatky od hrudního koše a vytváří se scapula alata.

M. rectus abdominis

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovací lavici. Dolní končetiny pokrčeny a chodidla opřeny o podložku. Paže volně podél těla. Vyšetřovaná osoba provádí flexi trupu. Tah břišních svalů musí být pomalý a plynulý. Je ukončen v okamžiku souhybu pánve. Kvalita břišní síly je vyjádřena číselnou škálou 1-5. Velmi dobrá funkce svalů je ohodnocena číslem 5. Značně oslabené svaly číslem 1

4. 3. 3 Vyšetření hypermobility

Zkouška předklonu

Základní pozice: Stoj spojný na okraji vyšetřovací lavice. Vyšetřovaná osoba provádí pomalu hluboký ohnutý předklon do krajní polohy. Nutno dbát na postupné odvíjení páteře a nesmí dojít k flexi kolen.

Norma: Proband si dotkne špičkami prstů vyšetřovací lavice.

Hypomobilita: Proband se nedotkne špičkami prstů vyšetřovací lavice.

Hypermobilita: Proband se dotkne dlaněmi vyšetřovací lavice.

Zkouška úklonu

Základní pozice: Stoj spojný, připažit, prsty propnuty. Chodidla na šíři ramen. Testovaná osoba provede v maximálním rozsahu úklon trupu na nevyšetřovanou stranu a zároveň sune ruku po laterální straně stehna co nejnižší.

Norma: Rozdíl vzdáleností mezi dosahem prstů ruky v základním postavení a po provedení úklonu je 20-25 cm.

Hypomobilita: Rozdíl vzdáleností mezi dosahem prstů ruky v základním postavení a po provedení úklonu je menší než 20 cm.

Hypermobilita: Rozdíl vzdáleností mezi dosahem prstů ruky v základním postavení a po provedení úklonu je větší než 25 cm.

Zkouška zapažení

Základní pozice: Stoj spojný, levou (pravou) vzpažit, pravou (levou) připažit. Dlaň směřuje vzad. Vyšetřovaná osoba se skrčením horních končetin dotkne za zády prsty obou rukou.

Norma: Špičky prstů rukou se dotýkají.

Hypomobilita: Špičky prstů rukou se nedotýkají.

Hypermobilita: Prsty či dlaně se překrývají.

4. 4 Goniometrické vyšetření svalového zkrácení

Z popisu podle Jandy (1996) s upravenou fixací a standardizovanými polohami pro vyšetření jednotlivých svalových částí dle Smékala (2006) jsme vycházeli u svalů:

- m. pectoralis major – střední sternální vlákna;
- m. iliopsoas;
- m. rectus femoris;
- mm. tensor fasciae latae;
- mm. adductores femoris.

U výše uvedených svalů jsou testovací polohy naprosto shodné s popisem v předcházející kapitole. Testy jsou doplněny popisem goniometrického měření a hodnotící škálou (stupni).

Hodnocení:

a) m. pectoralis major – střední sternální vlákna

- normální rozsah pohybu je 90-95 stupňů horizontální extenze, v abdukci 60 stupňů;

b) m. iliopsoas

- normální rozsah pohybu je 90-95 stupňů extenze v kyčli;

c) m. rectus femoris

- normální rozsah pohybu je 90-95 stupňů flexe v koleni;

d) mm. tensor fasciae latae

- normální rozsah pohybu je 90-95 stupňů addukce v kyčli;

e) mm. adductores femoris

- normální rozsah pohybu je 30-50 stupňů abdukce v kyčli.

Pozměněný test od Jandova testu byl dle Smékala (2006) u svalů:

a) M. trapezius

Základní pozice: Sed na židli. Horní končetiny volně podél těla. Dolní končetiny v 90 stupňové flexi v kolenním a kyčelním kloubu. Chodidla položena na podlaze na šířku pánve. Vyšetřující provádí fixaci ramenního pletence – drží jej v neutrálním postavení. Goniometr přikládáme na trn C7, pevné rameno podél páteře a pohyblivé rameno míří směrem k protuberantia occipitalis externa.

Normální rozsah pohybu je 40–45 stupňů lateroflexe.

b) Mm. flexores genu

Základní pozice: Vyšetřovaný leží na břiše, horní končetiny jsou flektovány a ruce jsou podloženy pod čelem. Hlezna jsou na okraji lehátka.

Normální rozsah pohybu je 90–95 stupňů flexe v koleni.

c) M. erector spinae

Základní pozice: Vyšetřovaný zaujme vzpřímený sed na židli. Horní končetiny jsou volně podél těla, dolní končetiny jsou flektovány v 90 stupních v kloubech kolenních a kyčelních. Dolní končetiny jsou v mírné abdukci (na šířku pánve), celá chodidla jsou opřena, tak aby byl zachován úhel v hlezenních kloubech. Vyšetřující fixuje pánev za lopaty kostí kyčelních, tak aby zabránil antevertzi pánve. Vyšetřovaný provede maximální předklon s plynulým rozvíjením páteře. Měříme kolmou vzdálenost tragus – stehno pomocí krejčovského metru.

Fyziologická vzdálenost tragu od stehna je 20–25 cm.

d) Zkouška lateroflexe

Základní pozice a provedení testu je shodné s metodikou Jandy a Lewita. Test se liší hodnotící škálou. Za omezení hybnosti páteře při lateroflexi se považují úklony pod 15 cm.

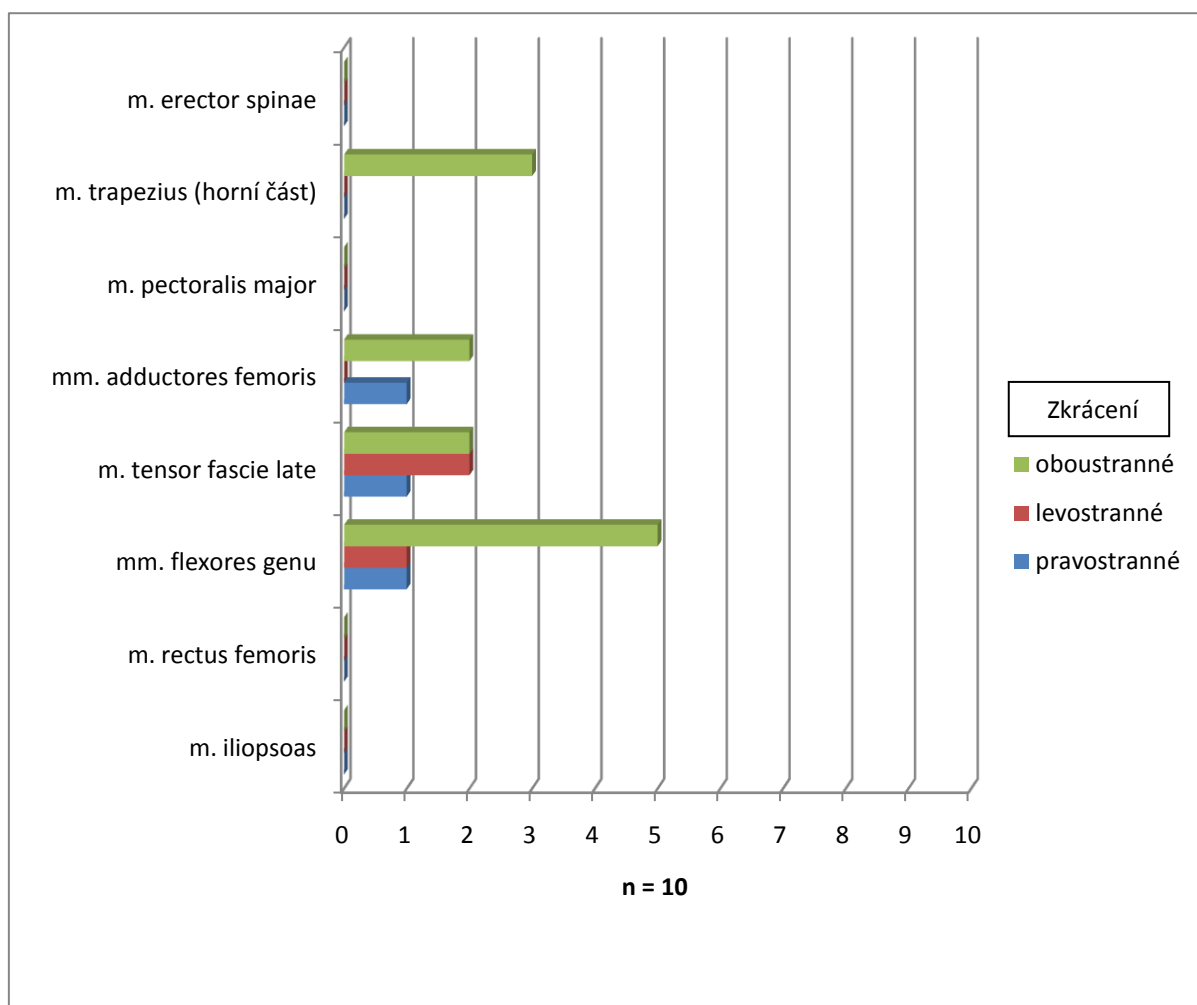
Pro výpovědní shodnost testů bylo u obou testových metod (metodika Jandy, Lewita a goniometrické měření) prováděno měření aktivním pohybem vyšetřovaného do fyziologické bariéry.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5. 1 Zhodnocení svalových funkcí a hybného stereotypu sledovaných plavců metodikou Jandy a Lewita

5. 1. 1 Vyhodnocení svalového zkrácení

Testovány byly svaly s funkcí převážně posturální, tedy svaly s tendencí ke zkrácení. Posuzovaná skupina čítala 10 probandů. V níž bylo zastoupeno 5 dívek a 5 chlapců.



Obrázek 1. Frekvence svalového zkrácení

Prezentovaný graf vyhodnocuje stav svalů s tendencí ke zkrácení. Nejvíce byla postižena oblast mm. flexores genu. Toto svalové zkrácení bylo u 5 probandů oboustranné, jednou pravostranné a levostranné. Četnost svalového zkrácení této oblasti se podle Kobzové (2000) pohybuje u dětí (sportující i nesportující) této věkové kategorie mezi 20–75 %. Nejmenší

frekvenci zkrácení připisuje právě plavcům, což je v rozporu s našimi výsledky. Naše skupina dosáhla 70% četnosti zkrácení mm. flexores genu, což je naopak téměř srovnatelné s prací Přidalové (2000), u ní plavci – chlapci dosáhli 80% zkrácení mm. flexores genu (u dívek zkrácení nebylo nalezeno).

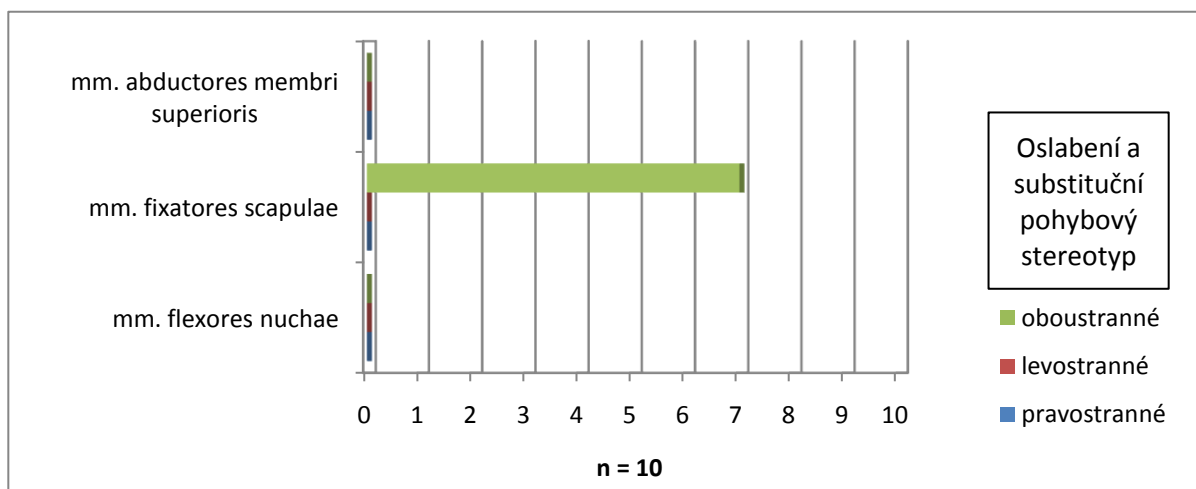
Druhým nejčastějším zkrácením bylo zkrácení m. tensor fasciae latae, ten mělo zkrácený 5 dětí z 10.

Dále bylo svalové zkrácení prokázáno u horní části m. trapezius a mm. adductores femoris. Tato svalová zkrácení byla zjištěna shodně u 3 dětí. V případě vyšetření m. trapezius se při vyloučení stranového posouzení naše výsledky shodovaly s prací Riegerové (2004). Ta uvádí u sportujících dětí zkrácení levostranné 32 % pravostranné 16 %. U mm. adductores femoris byl v případě Riegerové o 10 % menší výskyt svalového zkrácení.

V normě byla podle našeho měření skupina svalů zahrnující m. erector spinae, m. rectus femoris, m. iliopsoas. Výsledky m. erector spinae byly v rozporu s prací Horkela (2000), ten popisuje značné zkrácení této oblasti u dětí druhého stupně základních škol. Jednalo se však o heterogenní skupinu převážně nesportujících dětí, z toho důvodu je srovnání testů nesměrodatné. Přidalová (2000) uvádí ve své práci nulové zkrácení m. pectoralis major u plavců ve věku infans II. Tento výsledek se zcela shoduje s našimi výslednými hodnotami. Musculus pectoralis major vykazoval při našem měření naopak známky hypermobility.

5. 1. 2 Vyhodnocení pohybového stereotypu svalových oslabení

Pohybový stereotyp byl zjišťován u mm. abductores membri superioris a svalového oslabení u mm. fixatores scapulae, mm. flexores nuchae a m. rectus abdominis.



Obrázek 2. Frekvence výskytu substitučních pohybových stereotypů a svalové oslabení

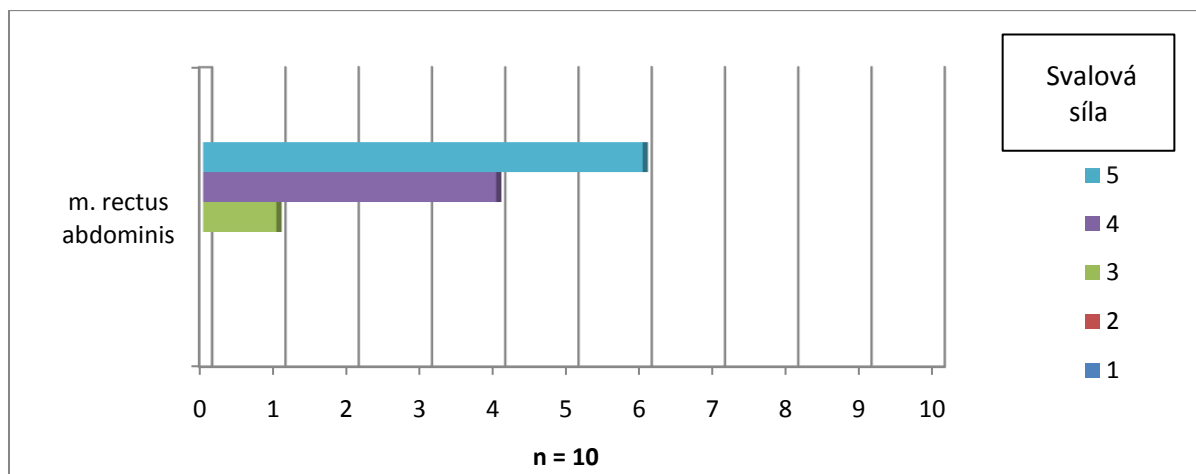
Výše uvedený graf ukazuje značné svalové oslabení mm. fixatores scapule. Toto oslabení se nacházelo u 7 dětí z 10. Tento výsledek v procentuálním vyjádření, tedy 70% frekvence výskytu oslabení, je srovnatelný s prací Kopřivové et al. (1999), ta popisuje 80% oslabení této oblasti mezi dětmi šestých tříd základních škol.

Nedostatečná svalová síla oblasti lopatek způsobuje nestabilitu pletence ramenního. Následkem této dysbalance je částečná protrakce a elevace ramen. Toto postižení narušuje při zátěži celý stabilizační systém, což má za následek bolesti v oblasti ramenního pletence a zad.

Naopak bez oslabení byly vyhodnoceny mm. flexores nuchae. Tento výsledek je menší než při měření mm. flexores nuchae u chlapců sportovních tříd, které zpracovala Riegerová (2004). U nich bylo naměřeno 14% zkrácení mm. flexores nuchae.

Substituční pohybový stereotyp mm. abductores membri superioris byl také v normě. V porovnání se skupinou dětí v práci Přidalové (2000) jsme dosáhli stejného výsledku. Tam se substituční pohybový stereotyp mm. abductores membri superioris také neprojevil u žádného plavce.

Všichni probandi následně podstoupili i svalový test m. rectus abdominis hodnoceného Jandovou metodikou.



Obrázek 3. Hodnocení svalové síly m. rectus abdominis

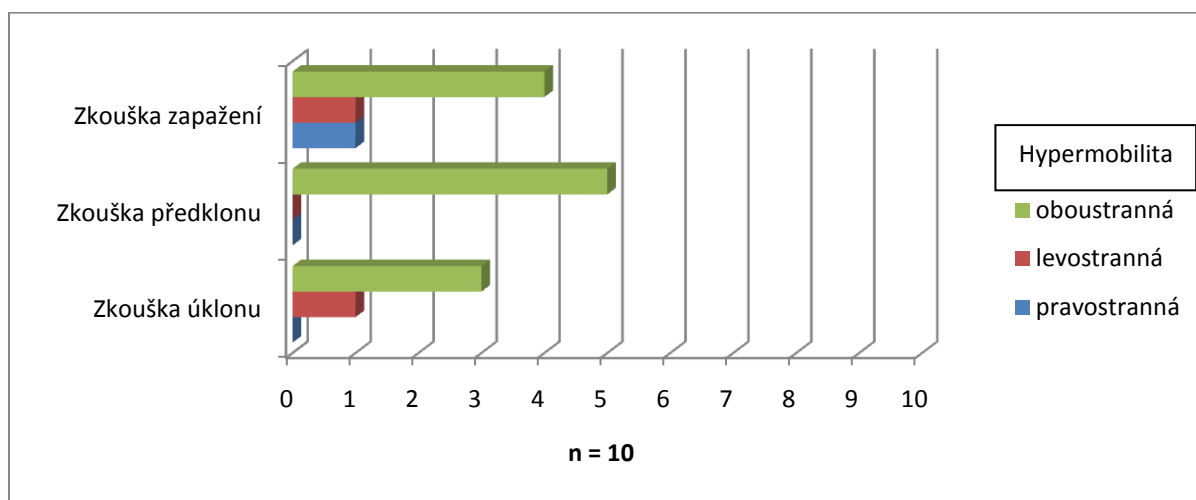
Graf hodnotí stav svalové síly m. rectus abdominis. Svalovou sílu m. rectus abdominis mělo velmi dobrou 5 dětí z 10, dobrou svalovou sílu měly 4 děti a 1 dítě mělo oslabenou svalovou sílu m. rectus abdominis.

Výsledky měření naší skupiny značí o velmi dobrém stavu svalové síly m. rectus abdominis. Ve srovnání s nesportujícími žáky šestých tříd základních škol testovaných v práci Kopřivové et al. (1999) dosahovali naši plavci lepších výsledků. V její práci mělo oslabený m. rectus femoris 80 % chlapců a 56 % dívek.

Tímto testem – dosažením určité polohy, se však měří jen výsledná síla svalu. Chybí vyhodnocení postupné koaktivity břišních svalů a bránice, stejně jako jejich funkčního využití.

5. 1. 3 Vyhodnocení funkčních zkoušek

Funkčními zkouškami jsme schopni postihnout, zda v uvedeném pohybovém segmentu není zvýšena, či omezena kloubní pohyblivost. Jedná se o zkoušku úklonu, předklonu a zapažení.

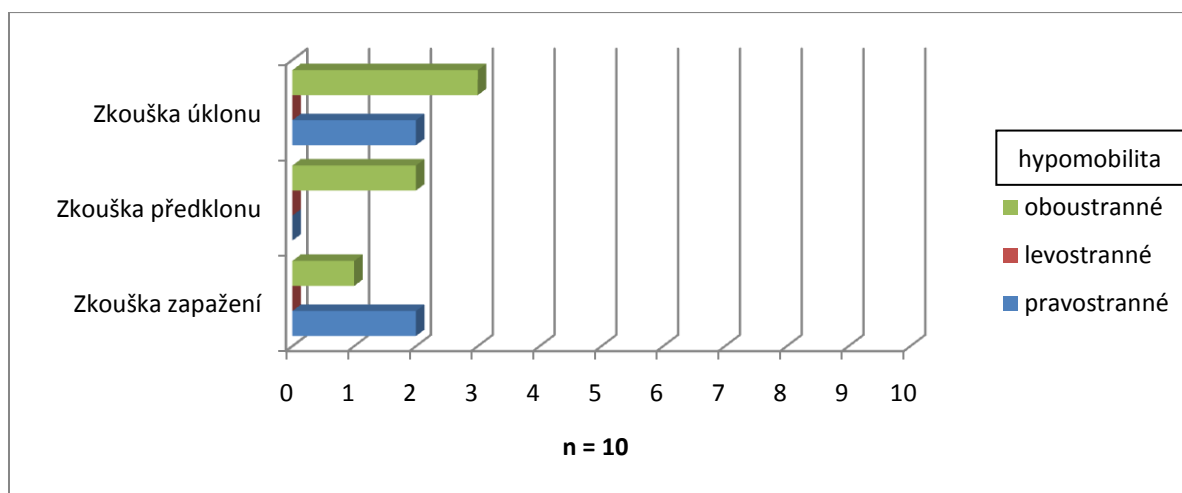


Obrázek 4. Funkční zkoušky (hypermobilita)

Graf pojednává o výsledcích funkčních zkoušek prováděných při hodnocení hypermobility daných pohybových segmentů. Největší frekvence výskytu hypermobility bylo dosaženo při zkoušce zapažení. V této oblasti vykazovalo známky hypermobility 6 dětí z 10. Oboustranná hypermobilita byla konstatována u 4 dětí, levostranná a pravostranná u 1 dítěte. Celková hypermobilita této oblasti byla tedy 60%, to je o 20 % více, než kterých výsledků dosáhla Přidalová (2000) – chlapci 60 %, dívky 20 %.

Druhá nejčtenější frekvence výskytu hypermobility byla zjištěna u zkoušky předklonu. Známky hypermobility vykazoval o 5 dětí z 10. Výsledek je srovnatelný s hodnocením plavců podle Přidalové, ve kterém dosáhli děti 60% hypermobility.

Při zkoušce úklonu byla svalová hypermobilita nalezena u 4 dětí z 10 (oboustranná 3 děti, levostranná 1 dítě). Výsledky měření jsou takřka shodné s prací Přidalové (2000). Ta popisuje hypermobilitu levostrannou u 30 % chlapců a 40 % dívek, pravostrannou u 20 % chlapců a 40 % dívek.



Obrázek 5. Funkční zkoušky (hypomobilita)

Aktuální graf prezentuje výsledky funkčních zkoušek vyhodnocujících svalovou hypomobilitu. Děti při testování úklonu vykazovaly ve 3 případech zkrácení oboustranné a ve 2 případech zkrácení pravostranné. Při zkoušce předklonu bylo patrné zkrácení u 2 dětí. Tento výsledek je vyšší v porovnání s nulovým zkrácením u plavců prezentovaných v práci Přidalové (2000). Při testování zapažení bylo u 1 dítěte zkrácení oboustranné a u 2 dětí zkrácení pravostranné. Zde dosáhly děti naopak lepšího výsledku v porovnání s plavci hodnocených Přidalovou, u nich bylo zjištěno zkrácení pravostranné v 60 % a zkrácení levostranné v 50 % případů.

Dále podstoupili plavci kontrolní měření svalových zkrácení měřených pomocí goniometru. Funkční zkouška předklonu nebyla u dětí prováděna v důsledku její celkové shodnosti s testem dle Thomayera, prováděným v rámci goniometrického měření zahrnující funkční testy páteře.

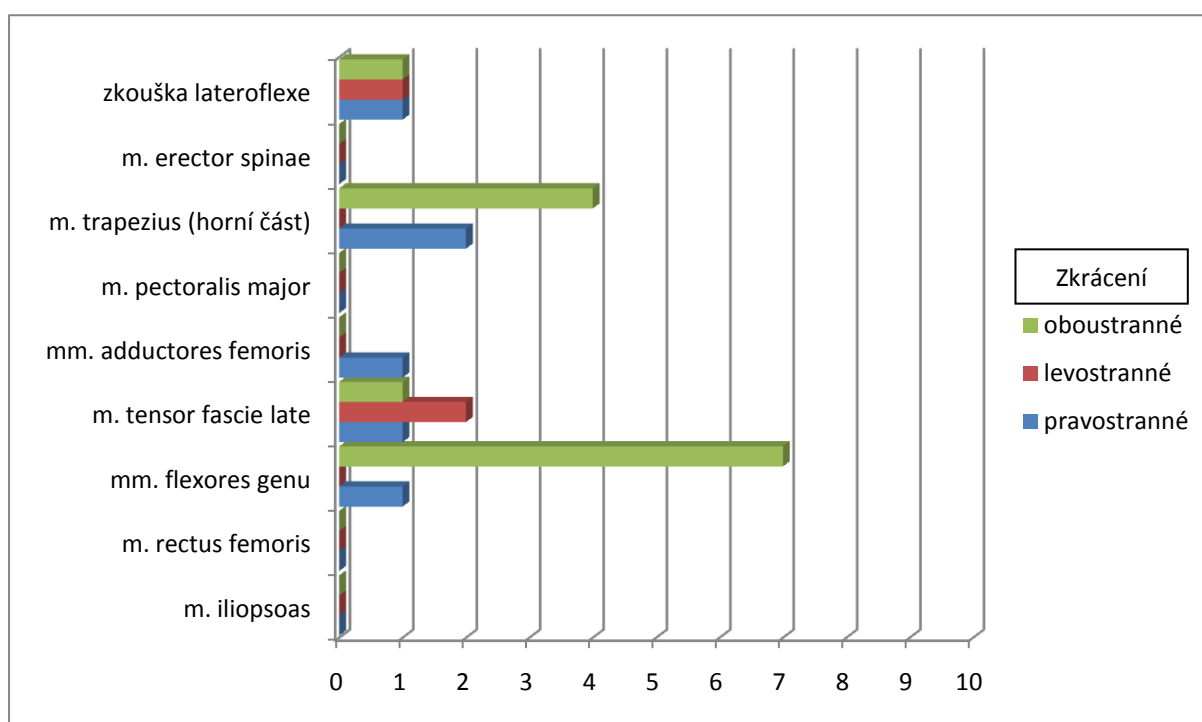
U zkoušky zapažení nebyl nalezen v metodice pro goniometrické měření dle Smékala (2006) shodný test.

Svalová oslabení a hypermobilita nebyly rovněž při goniometrickém měření posuzovány.

Výsledek funkční zkoušky úklonu byl porovnáván s goniometrickým měřením zahrnující zkoušku lateroflexe (při hodnocení testu bylo pro získání metrické stupnice použito místo goniometru hliníkové pravítko).

5. 2 Zhodnocení svalových funkcí sledovaných plavců pomocí goniometru

Goniometrické měření bylo provedeno pro zpřesnění vyšetření. Větší přesnosti výsledků mělo být dosaženo aplikací speciálně upraveného goniometru na vyšetřované pohybové segmenty. Tím se odstraní subjektivnost v hodnotícím procesu.



Obrázek 6. Frekvence svalové zkrácení testovaného metodikou Smékala

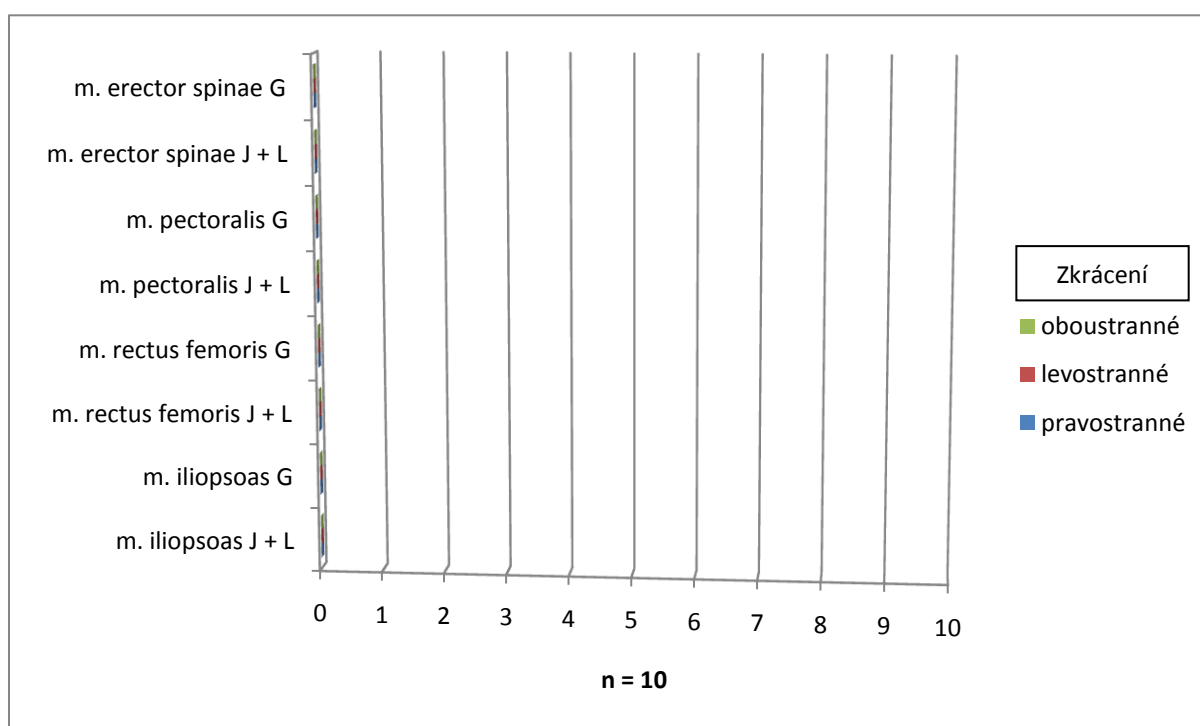
Graf prezentuje výsledky, které byly téměř shodné s výsledky, dosažených metodikou Jandy a Lewita. Opět byla nejvíce postižena oblast mm. flexores genu a to u 8 dětí. Druhým nejpostiženějším svaem byl m. trapezius (horní část). Ten mělo zkráceno 6 dětí, z toho 4 oboustranně a 2 děti pravostranně. Svalové zkrácení bylo také přítomno u m. tensor fasciae latae u 4 dětí – 2 děti oboustranně, 1 dítě levostranně, 1 dítě pravostranně. Při zkoušce lateroflexe bylo svalové zkrácení nalezeno u 3 dětí. Jedno dítě vykazovalo známky levostranného zkrácení mm. adductores femoris.

Svalové zkrácení se neprokázalo u svalů m. erector spinae, m. pectoralis major, m. rectus femoris a m. iliopsoas.

5. 3 Srovnání výskytu svalových dysbalancí metodikou Jandy a Lewita s goniometrickým vyšetřením

Jedním z dílčích cílů práce bylo srovnat testování svalových dysbalancí metodikou Jandy a Lewita s goniometrickým měřením podle metodiky Smékala.

Byl srovnáván stav svalového zkrácení svalů horních, dolních končetin a svalů trupu. Na horních končetinách se jednalo o svaly m. pectoralis major, horní část m. trapezius. U dolních končetin byly vyšetřovány svaly m. iliopsoas, m. rectus femoris, mm. flexores genu, m. tensor fasciae latae a mm. adductores femoris. V oblasti trupu se jednalo o m. erector spinae. Tato oblast byla také posuzována v případě metodiky Jandy a Lewita zkouškou úklonu a u goniometrického měření zkouškou lateroflexe.

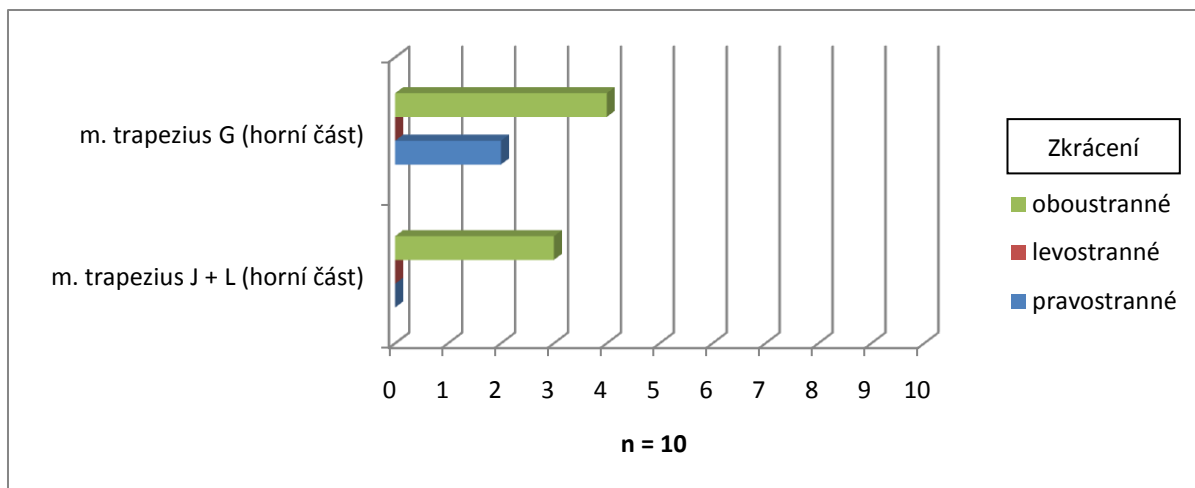


Vysvětlivky: G -goniometrické měření

J + L -metodika Jandy a Lewita

Obrázek 7. Srovnání frekvence výskytu svalových dysbalancí metodikou Jandy a Lewita a goniometrickým měřením

Výsledný graf prezentuje sledované svalové skupiny vyšetřované metodikou Jandy a Lewita a goniometrickým měřením. U těchto svalových skupin nebylo nalezeno při použití výše zmíněných metod žádné svalové zkrácení.

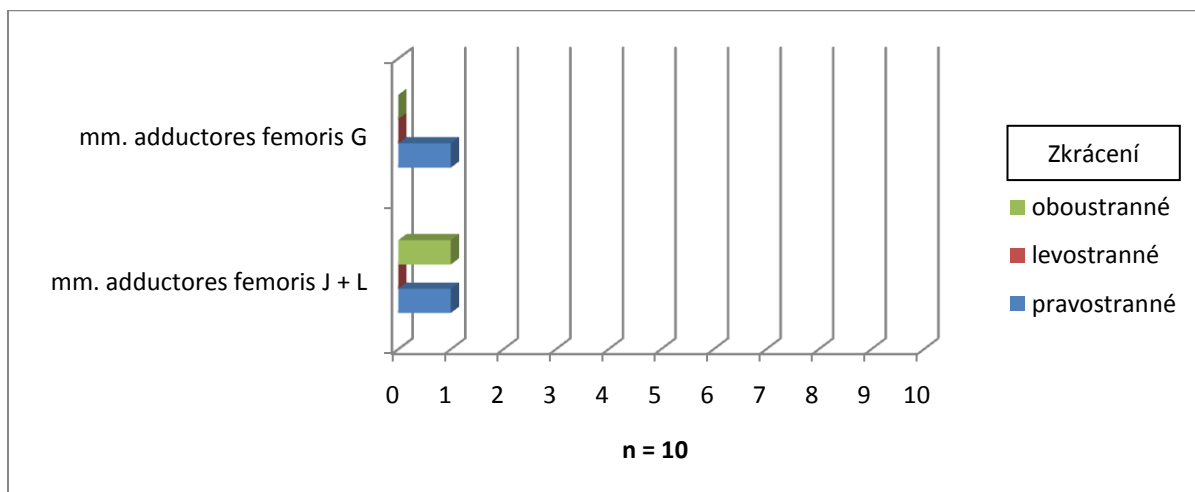


Vysvětlivky: G -goniometrické měření

J + L -metodika Jandy a Lewita

Obrázek 8. Frekvence svalového zkrácení horní části m. trapezius

Z grafu je patrné oboustranné zkrácení horní části m. trapezius, naměřené oběma metodami. Rozdíl výsledků mezi metodikou Jandy, Lewita a goniometrickým měřením je pravděpodobně způsoben jinou výchozí testovací polohou. Graf ukazuje, že při vyšetření pomocí goniometru se vyskytuje vyšší frekvence zkrácení, což jistě souvisí s antigravitační funkcí posturálního svalstva.



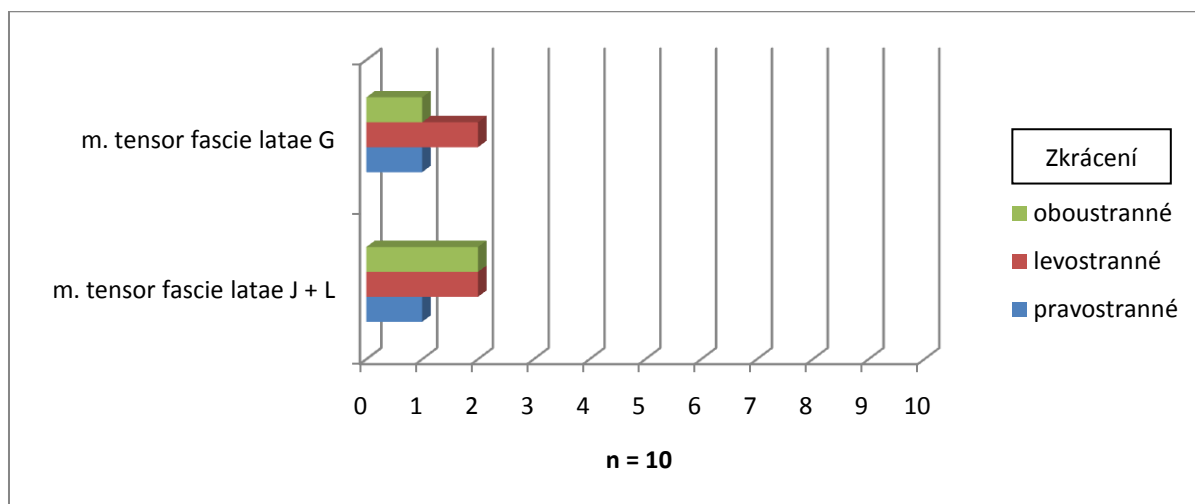
Vysvětlivky: G -goniometrické měření

J + L -metodika Jandy a Lewita

Obrázek 9. Frekvence svalového zkrácení m. adductores femoris

Předchozí graf prezentuje výsledky svalového zkrácení mm. adductores femoris. Tyto svaly byly u převážné většiny probandů v normě. Ve výsledku goniometrického měření mělo 1 dítě pravostranné zkrácení.

U svalového funkčního testu prováděného metodikou Jandy a Lewita mělo 1 dítě zkrácení oboustranné a 1 bylo zastoupeno zkrácení pravostranné.



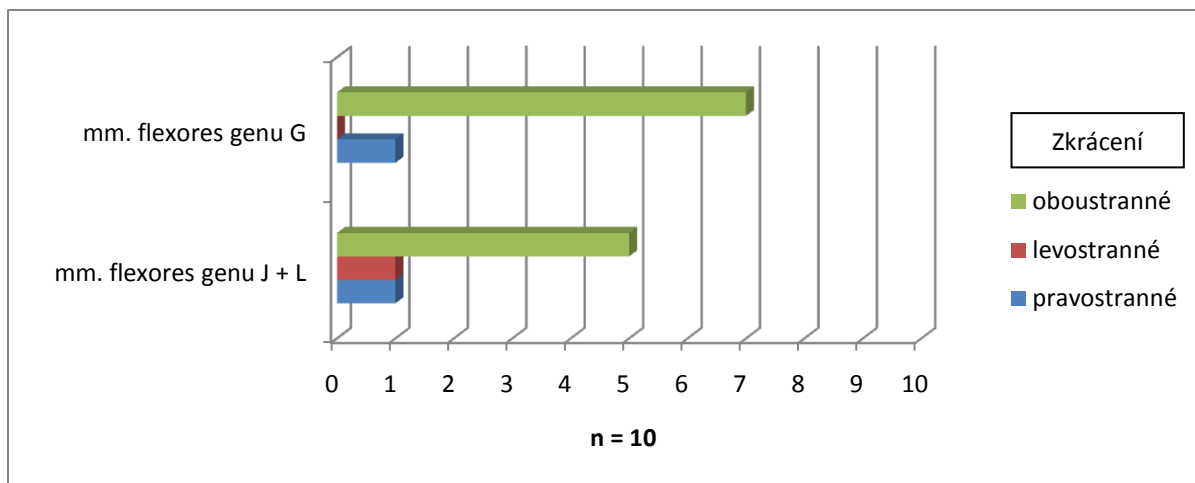
Vysvětlivky: G -goniometrické měření

J + L -metodika Jandy a Lewita

Obrázek 10. Srovnání frekvence svalového zkrácení m. tensor fasciae latae

Prezentovaný graf vyhodnocuje stav svalového zkrácení m. tensor fasciae latae. Goniometrické měření vyhodnotilo 4 děti se zkrácením v této oblasti. Z toho 1 dítě mělo zkrácení levostranné. Pravostranné a oboustranné zkrácení se vyskytlo shodně u 2 dětí.

Podle metodiky Jandy a Lewita bylo zkráceno 5 dětí. Dvě děti měly oboustranné a levostranné zkrácení této svalové partie. Pravostranné zkrácení bylo nalezeno u 1 dítěte.



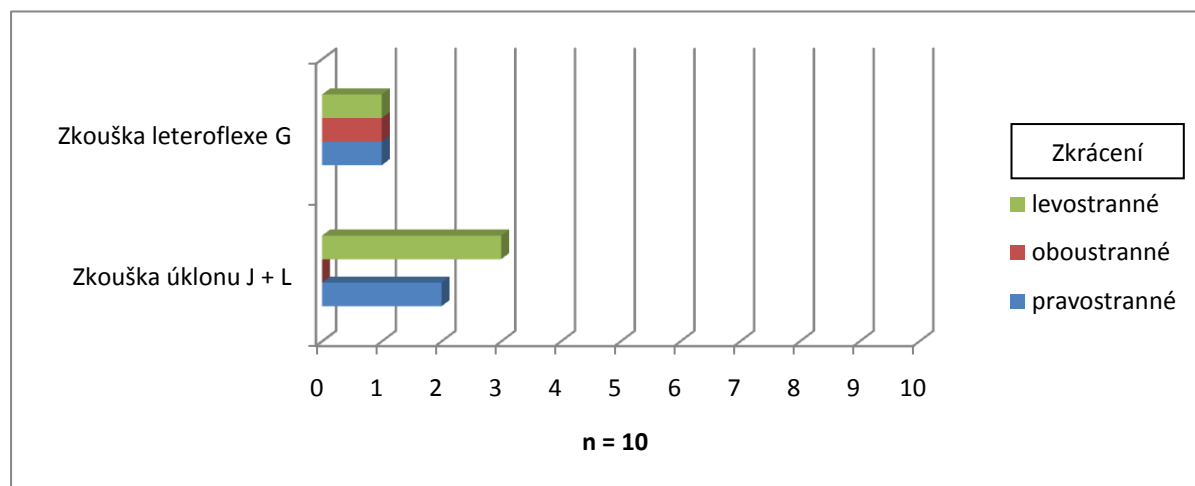
Vysvětlivky: G -goniometrické měření

J + L -metodika Jandy a Lewita

Obrázek 11. Srovnání frekvence svalového zkrácení mm. flexores genu

Aktuální graf popisuje frekvenci svalového zkrácení mm. flexores genu. Osm probandů z 10 mělo po vyhodnocení goniometrického měření zkrácené mm. flexores genu.

Při testování metodikou Jandy a Lewita se svalové zkrácení této oblasti vyskytovalo u 7 dětí. Oba výsledky značí velké o problémovosti této svalové partie.



Vysvětlivky: G -goniometrické měření

J + L -metodika Jandy a Lewita

Obrázek 12. Srovnání frekvence svalového zkrácení u prováděných zkoušek

Výše uvedený graf ukazuje výsledky frekvence svalového zkrácení zjištěných v případě metodiky Jandy a Lewita zkouškou úklonu a u goniometrického měření zkouškou lateroflexe.

U goniometrického měření se svalové zkrácení potvrdilo u 3 dětí. Zkrácení oboustranné, levostranné a pravostranné bylo shodně konstatováno u 1 dítěte.

Metodikou Jandy a Lewita bylo svalové zkrácení nalezeno celkem u 5 dětí. Oboustranné zkrácení se projevilo u 3 dětí a zkrácení pravostranné u dětí dvou.

Odlišnost výsledků obou měření je pravděpodobně způsobena rozdílem v hodnotících škálách. Smékal ve své metodice zabývající se goniometrickým měření svalových dysbalancí hodnotí za zkrácené úklony pod 15 cm, kdežto v metodice Jandy a Lewita jsou za zkrácení (hypomobilitu) považovány úklony pod 20 cm. Rozdílem 5 cm je zapříčiněna neshoda v dosažených výsledcích.

6 ZÁVĚRY

Z výsledků vyšetření svalového aparátu, při kterých byly posuzovány svalové funkce a pohybový stereotyp sledovaných plavců metodikou Jandy, Lewita a testováním svalového zkrácení pomocí goniometrického měření se ukázalo, že u 10 dětí z 10 byla shledána nejméně jedna svalová dysbalance.

Nejvíce zkráceny byly mm. flexores genu. Zkrácení v této oblasti mělo 7 dětí z 10 podle měření metodikou Jandy a Lewita. Při vyhodnocení goniometrického měření byl počet zkrácení dokonce vyšší. Zkrácené m. flexores genu mělo 8 dětí z 10. Druhým nejpočetnějším zkrácením bylo zkrácení horní části m. trapezius. Podle metodiky Jandy a Lewita vykazovaly zkrácení 3 děti z 10. U goniometrického měření mělo svalové zkrácení této svalové skupiny 6 dětí z 10. Zřetelně zkrácené měly děti i m. tensor fasciae latae, zkrácení tohoto svalu mělo metodikou Jandy a Lewita 5 dětí z 10. Dle goniometrického měření měly tuto oblast zkrácenou 4 děti. Zkrácené mm. adductores femoris měly podle testování metodikou Jandy a Lewita 2 děti z 10. Goniometrické měření vyhodnotilo menší svalové zkrácení mm. adductores femoris. Toto zkrácení bylo nalezeno u 1 dítěte.

Svaly m. erector spinae, m. pectoralis major, m. rectus femoris, m. iliopsoas byly shodně vyhodnoceny podle obou testovacích metod bez svalového zkrácení.

Další posuzovanou kategorií bylo hodnocení svalového oslabení a pohybového stereotypu. Obě kategorie byly testovány podle metodiky Jandy a Lewita. Svalové oslabení bylo hodnoceno u mm. fixatores scapulae, mm. flexores nuchae a m. rectus abdominis. Pohybový stereotyp se hodnotil u mm. abductores membri superioris. Četné svalové oslabení bylo zjištěno u mm. fixatores scapulae, tuto oblast mělo oslabeno 7 dětí z 10. Svalová síla mm. flexores nuchae byla u všech dětí v normě. Stav svalu m. rectus abdominis byl posuzován podle funkčního svalového testu dle Jandy. Pět dětí z 10 mělo svalovou sílu m. rectus abdominis velmi dobrou. Čtyři děti z 10 dosáhly výsledku dobré svalové síly a jedno dítě mělo oslabenou svalovou sílu m. rectus abdominis. Pohybový stereotyp mm. abductores membri superioris byl u všech dětí v normě.

Děti byly také testovány funkčními zkouškami. Jednalo se o zkoušku úklonu, předklonu a zapažení. Testování probíhalo pomocí metodiky Jandy a Lewita. Svalové zkrácení se vyskytovalo u všech 3 testů. Největšího zkrácení dosáhly děti u zkoušky úklonu, zkrácení bylo vyhodnoceno u 5 dětí z 10. Zkouška zapažení ukázala zkrácení u 3 dětí z 10. U zkoušky předklonu se jednalo o 2 děti se svalovým zkrácením.

Při Srovnání výsledků měření svalového zkrácení metodikou Jandy a Lewita s goniometrickým vyšetřením podle metodiky Smékala jsme dospěli k závěrům, že se výsledky obou testovacích metod výrazně nelišily. Malé rozdíly jsou pravděpodobně způsobené subjektivním posuzováním výsledků jednotlivých svalových skupin.

Svaly m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. pectoralis a m. erector spinae byly shodně vyhodnoceny bez svalového zkrácení. Výsledky testů se v těchto případech shodovaly.

Dosažené svalové zkrácení m. flexores genu, m. tensor fasciae latae a mm. adductores femoris se mírně lišily rozdílným vyhodnocením jednoho dítěte. Největší odchylka měření byla dosažena u testování m. trapezius, rozdílné vyhodnocení testů bylo u 3 dětí. Tato odchylka byla pravděpodobně způsobena rozdílnou vyšetřovací polohou.

Testování s použitím goniometru se nám jevilo jako průkaznější, byla totiž minimalizována míra subjektivnosti v rozhodování. To bylo dáno číselným vyjádřením daného výsledku pomocí goniometru a porovnáním dle příslušných norem. U metodiky Jandy a Lewita se sice také setkáváme se stupňovým vyjádřením hodnotících poloh, však nepřítomnost goniometru při vyšetřování klade větší nároky na zkušenost vyšetřujícího. Goniometrickým vyšetřením se však obtížně provádí testování početně větší skupiny jedinců, tato metoda je časově náročnější, proto se pro praktické účely více využívá metodik založených na subjektivním hodnocení, to urychluje hodnotící proces.

Metody založené na aspektivním hodnocení hodnotíme jako orientační, avšak pro nemedicínskou veřejnost dostačující.

7 SOUHRN

Hlavním cílem práce bylo vyšetřit a vyhodnotit aktuální stav svalového aparátu zlínských plavců ve věku Infans II.

Měření bylo prováděno v rámci plaveckého tréninku ve Zlíně v roce 2010. Soubor probandů tvořilo 10 dětí, z toho 5 dívek a 5 chlapců. Tato plavecká skupina začala v lednu v roce 2010 se speciální suchou přípravou. Měření bylo bráno jako počáteční vstupní test. Je předpokládáno periodické opakování testování, v rámci vyhodnocování vhodnosti a efektivnosti suché přípravy. Při hodnocení svalových funkcí a pohybového stereotypu u sledovaných plavců, bylo použito metodiky dle Jandy (1996) a Lewita (1990). Pro srovnání výsledků měření bylo provedeno i goniometrické měření dle metodiky Smékala (1996).

Podle prováděných testů jsme vyhodnotili jako nejvíce zkrácené mm. flexores genu a oslabené mm. fixatores scapulae. Právě tyto dvě oblasti mají velký podíl v pozdější nestabilitě ramenního pletence a špatné funkčnosti bederní oblasti. Cíl speciální suché přípravy je stabilizovat tyto oblasti a rozvinout jejich plnou funkčnost.

Jedním z hlavních smyslů práce, bylo pomocí provedených testů, odhalit nejpostiženější oblasti a zacílit sportovní přípravu u dětí i směrem terapeutickým a prevenčním. Nejen z tohoto důvodu byl pohybový aparát testován oběma výše zmiňovanými metodikami.

Dílčím cílem práce bylo pomocí dosažených výsledků porovnat tyto dvě metodiky. A zanalyzovat vhodnost jejich použití na sportovní populaci.

Z důvodu malé početnosti testované skupiny musíme chápat dosažené výsledky spíše jako sondážní výzkum dané problematiky. Malá početnost skupiny je dána specifičností tréninkové skupiny plavců, u kterých bude pravidelným měřením hodnocena vhodnost speciální suché přípravy, kterou tito plavci podstupují. Tato problematika bude více rozpracována v navazující diplomové práci.

Při zpracovávání této práce se nám potvrdilo, že musíme umět pohybový systém člověka chápat jako komplexní celek provázaných struktur, a z toho je potřeba také vycházet při jednotlivých tréninkových metodách. Například u silového tréninku nemůžeme vyházet jen z izolovaného posilování jednoho svalu, ale rozvíjet sval v jeho přirozené funkci a provádět jeho aktivaci ve vazbách na svaly okolní. Důležitým parametrem by měl být rozvoj hlubokého stabilizačního systému. Bez dostatečně posíleného a aktivovaného hlubokého stabilizačního systému je hypertrofie lokálního svalstva z hlediska možnosti úrazu nebezpečná.

Prováděné testy musíme brát jen jako orientační. Zvláště sportovce nemůžeme posuzovat podle vyšetření jen jednotlivých svalů. U nich daleko více, než u běžné populace, musíme hodnotit jeho pohybový systém komplexně. Plavání je v mnoha publikacích bráno, jako nejlepší terapeutický a regenerační sport. Jeho hlavní výhoda spočívá ve snížení nároků na jednotlivé klouby tím, že pomocí fyzikálních zákonů zmenšíme sílu působící na tyto oblasti.

Musíme si však uvědomit, že závodní plavci jsou z tohoto pohledu zcela jiná populace. Tělo je u nich adaptováno na jiné prostředí než u ostatních lidí, a to na vodní. Hlavní odlišností plavání od ostatních sportů, při zatěžování pohybového systému, je uskutečňování pohybové aktivity v horizontální poloze ve vodním prostředí. Svaly a celý pohybový aparát je tedy jinak zatěžován, než při vertikální poloze těla. Proto je u plavců nutná kompenzační činnost pomocí speciální suché přípravy. Ta by měla obsahovat prvky jógy, kondiční gymnastiky, cvičení s terabandy, overbaly, na labilních plochách, pohybovou aktivitu na provazových žebřících, běžky, kolečkové brusle a další. Při těchto činnostech právě dochází k posílení hlubšího stabilizačního systému a celkovému rozvoji kvalitních pohybových stereotypů.

10 SUMMARY

The main focus of this work was to investigate and evaluate the current state of the muscular apparatus of the swimmers in age Infans II in Zlin.

Measurements were carried out in the swimming training in Zlin in 2010. Filed probands consisted of 10 children, 5 girls and 5 boys. This group started swimming in January 2010 with a special dry preparation. Measurements were taken as the initial test. We supposed the periodic re-testing in the evaluation of the suitability and effectiveness of dry training. In the evaluation of muscle function, and one locomotive stereotype of the monitored swimmers we have used Janda methodology (1996) and also Lewit (1990). For comparison of results was done the trigonometric measuring from Smekal (1996). The whole swimming group has been tested by kinesiological Specialist Office in Ostrava. All probands were also photographed in those postures which helped us to evaluate the overall functionality of the locomotor system. Detailed examination and analysis kinesiological captured posture will be presented in follow-up the master thesis.

According to the tests we were regarded as the most abbreviated mm. flexores gene and weakened mm. fixatores scapulae. It is these two areas, which are of great interest in the subsequent instability of the shoulder girdle and the lumbar area of malfunctions. The main focus of the special dry preparation is to stabilize these areas and develop their full functionality.

One of the main purpose of the work was to carried out the most affected areas and to lead sports training for children also to therapeutic and prevention direction.

Motion system of the human body must be able to understand as a complex of whole, interacting structures, and this basis has to be used for individual training methods. For example, for strength training can not be practised only one isolated muscle, but we have to see the muscle in its natural function and perform its activation in interaction with the surrounding muscles. An important parameter should be development of the deep stabilization system. Without adequately reinforced and activated the deep stabilization system is very dangerous the local muscle hypertrophy.

We have to take these tests only as a guide. Especially athletes can not be judged only according to the examination of individual muscles. For them, far more than the general population, we must evaluate the complex movement system. Swimming is taken in many publications as the best therapeutic and restorative sport. Its main advantage lies in reducing

claims on individual joints by using physical laws with diminishing force acting on these areas.

However, we must recognize that competitive swimmers are from this perspective completely different population. The body is adapted to a different area (water) than other people. The main differences of the swimming from other sports – by the loading of the locomotor system – is the implementation of physical activity in a horizontal position in the aquatic environment. Muscles and the entire musculoskeletal system is loaded differently than in a vertical position of the body. It is therefore necessary for swimmers compensatory action by a special dry preparation. This should include elements of yoga, fitness gym, exercise terabandy, overbaly on unstable surfaces, physical aktivty on the rope ladder, skis, skates and more. These activities improve profound stabilization system and develop to the overall quality movement stereotypes.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adamírová, J. (2006). *Vyrovňovací cvičení*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny.
- Alter, M., J. (1988). *Science of stretching*. Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Bird, S., & P., et al. (2005). *Designing resistance training programs to enhance muscular fitness*. Sports Meds.
- Borovanský L. (1962). *Anatomie*. Praha.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing.
- Chan, K., M. (1998). *Sports and children*. Champaign: Human Kinetics.
- Colwin, C., M. (1992). *Swimming Into the 21 st. Century*. Champaign: Human Kinetics.
- Čechovská, I., & Miler, T. (2001). *Plavání*. Praha: Grada Publishing.
- Čechovská, I., Novotná, V., & Milerová, H. (2003). *Aqua – fitnes*. Praha: Grada Publishing.
- Čelíkovský, S. (1979). *Antropomotorika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Čihák, R. (1987). *Anatomie 1*. Praha: Avicenum.
- Čermák, J., Chvátalová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2000). *Záda už mě nebolí*. Olomoc: Jan Vašut.
- Dokládál, M., Páček, L. (1998). *Anatomie člověka I- Pohybový systém*. Brno: Masarykova univerzita. Lékařská fakulta.
- Dostálová, I., & Aláčková, G. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.
- Fleischman, J., & Linc, R. (1981). *Anatomie člověka I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: UK – Pedagogická fakulta.
- Haladová, E. et al. (2003). *Léčebná tělesná výchova*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Hoch, M. (1983). *Plavání-teorie, didaktika*. Praha: SPN.
- Hoffman, J. (2002). *Physiological aspects of sport training and performance*. Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Holzappel, B., R. (2004). *Potápění*. České Budějovice: KOPP.
- Hošková, B., & Matoušová, M. (2007). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum.
- Horkel, V. (2000). *Analýza svalových dysbalancí žáků 2. stupně základní školy*. In J. Riegerová (Ed.), *Sborník IV. celostátní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní tělesné výchovy* (pp. 57–58). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Jablonský, M. (1967) *ABC kulturizmu*. Bratislava: Vydavateľstvo Šport.

- Jakubec, A. (1999). *Diagnostika svalových dysbalancí u studentů I. ročníků Fakulty tělesné kultury*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha: Granada – Avicenum.
- Janda, V. (2000). *Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik*, Munchen: Urban und Fischer.
- Jánošák, J., & Kvapilík, J. (1981). *Refenerácia síl športovcou*. Bratislava: Slovenské telovýchovné vydavateľstvo.
- Jirka, Z. (1990). *Sport a regenerace*. Praha: Olympia.
- Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy*. Praha: Granada.
- Kit3final5 Goniometer (n. d.). Retrived 28. 6. 2010 from World Widw Web: <http://www.ergokits.com/images/kit3final5inchx120dpi.jpg>
- Knížetová, V., Kos, B. (1989). *Strečink, relaxace, dýchání*. Praha: Olympia.
- Kobzová, J. (2000). Rozbor funkčního stavu posturálních tonických svalů u českobudějovických sportujících a nesportujících chlapců ve věku 11–14 let. In J. Riegerová (Ed.), *Sborník IV. celostátní konference v oboru funkční antro-po-logie a zdravotní tělesné výchovy* (pp. 82–85). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Komešník, B. (1995). *Antropomotorika*. Hradec Králové: Gaudeamus.
- Kopřivová, J., Dohnalová, I., Zachrla, J., & Grmela, R. (1999). Význam zdravotně orientovaných aktivit na 2. stupni ZŠ z hlediska prevence vzniku funkčních poruch hybného systému. In K. Ondrášková (Ed.), *Sborník referátů z mezinárodní konference Zdravotně orientovaná tělesná výchova na základní škole* (pp. 123–128). Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Kučera, M., & Dylevský, I. (1999). *Sportovní medicína*. Praha: GRADA.
- Lambert, J., Liška, J., Passer, J., & Zítek, I. (1963). *Plavání mládeže*. Brno: Sportovní a turistické nakladatelství.
- Lewit, K. (1996). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně.
- Matoušová, M., kolektiv autorů. (1995). *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: ONYX.
- McAtee, R., E. (1993). *Facilited stretching*. Colorado Springs: Human Kinetics Publishers.
- Neuwirt, B., & Kohut, L. (2009). *Skripta plavání*. Retrived 5. 4. 2010 form World Wide Web: http://www.sportgym-ostrava.cz/files/plavani_skripta.pdf.
- Přidalová, M. (2000). Stav podpůrně pohybového systému u selektovaných skupin dětí staršího školního věku. In J. Riegerová (Ed.), *Sborník IV. celostátní konference v oboru*

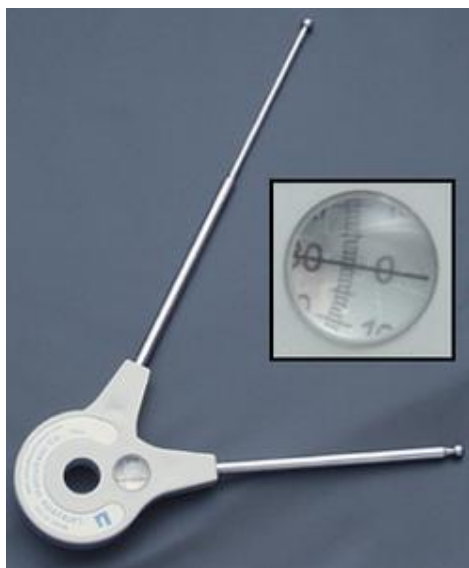
- funkční antropologie a zdravotní tělesné výchovy* (pp. 144–148). Olomouc: Univerzita Palackého.
- Přidalová, M., & Riegrová, J. (2002). *Funkční anatomie I*. Olomouc: Hanex.
- Peříč, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing.
- Rasin, L. (2007). *Cvičení pro pružnou postavu*. Praha: Portál.
- Riegerová, J. (2004). Hodnocení posturálních funkcí a pohybových stereotypů u dětské populace nesportovců a dětí zabývajících se různými druhy sportovní činnosti. *Česká antropologie*, 54, 161–171.
- Riegrová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.
- Rolf, I., P. (1979). *Reestablishing the Natural Alignment and Structural Integration of the Human Body for Vitality and Well-Being*. Rochester: Healing Arts Press.
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se zdravě hýbat*. Břeclav: Presstempus.
- Srdečný, V., & Srdečná, H. (2002). *Plavání- cvičení pro páteř*. Praha: ONYX
- Srdečný, V., & Srdečná, H. (2002). *Cvičíme ve vodě*. Praha: ONYX
- Srdečný, V., & Srdečná, H. (2001). *Cvičení podle Klapa*. Praha: ONYX
- Strnad, P., kolektiv autorů. (1995). *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: Fortuna.
- Šesták, M. *Diagnostika svalových dysbalancí u snowboardistů*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Tichý, M. (2002). *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Praha: Triton.
- Tlapák, P., & Mach, I. (1996). *Posilování pro muže*. Praha: Olympia.
- Vella, M. (2006). *Anatomie pro trénink svalové síly a vytrvalosti*. Praha: Mladá fronta.
- Zítka, M., & Skopová, M. (1999). *Fit sestavy- protahovací, relaxační, posilovací, mobilizační*. Praha: Olympia.
- 7B-Layfette-Goni (n. d.). Retrived 25. 6. 2010 from World Widw Web: <http://www.bannertherapy.com/Pic/70-001GOLGONIOMETER.JPG>

10 PŘÍLOHY

V příloze jsou předloženy ukázky pomůcek pro goniometrické měření a dotazník pro vyšetření svalových dysbalancí



Obrázek 13. Sada pro goniometrické měření



Obrázek 14. Teleskopický goniometr

Dotazník pro vyšetření svalových dysbalancí

Příjmení **Dat. nar** **Dat. vyšet**
Jméno **Organizace**
Končetiny: **horní** L P A **dolní** L P A
Bolestivost: **páteř** krční hrudní bederní
klouby ram. L P lok. L P ruk. L P
 kyč. L P kol. L P hlez. L P
Zlomeniny, výrony:
Sport: doposud odvětví..... délka trvání (roky) h/t
dříve odvětví..... délka trvání (roky) h/t

PRAVÁ

LEVÁ

1	m. iliopsoas	Z	N				Z	N			
2	m. rectus femoris	Z	N				Z	N			
3	m. tensor fasciae latae	Z	N				Z	N			
4	m. triceps surae	Z	N				Z	N			
5	mm. adductores femoris	Z	N				Z	N			
6	mm. flexores genu	Z	N				Z	N			
7	m. pectoralis major	Z	N	H			Z	N	H		
8	mm. flexores nuchae	S	N								
9	m. rectus abdominis	1	2	3	4	5					
10	m. erector spinae	Z	N								
11	m. gluteus maximus	p	h	g			p	h	g		
12	m. gluteus medius et minimus	S	N								
13	mm. fixatores scapulae inferiores	O	N								
14	mm. abductores membri superioris	S	N				S	N			
15	zk. zapažení (dole)	Z	N	H			Z	N	H		
16	m. trapezius (horní část)	Z	N				Z	N			
17	zk. úklonu	PR					LR				
18	zk. předklonu										

Obrázek 15. Dotazník pro vyšetření svalových dysbalancí