

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA

V PLZNI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2012

Eva Blechová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Eva Blechová

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**VLIV ZÁVODNÍHO PLAVÁNÍ NA POHYBOVÝ APARÁT
PLAVCŮ Z POHLEDU FYZIOTERAPEUTA**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Monika Valešová

PLZEŇ 2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 1.3.2012

.....
Eva Blechová

Děkuji Mgr. Monice Valešové, Mgr. Iloně Zahradnické a Mgr. Matějovi Liškovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Anotace

Příjmení a jméno: Eva Blechová

Katedra: Fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Vliv závodního plavání na pohybový aparát plavců z pohledu fyzioterapeuta

Vedoucí práce: Mgr. Monika Valešová

Počet stran: 87 číslovaných , 36 nečíslovaných

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 33 tištěných publikací, 3 cizojazyčné a 7 elektronických zdrojů

Klíčová slova: plavání – stereognozie – senzorická integrace – propiocepce – Vojtova metoda

Souhrn:

Bakalářská práce je zaměřena na sledování skupiny 4 zdravých plavců, u kterých jsem chtěla zjistit pomocí vyšetření a testů, jaký vliv má závodní plavání na jejich pohybový aparát. Výsledky potvrdily insuficienci HSS, bránice a decentraci kořenových kloubů. Tyto insuficience se u dvou plavců projevíly skoliotickým držením těla a u dalších dvou skoliózou typu „S“ v oblasti hrudní páteře. Získané informace z vyšetření mohou posloužit jako návod, na jaké partie je potřeba se zaměřit již u začínajících plavců, aby se eliminovaly problémy s pohybovým aparátem v pozdějších letech.

Annotation

Surname and name: Eva Blechová

Department: Physiotherapy and occupational therapy

Title of thesis: Effect of competitive swimming on the musculoskeletal system of swimmers in physiotherapist view.

Consultant: Mgr. Monika Valešová

Number of pages: 87, 36

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 33 printed publications, 3 fremdlanguage publications and 7 electronic resource

Key words: stereognosis - sensory integration - proprioception - the Vojta Method

Summery:

The Bachelor's Thesis is focused on following a group of four healthy swimmers, where through examinations and tests the effect of swimming on the musculoskeletal system would be found. The results confirmed DSS and diaphragm insufficiency and also decentration of the root joints. The insufficiency was demonstrated by scoliotic posture in two swimmers and „S“ type scoliosis in the thoratic spine in the other two swimmers. The information obtained from the tests can serve as a guide as to what parts need to be addressed in beginning swimmers in order to eliminated problems with the movements system in next years.

OBSAH

Seznam zkratek.....	11
Seznam tabulek.....	13
Seznam obrázků.....	14
Úvod.....	16

Teoretická část

1 Plavání.....	17
1.1 Plavání a zdraví.....	20
2 Plavecké způsoby.....	20
2.1 Kraul.....	20
2.2 Znak.....	23
2.3 Motýlek.....	24
2.4 Prsa.....	26
3 Fylogenetické souvislosti.....	29
4 Pohybový aparát.....	31
4.1 Postura, posturální funkce.....	32
4.1.1 Poruchy postury.....	33
4.2 Lokomoce.....	33
4.3 Hluboký stabilizační systém.....	34
4.4 Centrální nervová soustava.....	35
4.5 Řízení pohybu.....	36
4.5.1 Řízení pohybu na spinální úrovni.....	36
4.5.2 Řízení motoriky na subkortikální úrovni.....	37
4.5.3 Řízení motoriky na kortikální úrovni.....	38
4.5.4 Neuroplasticita.....	38
4.5.5 Výkonné orgány CNS.....	38
4.6 Pohybové stereotypy.....	39
4.7 Propriocepce.....	40
4.8 Senzorická integrace.....	41
4.9 Globální pohybové vzory.....	42

Praktická část

5 Cíl bakalářské práce.....	43
6 Hypotézy.....	43
7 Charakteristika sledovaného souboru.....	44
8 Metody hodnocení.....	45
9 Terapeutické metody.....	47
10 Kazuistiky.....	48
Proband 1.....	48
Proband 2.....	55
Proband 3.....	63
Proband 4.....	69
11 Zhodnocení.....	77
12 Diskuse.....	83
Závěr.....	86
Seznam literatury.....	88
Seznam příloh.....	90

SEZNAM ZKRATEK

abd. - abdominis

apod. – a podobně

atd. – a tak dále

ant. – anterior

b. – bolest

CNS – centrální nervová soustava

Cp – krční páteř

č. – číslo

DK, DKK – dolní končetina, končetiny

DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace

fem. – femoris

HK, HKK – horní končetina, končetiny

HSS – hluboký stabilizační systém

kl. – kloub

L – levá

lat. - laterální

LDK – levá dolní končetina

LHK – levá horní končetina

Lp – bederní páteř

m. – musculus (z lat. sval)

max. – maximální, maximus

med. – medius

mj. – mimo jiné

MMT – měkké mobilizační techniky

NP – neuroplasticita

obl. – oblast

obr. - obrázek

P – pravá

PDK – pravá dolní končetina

PF – punctum fixum

PHK – pravá horní končetina

RF – retikulární formace

PIR – postizometrická relaxace

RO – reflexní otáčení

RP – reflexní plazení

SCM – sternocleidomastoideus

St. – stupeň

str. - strana

sul. – sulcus (z lat. brázda, rýha)

T. - test

Thp – hrudní páteř

zk. – zkouška

zvl. - zvláště

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

Tabulka 2, 9, 16 a 23: Rozsahy páteře (kazuistika 1, 2, 3, 4)

Tabulka 3, 10, 17 a 24: Hypermobilita (kazuistika 1, 2, 3, 4)

Tabulka 4, 11, 18 a 25: Svaly s tendencí k oslabení (kazuistika 1, 2, 3, 4)

Tabulka 5, 12, 19 a 26: Svaly s tendencí ke zkrácení (kazuistika 1, 2, 3, 4)

Tabulka 6, 13, 20 a 27: Testování instability ramenního kl. (kazuistika 1, 2, 3, 4)

Tabulka 7, 14, 21 a 28: Testy na impingement syndrom a rotátorovou manžetu (kazuistika 1, 2, 3, 4)

Tabulka 8, 15, 22 a 29: Odporové testy (kazuistika 1, 2, 3, 4)

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1:** Kraulový záběr
- Obrázek 2:** Lokomoční vzor
- Obrázek 3:** Znakový záběr
- Obrázek 4:** Delfinový záběr
- Obrázek 5:** Synchronní pohyb HK u ptáka a plavce
- Obrázek 6:** Závodní způsob prsa a dítě ve 3. měsíci věku
- Obrázek 7:** Prsařský záběr
- Obrázek 8, 32, 57, 78:** Vyšetření stoje (začátek)
- Obrázek 9, 33, 58, 79:** Vyšetření stoje (konec)
- Obrázek 10, 34, 59, 80:** Stoj zezadu
- Obrázek 11, 35, 81:** Postavení lopatek
- Obrázek 12, 36, 60, 82:** Stoj zepředu
- Obrázek 13, 14, 37, 38, 61, 62, 83, 84:** Stoj z boku (pravá a levá str.)
- Obrázek 15, 39, 63, 85:** Extenze kyčelního kl.
- Obrázek 16, 40, 64, 86:** Paravertebrální svaly Lp při zanožení
- Obrázek 17, 41, 65, 87:** Vzpor z kliku
- Obrázek 18, 42, 43, 66, 88:** Postavení lopatek při kliku
- Obrázek 19, 20, 44, 45, 67, 68:** Test polohy na čtyřech (pohled z boku a zepředu)
- Obrázek 21, 46, 69, 91:** Postavení rukou v poloze na čtyřech
- Obrázek 22, 23, 47, 48, 70, 71, 92, 93:** Test hlubokého dřepu
- Obrázek 24, 49, 72, 94:** Izolovaný pohyb
- Obrázek 25, 26, 50, 51, 73, 74, 95, 96:** Somatognozie
- Obrázek 27, 52, 75, 97:** Propriocepce (pasivní přiložení HK)
- Obrázek 28, 53, 76, 98:** Propriocepce (aktivní přiložení HK)
- Obrázek 29, 54, 77, 99:** Vstupní vyšetření z 20. 5. 2011
- Obrázek 30, 55, 100:** Vyšetření po ošetření neurolymfatických bodů
- Obrázek 31, 56:** Vyšetření po ošetření trigger pointů
- Obrázek 89:** Test polohy na čtyřech z boku
- Obrázek 90:** Páteř a lopatky v poloze na čtyřech
- Obrázek 101, 102:** Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 1)
- Obrázek 103, 104:** Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 2)

Obrázek 105, 106: Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 3)
Obrázek 107, 108: Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 4)
Obrázek 109: Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 1)
Obrázek 110: Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 2)
Obrázek 111: Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 3)
Obrázek 112: Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 4)
Obrázek 113, 114: Reflexní plazení
Obrázek 115, 116: Reflexní otáčení
Obrázek 117, 118: Stabilizace páteře, pánve a DK
Obrázek 119: Mobilizace THp do extenze – výchozí poloha
Obrázek 120: Mobilizace THp do extenze – konečná poloha
Obrázek 121: Stoj na jedné DK s „malou nohou“
Obrázek 122, 123: Centrace ramenního kl. v poloze na boku
Obrázek 124, 125: Centrace ramenního kl. ve dvojici
Obrázek 126, 127: Centrace ramenního kl.
Obrázek 128: Stabilizace páteře a pletence ramenního
Obrázek 129: Návik napřímení páteře s oporou o HK
Obrázek 130, 131: Návik stabilizační funkce bránice
Obrázek 132: Návik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku
Obrázek 133: Návik hluboké posturální stabilizace páteře
Obrázek 134 – 139: Pilates

Úvod

Nikdy nebyla vyslovena žádná teorie, že plavání je nezdravé (Motyčka 1991, s. 12).

Čechovská, Miler (2008, s. 8) říkají, že plavání je takovou pohybovou činností, kterou lze provozovat od raného mládí až do stáří. I s nižší plaveckou úrovní lze plavání využívat jako výborného prostředku k udržení nebo budování kondice zvláště tehdy, kdy nelze využít cvičení nebo pohyb na suchu.

Život předchůdce člověka podle Motyčky vznikl na naší planetě v prvotním moři. Tato skutečnost je v nás geneticky zakódována. Všichni živočichové včetně savců umí na určité úrovni plavat. Jedině člověk se svým biologickým a společenským vývojem odcizil přírodě natolik, že ztratil kromě jiných schopností také schopnost plavat bez učení (Motyčka, 2001, s. 12).

Ve své bakalářské práci bych se chtěla zaměřit na problematiku pohybového aparátu u závodních plavců a vliv závodního plavání na poruchy s tímto sportem spojené. Sama jsem 12 let závodně plavala na vrcholové úrovni a nyní působím u plaveckého oddílu jako fyzioterapeut a masér. S problémy pohybového aparátu se u plavců setkávám čím dál častěji a bohužel jsou to stále mladší závodníci. Vždy jsem považovala plavání za jeden z nejzdravějších sportů, ale po několika letech strávených mezi vrcholovými plavci už o tom tolik přesvědčená nejsem. Plavání je sice nejvhodnější prostředek pro tělesné aktivity, které jsou zaměřené na regeneraci pohybového ústrojí, protože hydrostatický vztlak ulehčuje kloubům od gravitace a odpor vody vytváří optimální podmínky pro zvyšování kondice, ale zároveň právě na vrcholové úrovni může i škodit. Jako každý sport se stává jednostranným, přestože každý plavec by měl být všestranně zaměřen, ale většinou se specializuje na jeden nebo dva způsoby závodního plavání.

TEORETICKÁ ČÁST

1 PLAVÁNÍ

1.1 Plavání a zdraví

Plavání, zejména pravidelné, přispívá ke zdraví, tělesné a duševní zdatnosti. Neexistuje žádné oslabení, při kterém by nebylo možné užívat pravidelné plavání k rekreaci nebo rehabilitaci. Plavání příznivě ovlivňuje činnost srdce a cévní soustavy, zlepšuje krevní obraz i oběh a dýchání, zvyšuje kloubní pohyblivost, otužilost, zrychluje rehabilitaci pooperační i poúrazovou, odstraňuje rychle únavu po těžké fyzické a duševní práci.

Krevní oběh hraje při plavání velmi důležitou úlohu. V okamžiku rozhodnutí ke sportovnímu výkonu vyjdou z mozku povely ke svalům a současně k srdci a cévám. Zvětší se stahy srdce a zvýší se jejich frekvence.

Pracující svaly „vypumpují“ z tepenné krve větší množství kyslíku. Z tohoto důvodu se při svalové práci dějí tak velké změny v rozdělení krve. Do svalů se jí musí dostat tolik, kolik jí potřebují. Smysl distribuce krve je právě v tom, že za všech okolností dostane potřebný příděl srdce, pracující svaly a mozek. Naopak na ledviny a celou oblast břišních orgánů (játra, střeva) zbude jen minimální průtok krve. Prokrvení kůže se mění podle okolní teploty a intenzity i délky svalové činnosti. Kůže se odbavuje přebytečné teplo.

Plavání je jediným sportem, při němž se koná cyklický pohyb velkých svalových skupin téměř ve vodorovné poloze těla. To významně usnadňuje krevní oběh, zejména návrat žilní krve do pravé části srdce. Hydrostatický tlak vody a odpor vody působí velmi různě u rekreačního plavce a závodního plavce. Hydrostatický tlak vody pomáhá vydechovat a znesnadňuje nádech.

Plavci, kteří dlouho trénují, mají proto nadprůměrně vyvinuté nádechové svalstvo a svaly bránice. U rekreačního i závodního plavce se využívá působení hydrostatického a

hydrodynamického tlaku na činnost krevního oběhu, pozitivně ovlivňují tzv. Periferní srdce, a tím usnadňují návrat neokysličené krve k srdci.

Plavání má také příznivý vliv na krevní obraz, kdy dochází k zvýšení počtu červených krvinek, zvětšení obsahu hemoglobinu a k vzestupu objemového procenta krvinek.

Na plavání negativně působí alkohol a kouření. Při užití většího množství alkoholu je postižena funkce vestibulárního aparátu a člověk ztrácí orientaci pod vodou a není schopen určit, kde je hladina. Potlačen je i pud sebezáchovy.

Silné kuřáctví je v přímém rozporu s pozitivním přínosem plavání pro zdraví člověka. Hemoglobin váže s kyslíkem také nikotin v krvi kuřáka. Proto krev kuřáka je neschopna na sebe vázat stejné množství kyslíku jako u nekuřáka. Kombinace alkoholu s nikotinem před plaváním může být označena jako vražedná, protože vytváří předpoklady k následující tragédii (Motyčka, 1991, s. 12, 21).

Pravidelný plavecký trénink může mít příznivý vliv na zdraví a zdatnost jedince. Zlepšuje:

- funkce transportního systému pro kyslík
- energetický metabolismus
- neuroendokrinní regulace
- imunitní schopnosti
- antioxidantní schopnosti
- stav pohybového aparátu

Mezi negativní faktory působení plaveckého tréninku patří: voda (mechanicky a chemicky)

- násilné protahování a zvětšování rozsahu pohybu v ramenních kloubech
- mechanické přetížení orgánů lokomočního aparátu při vrcholovém plavání (kosti, svaly, šlachy, úpony šlach a vazů, kloubních pouzder a chrupavčitých destiček)

- imunosupresivní působení-potlačení tvorby imunoglobulinů
- poškození orgánů působením oxidačního stresu
- zhoršení proprioceptivních funkcí a pohybových schopností na suchu, zvl.

v oblasti nohou.

www.is.muni.cz/do/1451//elearning/KINEZIOLOGIE/eportal/pages/základní_složky.htm.

2 PLAVECKÉ ZPŮSOBY

2.1 Kraul

Plavání v poloze na prsou se střídavými pohyby paží patřilo mezi nejstarší způsoby lidského pohybu ve vodě. Člověk se pravděpodobně naučil plavat tím, že napodoboval pohyby zvířat ve vodě (Hofer, 2006, s. 44).

Kraul (volný způsob) je technicky nejnáročnější způsob plavání. Náročný je pro obtížnost dokonalé techniky dýchání a její souhry s asymetrickými pohyby paží a pro obtížnost dokonalé práce nohou (Motyčka, 1991, s. 44).

Kraul je způsob, kterým se rozvíjí aerobní funkce organismu. Plavec by měl mít vyrovnaný záběr s dostatečnou rotací trupu, který mu umožní dosáhnout max. Vzdálenosti na záběr (Atkinson, Sweetenham, 2003, s. 85).

1. Poloha těla

Tělo se na hladině nachází v mírně šikmé poloze, která se mění s rychlostí plavání, ramena jsou výše než boky, hlava proráží temenem hladinu (Hofer, 2006, s. 48).

V průběhu jednotlivých záběrů dochází k vychýlení horní část trupu kolem podélné osy těla (Hoch, 1983, s. 39).

2. Pohyby HK

Paže tvoří rozhodující hnací sílu. Během jednoho cyklu paží provede plavec záběr pravou a jeden záběr levou paží, kdy dráha paže při záběru pod vodou opisuje křivku ve tvaru písmene "S". První jde z vody loket s uvolněným předloktím vpřed, dlaň ruky je obrácena vzad. Do vody se první zanořují prsty s dlaní vytočenou mírně k palci.

Záběry paží vytváří hnací sílu a to nikoliv jako veslo odporem vody, ale jako vrtule nebo lodní šroub vztlakem (Motyčka, 1991, s. 44).

Obrázek 1 Kraulový záběr



Zdroj: www.Proplnyzivot.Osu.cz/obsah/B/kurzyneslytreneru/1.doc

3. Pohyby DK

DK mají podstatně nižší účinnost než paže a stabilizují polohu, ale i snižují kolísání okamžité rychlosti (Motyčka, 1991, s. 44).

Hnací sílu vytvářejí vlnivým kmitavým pohybem, který vychází z kyčelního kl. A přenáší se do kloubu hlezenního. Tento pohyb se nazývá kraulový kop (Hoch, 1983, s. 43).

Záběr jedné paže je doprovázen kopem nesouhlasné nohy směrem dolů. Podle počtu kopů připadajících na jeden cyklus paží dělíme kraulovou souhru (šestiúderová, čtyřúderová, dvouúderová).

Podle Hofera (2006, s. 52) obtížnost zvládnutí techniky pohybů DK při kraulu spočívá v charakteru práce svalstva DK. Plavec musí i při intenzivní činnosti svalových skupin, které se podílejí na pohybech stehna a bérce, relaxovat nohu v hlezenním kl. Dobří plavci se vyznačují velkým rozsahem pohyblivosti v hlezenním kl. A schopností úplně uvolnit svalstvo bérce.

4. Dýchání

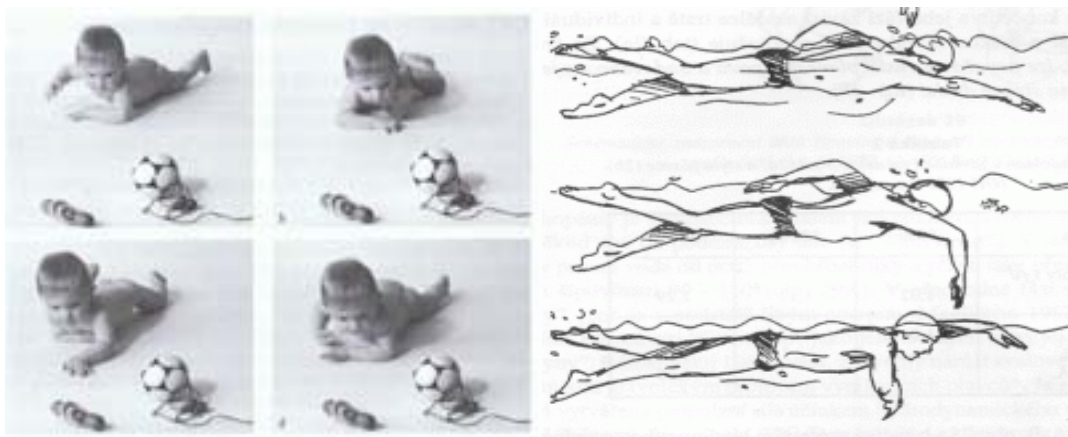
Dýchání velmi těsně souvisí s pohyby HK. Plavec začíná nadechovat v době, kdy souhlasná paže tj. paže na straně vdechu záběr ukončila a vynořuje se z vody. Druhá paže ještě nezabírá (Hofer, 2006, s. 53).

Motyčka (1991, s. 45) uvádí, že při nádechu je nutné uvolnit břišní a dýchací svaly, což omezuje záběrovou sílu paží i nohou. Dýchání je ovlivněno hydrostatickým tlakem vody

na hrudník jen tehdy, je – li hrudník hlouběji nežli nadechující ústa. Tlak potom znesnadňuje nádech a pomáhá výdechu. Pro nádech má plavec velmi málo času, proto musí nadechovat rychle a hluboce. Výdech by měl rozložit na delší dobu, aby využil většího vztlaku při nadechnutých plicích. Výdech má být co nejúplnější, nosem i ústy.

Podle Kračmara kraul jasně vychází ze zkříženého kvadrupedálního lokomočního vzoru. PF je vytvářeno „ uchopením vody“ dlaní a předloktím, a tím je částečně nahrazena opora na pevné zemi. Charakter pohybu je velmi blízký pohybovým vzorům lidské pohybové ontogeneze. Práce trupu a HK je v diagonálním režimu. Lokomoční působení DK je neefektivní, protože záběrová plocha akrálních částí je malá. Jejich funkce je využito pro kompenzaci torze trupu (www.ftvs.cuni.cz/katedry/plavani-fylogenetickesouvislosti.doc).

Obrázek 2 Lokomoční vzor



Zdroj: <http://jiri.patera.name/xhtml/cz/zabava.html>, Die Entdeckung die idealen Motorik.

2.2 Znak

Při znaku se člověk nachází u hladiny na zádech. Tato poloha nás nutí držet vzpřímenou krční páteř, čímž se tento styl stává nejvhodnější pro tuto část těla. Hlava je jako by vytažena z těla, brada je kolmo vzhůru. Celé tělo se vytáčí pro záběr (www.szu.cz/uploads/documents/czsp/edice/plne_znani/letak/662_kola_plav.pdf).

Znak je z plaveckých způsobů třetí nejrychlejší, protože má nejmenší kolísání rychlosti a tedy největší účinnost. Příčinou je anatomicky (biomechanicky) nevýhodná poloha paže v záběru, kdy nelze optimálně využít všech svalů pletence ramenního a dále stavba ramenního kloubu. (Motyčka, 1991, s. 49).

1. Poloha těla

Tělo zaujímá polohu na zádech, při níž jsou ramena výše než boky. Sklon podélné osy těla s hladinou je ve srovnání s kraulem větší. Rozkvytí ramen kolem podélné osy těla umožňuje záběr pokrčenou končetinou vedle těla v přiměřené hloubce i přenos druhé, nad hladinou (Hofer, 2006, s. 62).

Hlava je nejstabilnějším místem plavce. Její postavení velmi ovlivňuje polohu celého těla. Plavec hledí vzhůru a hladinu má přibližně v úrovni uší (Hoch, 1983, s. 45).

2. Pohyby HK

Podobně jako při kraulu tvoří rozhodující hnací sílu pohyby HK. Plavec zasouvá končetinu do vody nataženou a malíkovou hranou, vně od podélné osy těla. (Hofer, 2006, s. 62)

Obrázek 3 Znakový záběr



Zdroj: www.proplynzivot.osu.cz/obsah/B/kurzyneslytreneru/1.doc

3. Pohyby DK

Pohyby DK se podobají pohybům kraulovým, ale hnací síla se vytváří během kopu směrem nahoru. Otáčení boků kolem podélné osy těla je výraznější než u kraulu. Hlezenní kloub musí být dokonale uvolněný. Rozkop nohou je 40 – 60 cm a jeden z kopů bývá energičtější a větší, aby mohl kompenzovat vliv záběru paží na polohu těla (Hoch, 1983, Motyčka, s. 48, 1991, s. 49).

4. Dýchání

Dýchání je spojeno s pohyby HK. Vdech se provádí během mezizáběrové přestávky, výdech v průběhu záběru jedné z paží (Hofer, 2006, s. 66).

Výhodou znaku je, že plavec může dýchat, jak potřebuje. To znamená, že dýchání nemá žádný vliv na mechanismus záběru (Atkinson, Sweetenham, 2003, s. 65).

Velký přínos pro pohybovou soustavu má extenze osového orgánu a odpočinková poloha. Nalézáme opět jako u kraulu analogii se vzory lidské pohybové ontogeneze (www.ftvs.cuni.cz/katedry/plavani-fylogenetickesouvislosti.doc).

2.3 Motýlek

Univerzálnost člověka je v tom, že jsme schopni se naučit i pohyb savců, žijících trvale ve vodě – delfín. Vlní se nahoru a dolů, v tzv. Delfínovém vlnění. Člověk umí tento pohyb napodobit, lze se jej naučit. Tento pohyb je pod vodou nejrychlejší a můžeme ho považovat za neekonomičtější a prospěšný pro oblast bederní páteře, ale jen v případě, když se před pohybem dolních končetin směrem dolů od hladiny jako první překloupí pánev (podsazení pánve), což posiluje břišní svaly (www.szu.cz/uploads/documents/czpz/edice/plne_znani/letaky/662_kolo_plav.pdf).

Motýlek je druhým nejméně efektivním závodním způsobem. Záběr pažemi musí být vyrovnán silným kopem, který musí mít značnou hnací sílu (Atkinson, Sweetham, 2003, s. 55).

1. Poloha těla

Motýlek je jediný způsob, ve kterém jsou pohyby těla nahoru a dolů ve svislé rovině nezbytné. Pohyb musí být plynulý, rytmický a vlnivý. Největší amplitudu mají špičky nohou, podstatně menší boky (Motyčka, 1991, s. 47).

2. Pohyby HK

Pohyby HK se provádějí současně a symetricky. Dráha rukou tvoří dvě souměrná „S“. Tím je obdobou kraulu, ale konec záběru paží přechází plynule v pohyb nad vodou. HK mají končit záběr blízko u kolen, nikoliv u boků. Celé paže a ramena mají být nad vodou, což vyžaduje značnou uvolněnost a pohyblivost ramen (Motyčka, 1991, s. 47).

Obrázek 4 Delfínový záběr



Zdroj: www.proplynzivot.osu.cz/obsah/B/kurzyneslytreneru/1.doc

3. Pohyby DK

Při popisu pohybu DK považujeme za začátek dolní polohu nohou po ukončení předchozího záběru, pánev je na hladině. Při následné vzestupné fázi jsou DK nataženy v kolenních kloubech. Tento pohyb je zahájen extenzí v kyčelních kl. Následná fáze – dolů je započata flexí v kyčelních kl. Závěrečná fáze pohybu do nejnižšího bodu, je zakončena ploutvovitým pohybem nártů směrem dolů do dorzální flexe. Účinnost sestupné fáze záběru závisí na uvolněnosti v hlezenních kl. (Hofer, 2006, s. 70).

Práci nohou provádí nejen velké svalové skupiny DK, ale i trupu (Motyčka, 1991, s. 47).

4. Dýchání

Dýchání je při motýlku značně obtížné. Vdech musí být proveden v souladu se záběrem paží a delfinovým záběrem nohou, tak aby se nenarušily jednotlivé fáze záběru. Provádí se těsně u hladiny v mírném záklonu hlavy. Ihned po vdechu uvolňují plavci šíjové svalstvo skloněním hlavy, aby ulehčili přenos paží. Výdech je zpravidla ukončen na konci záběrové fáze paží (Hofer, 2006, s. 76, Hoch, 1983, s. 52).

Někteří plavci nadechují stranou jako při kraulu (Motyčka, 1991, s. 48).

Kračmar uvádí v práci paží při plaveckém způsobu motýlek podobnost s pohyby křídel ptáka během letu. Tento způsob synchronního přenosu HK je nejspíše zajištěn podobným režimem CNS. Motýlek nenese prvky přirozené lidské lokomoce (www.cuni.cz/katedry/sppl/voda/veda.php).

Obrázek 5 Synchronní pohyb HK u ptáka a plavce



Zdroj: Diplomová práce M. Liška, 2010

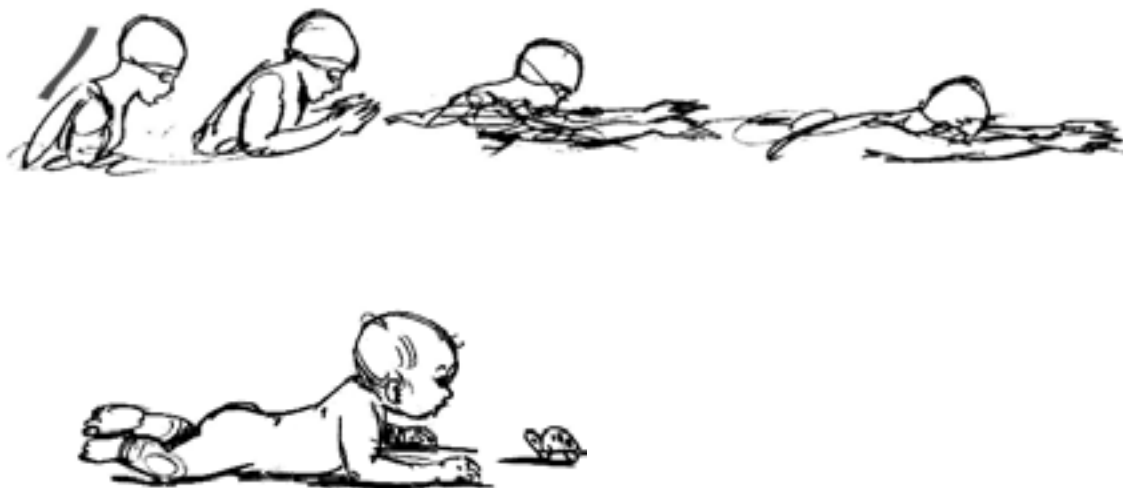
2.4 Prsa

Lidé plavou způsobem prsa nejčastěji. Je to odpočinkový způsob, který nevyžaduje trénovanost. Nejčastější je poloha hlavy nad vodní hladinou, která může však poškodit krční páteř. Celé tělo plavce je nadlehčováno vodou, kromě hlavy, která jako jediná vodou nadlehčována není. Proto delší plavání s hlavou nad vodou škodí právě hlavně extenzorům v oblasti Cp. Odlehčit krční páteři můžeme ponořením hlavy a vydechováním pod vodou,

což se děje při závodním plavání. Tím se dostává krční páteř do polohy, která odpovídá přirozenému lidskému vývoji

(www.szu.cz/uploads/documents/czsp/edice/plne_znani/letak/662_kola_plav.pdf).

Obrázek 6 Závodní způsob prsa a dítě ve 3. měsíci věku



Zdroj: Diplomová práce M. Liška, 2010

Závodní způsob prsa není vhodný pro starší lidi a lidi, kteří mají problémy s koleny z důvodu postavení DK při kopu. Tito lidé by měli raději kopat nohama jako „žába“, který je širší a není tak náročný na kyčelní a kolenní kl. Na rozdíl od závodního způsobu. Pohyby paží a nohou se provádí současně a symetricky. Po záběru paží následuje záběr nohou. Technika prsou je koordinačně nejnáročnější

(<http://lide.uhk.cz/pdf/ucitel/stloubr.1/TECHNIKAAMETODIKAPRSA.html>).

Prsa jsou nejméně efektivním závodním plaveckým stylem a vyžadují perfektní rotaci v kolenních a hlezenních kl. (Atkinson, Sweetenham, 2003, s. 75).

1. Poloha těla

Tělo při plavání způsobu prsa mění během každého tempa úhel mezi podélnou osou těla a hladinou vody. V základní poloze (splývání) je tělo plavce natažené, boky jsou blíž u

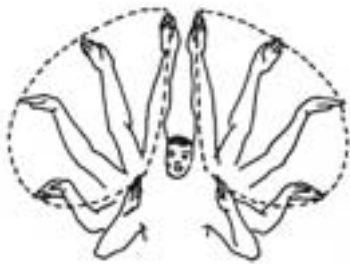
hladiny než hlava a ramena. Ve chvíli, kdy plavec dokončuje záběr, jsou hlava a ramena nad hladinou a dochází k výraznému prohnutí v kříži. V tom okamžiku plavec nadechuje. Zvedání ramen a hlavy je ze všech způsobů nejvíc individuální, a závisí na hustotě těla i technice záběru (Hofer, 2006, s. 82, Motyčka, 1991, s. 52).

2. Pohyby HK

V základním postavení jsou končetiny natažené vedle sebe v šířce ramen a dlaně jsou obráceny ke dnu (Hoch, 1983, s. 54). Pohyb je symetrický.

Nejvíce zapojené svaly jsou m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, flexory předloktí, m. pronator teres a m. pronator quadratus, m. teres major et minor (Hofer, 2006, s. 83).

Obrázek 7 Prsařský záběr



Zdroj: www.proplynzivot.osu.cz/obsah/B/kurzyneslytreneru/1.doc

3. Pohyby DK

Plavání na prsa je jediný způsob, u něhož hnací síla nohou je větší nebo stejně velká jako hnací síla paží (Motyčka, 1991, s. 52).

U závodního plavání se pohyb DK výrazně odlišuje od plaveckého stylu, kterým plave většina lidí. Podíl hnací síly se snížil rozvlněním těla a snížením pohybu v kyčelním kloubu. Tím se výrazněji zapojují stehna a bérce. Prsařský kop se stává užším a skrčování proti směru pohybu nebrzdí plavce (www.ftvs.cuni.cz/katedry/spp/voda/veda.php).

4. Dýchání

Téměř všichni plavci nadechují při každém tempu, po provedeném záběru a při složení paží pod tělo. Paže pokračují pohybem vpřed a následuje dlouhý výdech. Dýchání je přirozenější a hlubší, nežli při kraulových způsobech, protože ke vdechu je více času (Motyčka, 1991, s. 52).

3 FYLOGENETICKÉ SOUVISLOSTI

„Končetiny nenarostli rybám proto, aby mohly na souš, ale vystoupily na pevnou zem, protože jim narostly“ (Dylevský, 2007, s. 73).

Fylogeneze nebo fylogenetický vývoj znamená vývoj druhů organismů. Tento historický proces nelze přímo pozorovat, ale rekonstruuje se na základě evoluční teorie (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fylogeneze>).

Vlnivý pravolevý způsob lokomoce je znám u ryb. Jedná se o původní způsob pohybu ve vodním prostředí. Velkou roli zde podle Kračmara hraje nejhlubší, autochtonní muskulatura kolem páteře. Postupným zapojováním svalů se vytváří vlnivý pohyb jednotlivých segmentů směrem kraniokaudálním. Ploutve nejsou hlavním orgánem lokomoce, mají funkci především vyrovnávací. Vznikem pevné opory se změnila neurofyzilogická organizace řízení pohybu, která odstartovala přeměnu (metamorfózu) ploutví v končetiny. Končetiny vznikaly ve fázi vývoje, když ploutve získaly pevnou oporu a jejich funkce ve vodním prostředí ztrácela na důležitosti.

Vertikální vlnění, tzv. „delfínové,“ je známo u savců, kteří se pohybovali po pevné zemi kvadrupedálním lokomočním vzorem, a kteří se vraceli zpět do vodního prostředí. Síla mohutných svalových skupin trupu, určených původně pro lokomoci na pevné zemi s uchopením puncta fixa však nemohla být plně využita pro malou plochu akrálních částí.

Lokomoce ryb je zajištěna především pomocí silné kaudální části, ocasu. Ten u ostatních obratlovců získává jinou funkci, která primárně nezajišťuje lokomoci. U člověka již není na povrchu těla patrný a je stočen ve formě kostrče, jako kaudální konec páteře.

Kračmar rozlišuje z fylogenetického pohledu na vývoj obratlovců dva různé druhy plavání ve vodním prostředí:

1. Pohyb po vodní hladině, vlastní plavání:

u savců se uplatňuje zkřížený kvadrupedální vzor. Jedná se o snahu udržet se na vodní hladině nebo těsně pod ní. PF neexistuje, probíhá pouze přechodná opora o vodu. Efektivita této lokomoce je u suchozemských živočichů nízká, člověk tento způsob plavání zdokonalil.

2. Pohyb pod vodní hladinou:

zde se již nejedná o plavání, ale o pohyb ve vodním prostředí. Kvadrupedální vzor zde není efektivní, vzniká efektivnější lokomoce s vertikálním předozadním vlněním těla.

Dále Kračmar ve své studii došel k závěru, že plavecké způsoby kraul a znak vycházejí zřejmě z pohybu suchozemských savců po vodní hladině, plavecké způsoby motýlek a prsa z pohybu vodních savců, pohybujících se ve vodním prostředí, tedy pod hladinou (www.ftvs.cuni.cz/katedry/plavani-fylogenetickesouvislosti.doc).

4 POHYBOVÝ APARÁT

Základním úkolem pohybového aparátu je zajištění polohy (postury) a pohybu (lokomoce) těla. Obě funkce jsou neoddělitelné a jsou součástí funkce každého svalu (Marek, 2000, s. 43).

Nepoškozená pohybová soustava se chová jako diferencovaný funkční celek. To znamená, že i když je reakce pohybové soustavy „celostní“, intenzita reakce není ve všech skladebních částech stejná (Dylevský 2009, s. 11).

Podle Dylevského (2009, s. 11) se pohybový systém skládá z řady funkčních celků:

- posturálního systému (postura začíná a končí každý pohyb)
- lokomočního systému (lokomoce blokuje posturu), vyšetřením lokomočního systému je vyšetření tzv. hrubé motoriky
 - manipulačního systému (vyšetření manipulačních pohybů je vyšetřením tzv. jemné motoriky)
 - komunikačního systému (vyžaduje vnímání okolí)
 - logistických systémů (jde o pohyby spojené s respirací a nutricí– tyto funkce zajišťují mj. funkce pohybového systému), respirace ovlivňuje dráždivost motoneuronů

Jedním z nejčastějších zdrojů bolesti v lidském těle je pohybová soustava. Příčinou bolesti jsou tzv. funkční poruchy. U strukturálních poruch není strukturální podklad bolesti, ale změna funkce pohybové soustavy, která se obvykle projevuje změnou svalového napětí či snížením kloubní mobility (Kolář, 2009, s. 22).

4.1 Postura, posturální funkce

Postura je základní podmínkou pohybu a nikoliv naopak.

Posturu chápeme jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová. Je součástí jakékoliv polohy a především každého pohybu. Při vyšetření postury vycházíme ze srovnání s tzv. Ideální posturou, kterou odvozujeme z centrálních programů posturální ontogeneze (Kolář, 2009, s. 38).

Podle Čáповé (2008, s. 18) bez posturální jistoty není možná ani fyziologická jemná motorika, ani fyziologická dechová mechanika. Posturální jistota velice úzce souvisí i s psychikou. V řadě psychicky náročných situací dochází prostřednictvím limbického systému ke změnám svalového tonu a tím i držení těla (Kolář, 2009, s. 41).

Jak se člověk cítí, se dá také vyčíst z projevu jeho těla. Emoce jsou tělesnými událostmi. Jsou doslova „motion“, tedy pohyb uvnitř těla, jež se všeobecně projevují na povrchu těla. Přístup k životu nebo osobní styl člověka se odráží v jeho postoji, jeho chůzi, ve způsobu, jakým gestikuluje, jak se pohybuje. Jedinec s přímou chůzí a suverénním držením se na první pohled odlišuje od člověka, který má ohnutá záda, svěšená ramena, hlavu má neustále v předklonu – je přímo vidět, že se smířil se zátěží, která na něm leží. Člověk je souhrnem svých životních zkušeností, jež jsou všechny pojaty do jeho osobnosti a strukturovány - „zabudovány“ v těle (Lowen, 1976, s. 43, 45).

Véle uvádí, že posturální motorika udržuje nastavenou polohu jednotlivých segmentů těla neustálým vyvažováním zaujaté polohy a tím chrání tělo před poškozením. Pracuje převážně s tonickými svaly, které vyvíjí menší úsilí, ale po delší dobu. Jsou ontogeneticky starší než svaly fázické, které zajišťují lokomoční pohyb. Lokomoční systém spolupracuje s posturálním systémem. Véle je přirovnává k brzdě a akceleratoru u automobilu (Véle, 2006, s. 98, 99).

Při pohledu na posturální funkce podle Koláře (2009, s. 39) rozlišujeme:

- posturální stabilitu
- posturální stabilizaci
- posturální reaktivitu

4.1.1 Poruchy postury

Dysharmonie podle Koláře (2009, s. 40, 41) vzniká následkem poruchy anatomické, neurologické a funkční.

Příčiny:

1. centrální koordinační porucha během posturálního vývoje
2. způsob jakým byly a jsou naše stereotypizované pohyby vypracovány, posilovány a korigovány
3. porucha kontroly nocicepce

Hybný systém je současně významným systémem smyslovým. Receptory v něm umístěné pomáhají člověku vnímat polohocit a pohybovit (Trojan et al., 2005, s. 12).

4.2 Lokomoce

Jak uvádí Chaloupka a kol. (2001, s. 13), že pohyb je děj, kdy dochází ke změně polohy těla nebo jeho částí v prostoru a čase. Vzniká jako reakce na změny vnitřního a zevního prostředí. Vývoj motoriky prochází 4 stádii:

1. stádium holokinetické – po narození mluvíme o nekoordinovaném pohybu všech 4 končetin.
2. stádium monokinetické – od konce 2. postnatálního měsíce kojeneček samostatně pohybuje jednou končetinou. Toto trvá do konce 5. postnatálního vývoje.
3. stádium dromokinetické – kdy pohyby dítěte mají správný směr. K výraznému rozvoji pohybů dochází mezi 7. a 8. měsícem, kolem 9. měsíce dítě leze po čtyřech, okolo 1. roku dítě dělá nejisté krůčky. Zahájení samostatné chůze má nejzazší mez do 18 měsíců.
4. stádium krakinetické – po dokončení 1. roku trvá celý život. Rozvíjí se jemná motorika a koordinace pohybů, vývoj je ukončen kolem věku 25 let.

Jak uvádí Čápová (2008, s. 19), Magnus říká, že: „Každý konkrétní pohyb začíná z přesně definované postury, má definovatelný průběh a končí v dané poloze konečné.“ A dodává: „Více než to, postura provází pohyb jako stín.“ Vojta dodává: „Cílený pohyb nelze oddělit od postury.“

Samotný pohyb má vliv na prožitky a pocity jedince. Skládá se z pohybových vzorů (pattern), které jsou uloženy v paměti ve formě „pohybové matrice“, odkud je lze vyvolat. Pohyb má zároveň vliv na fyzické a mentální schopnosti jedince, které umožňují přežití člověka v těžkých podmínkách (Véle, 2006, s. 66).

Celý pohybový projev člověka je vysoce organizovaná funkce, ať již zajišťuje vzpřímenou polohu nebo umožňuje určitý jednoduchý nebo složitý pohyb. Kosterní svalstvo přitom ovládá somatická složka nervové soustavy, tj. mozek a míšní nervy. Jejich aktivita se projevuje svalovou činností (Trojan et al., 2005, s. 29).

4.3 Hluboký stabilizační systém

Pilířem hlubokého stabilizačního systému (dále jen HSS) je autochtonní muskulatura, a zároveň i posturálního systému, která je nezávislá na vůli. Vojta uvádí, že autochtonní muskulatura je vlastní vzpřimovací muskulaturou páteře a tyto svaly jsou automaticky zapojeny do globálních motorických reakcí. Její nedostatečná funkce ovlivní další muskulaturu skeletu a vede k vývoji náhradního motorického vzoru (Vojta, Peters, 1995, s. 141).

Podle Koláře se extenze osového orgánu objevuje na začátku 2. trimenonu. Je zajištěna rovnovážnou aktivací autochtonní muskulatury v celém rozsahu, flexory osového orgánu a nitrobřišním tlakem. Ten je zajišťován bráničí, břišními svaly a svaly pánevního dna. Zapojení bránice do posturální funkce je pro páteř klíčové, klouby jsou funkčně centrovány. Tato fáze motorického vývoje je spojena s rozvojem stereognozie na celých zádech (Kolář, 2009, s. 98).

HSS je v zásadě tvořen „tzv. Lokálními stabilizátory“, které přímo souvisí se segmentální stabilitou. Suchomel uvádí, že drobné intersegmentální svaly mají 7x více svalových vřetének než svaly „velké“. S tím je spojena významná propioceptivní aferentace. Jejich prostřednictvím se vytváří punctum fixum, které je důležité pro

ekonomickou práci svalů. Do HSS patří lokální svaly páteře (krčního, hrudního, bederního úseku) a funkční stabilizační jednotka bederní páteře (m. transversus abdominis, svaly pánevního dna, bránice, mm. multifidi, zřejmě m. serratus posterior inferior, kostovertebrální a iliovertebrální vlákna m. quadratus lumborum). Na pohybový systém má největší vliv dysfunkce mm. multifidi a m. transversus abdominis. Dochází k rozšíření neutrální zóny a zvýšení biomechanických nároků na páteř (Suchomel, 2006, s. 120, 121).

Pro přední stabilizaci páteře má zásadní význam bránice. Její aktivace je podmínkou každé pohybové činnosti. Stabilizační funkce je závislá na tvaru, který je určen tvarem dolní hrudní apertury (Kolář, 2006, s. 162).

Synergistické souvislosti mezi autochtonní muskulaturou a ostatním svalstvem skeletu odpovídá vyztáhlé CNS (Vojta, Peters, 1995, s. 4).

4.4 Centrální nervová soustava (CNS)

CNS je nejvýše postaveným řídícím a integrujícím systémem organismu. Z hlediska hierarchie stojí nejvýše a tvoří nedílný funkční celek se soustavou humorální. Mezi významné vlastnosti CNS patří preciznost a rychlost zpracování údajů s využitím informací v paměťových stopách, identita a plasticita (Trojan et al., 2003, s. 535).

Účelem orientovaný pohyb nelze pokládat za výslednici působení mechanických sil a odporů, ale současně i za výsledek řídicí funkce CNS ovládající účelové použití mechanické síly vzniklé ve svalech k dosažení zamýšleného cíle (Véle, 2006, s. 59).

Jak uvádí Véle (2006, s. 59) i Ambler (1999, s. 15) je pohyb řízen 2 systémy:

1. Systém pyramidový (úmyslné pohyby).
2. Systém extrapyramidový (neúmyslné pohyby).

Systém pyramidový je vývojově mladší.

Principem řízení je vzájemná koordinace (koaktivace) agonistů, antagonistů a synergistů. Nezbytný je také systém kontroly, aby centrum bylo informováno, zda a jak byl příslušný pohyb vykonán. Hlavní úlohu zde hraje propriocepce, ale i sluchové, zrakové a kožní receptory. Za její přímé účasti se děje jemné řízení intenzity pohybu. Důležitá je i funkce zpětné vazby (Ambler, 1999, s. 17).

4.5 Řízení pohybu

Řízení pohybové soustavy je založeno na přenosu informace od řídicího ústrojí k řídicímu orgánu. U člověka se na řízení motoriky podílejí prakticky všechny oddíly CNS (Janda a kol., 1966, s. 63, Trojan a kol., 2005, s. 29).

4.5.1 Řízení pohybu na spinální úrovni

Mícha je z hlediska řízení pohybu základním řídicím článkem podřízeným vyšším odd. CNS (Dylevský, 2009, s. 41).

V embryonálním období délka míchy odpovídá délce páteřního kanálu. Od 4. prenatalního měsíce roste páteř rychleji než mícha, a mícha se tak relativně zkracuje.

Mícha je ventrodorzálně oploštělá a jsou na ní patrné dvě vřetenovitá rozšíření: krční rozšíření – *intumescencia cervicalis* (C3 – Th2) a bederní rozšíření – *intumescencia lumbalis* (Th10 – L2). Z intumescencií jsou inervovány končetiny (Druga, Grim, Dubový, 2011, s. 20).

Neurony v šedé hmotě jsou vzájemně propojeny do sítě, která je objemnější v oblasti intumescencií. Zde jsou již zabudovány zárodky primitivních pohybových vzorů, jako je krokový mechanismus a úchop. Síť je propojena s centrem, periferií, ale i s vnitřními orgány. Na míšní úrovni jsou již pevně zabudovány spoje pro střídavé pohyby končetin při lokomoci, který je dán reciproční inhibicí mezi agonisty a antagonisty. Tento pracovní režim však nemůže pevně udržet pracovní polohu. K tomuto účelu musí antagonisté a agonisté pracovat i v režimu cílené koaktivace, který se realizuje postupně v průběhu ontogeneze (Véle, 2006, s. 77, 78).

Hlavní principy koordinace na spinální úrovni podle Amblera (1999, s. 18) jsou: reciproční inervace – při každé fyziologické aktivaci motoneuronů agonistů dochází k útlumu motoneuronů antagonistů záporná zpětná vazba – interneuron v eferentním úseku za motoneuronem při své aktivaci uvolňuje inhibiční transmitter a zpětnou kolaterálou inhibuje vlastní motoneuron, který primárně interneuron aktivoval princip převahy vyšších oddílů CNS – vyšší oddíly jsou vybaveny možnostmi dokonalejšího řízení pohybu nežli

oddíly nižší princip konečné společné dráhy – všechny vlivy, které způsobují svalovou kontrakci, se uplatní v konečné podobě prostřednictvím alfa – motoneuronů

4.5.2 Řízení pohybu na subkortikální úrovni

Podle Dylevského (2007, s. 53) patří subkortikální (kmenová) úroveň řízení z hlediska hierarchie řídicích motorických systémů do 2. stupně základního vývoje řízení pohybu. Jde o holokinetickou, telekinetickou, ideokinetickou motoriku; v podstatě kmenem a mozečkem moderovaný pohyb, tzv. „účelný“ pohyb.

Subkortikální oblast má zásadní vliv na posturální funkci i na průběh pohybových vzorů (Véle, 2006, s. 87).

Retikulární formace (dále jen RF) je fylogeneticky starý soubor jader uložených v centrální oblasti mozkového kmene, který vzhledem k svým bohatým aferentním a eferentním spojům zasahuje do řady funkcí (Druga, Grim, Dubový, 2011, s. 55). RF se účastní řízení typicky motorových funkcí, postojových reakcí, vzpřimovacích reflexů a úmyslných pohybů (Dylevský, 2009, s. 465).

Mozkový kmen zabezpečuje předpoklady pro složitější pohybové vzory, které zajišťují pohybovou autonomii. Sám ale není schopen řídit orientaci na cíl nebo přesný pohyb (Véle, 2006, s. 87).

Bazální ganglia jsou součástí podkorové části extrapyramidového systému. Tato podkorová jádra jsou schopna vytvářet jednoduché programy, ovlivňují posturální funkci, nastavují svalový tonus, vybírají potřebné pohybové vzory uložené v mozkové kůře. Thalamické struktury jsou přepojovací stanicí sensorických drah a ovlivňují jemnou motoriku (Ambler, 1999, s. 30, Véle, 2006, s. 87, Janda a kol., 1966, s. 84).

Mozeček zajišťuje časoprostorovou orientaci, průběžnou korekci pohybu a úspěšné dosažení cíle pohybu. Rozhoduje o timingu v průběhu pohybu, tzn., že rozhoduje o správném časovém sledu zapojování svalů. Srovnává aktuální stav každé části těla se stavem, který je zamýšlen, má schopnost extrapolace – propočítává dopředu předpokládanou dráhu pohybu a provádí její případnou korekci. Podílí se nejen na programování, ale i na zpětnovazební regulaci pohybu. Korigující činnost je většinou inhibiční (Ambler, 1999, s. 34, Véle, 2006, s. 63).

Podle Dylevského (2009, s. 47) je mozeček komparátor, který určuje varianty pro provedení pohybu.

4.5.3 Řízení pohybu na kortikální úrovni

Je nejvyšší úrovní řízení motoriky pro účelově řízené pohyby. Podle Dylevského (2007, s. 53) jde o ideokinetickou motoriku; mozkovou kůrou, bazálními ganglii, limbickým systémem generovaný pohyb (účelová, obratnostní hybnost).

Kortikospinální dráhy představující část nejvyššího motorického okruhu se dělí na dvě části. Dráhy dlouhé (pyramidové), které probíhají z větší části zkříženě a jdou do předních rohů míšních a krátké dráhy (extrapyramidové), které jdou do podkorových center, kde se přepojují a pokračují do míchy (Janda a kol., 1966, s. 84).

Mozková kůra je funkční celek, který je velice dynamický. Po narození ji lze přirovnat k nepopsanému papíru, jenž je postupně velmi plasticky naplňován dostředivými informacemi. Vznikající informace jsou kódovány do paměťových stop. Vše je opřeno o reflexní základ starších fylogenetických informací, které jsou pevně zakódovány v dědičném fondu. Toho využíváme u facilitačních metod při poruše aferentně eferentních pohybových podnětů (Pfeiffer, 2007, s. 91).

4.5.4 Neuroplasticita CNS

Jako plasticita CNS jsou označovány dvě základní skupiny funkčních změn a to adaptace, což je přizpůsobení změnám prostředí a druhý projev vyplývá z funkční zátěže systému (Trojan et al., 2003).

Nejdříve nastupuje změna funkce synaptických částí neuronů, která indikuje změnu struktury. Z praktického hlediska lze NP využít pro zlepšení hybných poruch prostřednictvím změn aferentace. Havlíčková říká: „Aferentace řídí motoriku“ (Havlíčková, 1996, S. 139, 140).

Plasticita mozku dává možnost přesunout některé získané informace z jedné části mozkové tkáně do jiné, pokud původní výkonná tkáň byla porušena. Toto jde až do věku 20 let a (někdy i více) přesunout i tak náročné funkce, jako je např. řeč. Po narození NP

postupně klesá. Největší je u kojenců a batolat, rapidně se snižuje po 3. a 6. roce a po 12. roce je na úrovni dospělého člověka. V seniu je už velmi malá. Je to způsobeno atrofií buněk, které se během života neuplatnily (Pfeiffer, 2007, s. 79).

4.5.5 Výkonné orgány CNS

Podle Dylevského je sval generátorem (efektorem) pohybového systému. V místě úponu generuje pohyb. Svaly jsou jedinými efektorů ("vykonavači"), které má organismus k dispozici (Dylevský, 2007, s. 163).

Hlavní funkcí kosterních svalů je aktivní podíl na udržování polohy a zprostředkování hybnosti těla nebo jeho částí. Činnost kosterních svalů je reflexní (neúmyslná) a vědomá (volní, úmyslná, ovlivnitelná vůlí). Reflexní činnost je vztah mezi receptorem a efektor. Tento vztah je vymezen centrálním programem. Hovoříme o hybných stereotypech a motorických vzorech (Merkunová, Orel, 2008, s. 53, Kolář, 2009, s. 33).

Svaly a svalové skupiny se při komplikovaných pohybech sdružují do funkčních řetězců, svalových kliček. Kličky, jak uvádí Dylevský (2009, s. 218), pak mohou generovat úplně jiný pohybový projev, než by odpovídalo kontrakci jednotlivých izolovaných svalů tvořící danou kličku. K aktivaci anatomicky vzdálených svalů nebo dokonce celé příčné pruhované svaloviny dochází podle Vojty (1993, s. 347) při globálních pohybových vzorech vyvolaných přirozeně nebo uměle.

4.6 Pohybové stereotypy

Hybný stereotyp představuje dočasně neměnnou soustavu podmíněných a nepodmíněných reflexů, která vzniká na podkladě pohybového učení. Tím se liší od motorických vzorů, které mají geneticky determinizovanou složku. Vnější podnětový stereotyp (trénovaný pohyb) vede ke vzniku vnitřního stereotypu nervových dějů. Automatizuje se cílený pohyb a jeho posturální zajištění. Běžné pohyby jsou prováděny automaticky a neuvědoměle, což způsobuje, že určité svaly používáme nedostatečně a jiné naopak zatěžujeme nadměrně. Dochází tím k chronickému přetěžování určitých oblastí se strukturálními dopady (Kolář, 2009, s. 34).

Lewit uvádí, že porucha pohybových stereotypů je asi nejdůležitější příčina funkčních blokad. Jde o poruchy svalové koordinace následkem poruchy centrálního řízení. Lewit si také klade otázku, kde je hranice normy, protože pohybové stereotypy jsou individuální pro každého jedince, který si je vytváří během ontogeneze. V ideálním případě by měly pohybové stereotypy umožnit co nejekonomičtější pohyb s minimální spotřebou energie při výkonu (Lewit, 1990, s. 39).

Koordinační kvalita našich pohybů a stupeň jejich fixace, tzn. i jejich přebudování závisí na plasticitě mozkové kůry a na způsobu, jak byl a je vypracován stereotyp a posturální zajištění a také jak byly stereotypy posilovány a korigovány (Kolář, 2009, s. 91).

4.7 Propriocepce

V cíleně řízeném pohybu mají významnou roli receptory podávající CNS informace o současném stavu pohybové soustavy. Tyto informace umožňuje tzv. Hluboký svalový systém. Proprioceptory jsou lokalizovány ve svalu (svalová vřeténka), ve šlachách (Golgiho šlachová tělíčka) a v kloubních pouzdrech.

Dylevský uvádí, že propriocepce je schopnost vnímat polohu, pohyb těla a jeho částí v prostoru.

Aferentaci ze svalových receptorů si přímo neuvědomujeme. Lze k nim funkčně přiřadit i receptory informující o změně gravitace a také tlakové receptory informující o rozložení tlaku (Dylevský, 2009, s. 100, Holubářová, Pavlů, 2007, s. 13).

Svalové vřeténko je hlavní proprioceptivní orgán svalu. Jsou drážděna při protažení, ale přímo neregistrují svalovou kontrakci. Vřeténko je tvořeno intrafuzálními vlákny, která běží paralelně se svalovými (extrafuzálními) vlákny. Intrafuzální vlákna jsou inervována motorickými vlákny gama systému, řízeného z formatio reticularis mozkového kmene = gama smyčka, která zajišťuje správný průběh tonusových i hybných svalových odpovědí. Část svalových vláken ze svalových vřetének je napojena i na alfa – motoneurony antagonistických svalů. Tím dochází při kontrakci agonistů a synergistů ke ztlumení napětí antagonistů. Bez toho by nebylo možné provést koordinovaný pohyb. Tomuto „vypojení“, které není nikdy úplné, se označuje jako tzv. Reciproční inervace, kterou zajišťují interneurony (Dylevský, 2009, s. 43, Véle, 2006, s. 40, Ambler, 1999, s. 17).

Šlachové tělíška jsou receptory uložené v blízkosti spojení šlachy a svalu. Axony těchto buněk jdou v míše k interneuronům, které tlumí aktivitu alfa – motoneuronů nervujících kosterní svaly. Působí proti funkci vřetének a jsou jako pojistka nedovolující překročit stanovenou mez svalové aktivace, která by mohla systém poškodit. Tělíško je aktivováno jak při protažení svalu, tak při svalové kontrakci, kterou vřeténkou nezaznamená (Dylevský, 2009, s. 43, Véle, 2006, s. 42).

Kloubní receptory reagují na změny napětí v kloubním pouzdru, signalizují polohu kloubních segmentů a podávají informace o pohybu v kloubu (Véle, 2009, s. 42).

Dle Koláře je propiocepce a taktilní cití základním předpokladem účelného pohybu. Bez této funkce neexistuje cílený pohyb a nejsou k dispozici selektivní pohyby (Kolář, 2009, s. 91).

4.8 Senzorická integrace

Senzorická integrace je schopnost mozku registrovat, roztrždit, integrovat, filtrovat a koordinovat senzorické podněty a vytvářet pro ně adekvátní adaptační odpověď. Vyplývá ze vzájemné závislosti senzorického vstupu a motorického výstupu. Důležitá je také úroveň plasticity mozku. V Kolářovi se uvádí, že cití je jedním ze základních předpokladů jak cílené fázické, tak opěrné motoriky (Kolář, 2009, s. 309).

Soubory receptorových buněk vytvářejí jednoduchá nebo složitá čidla. Informace z nich mohou být předávány humorálně (jednoduchá čidla) nebo nervově (jednoduchá čidla a smyslové orgány). Trojan uvádí, že regulační funkci jednoduchých čidel si neuvědomujeme, ale smyslové orgány (zrak, sluch atd.) předávají informace ze zevního prostředí do podkorových struktur a dále do mozkové kůry. Zprostředkují vyšší a senzorické funkce a poskytují tak smyslový obraz skutečnosti. Jde o výběr, aktivní selekci určitých prvků, které jsou v danou chvíli pro orgán důležité.

Signály integrují specifická senzorická jádra v thalamu, která zajišťují převod z receptorů (kožních, slizničních, zrakových a sluchových) a proprioceptorů do příslušných funkčních a korových oblastí. Podle Dylevského jsou v jádrech dva typy neuronů – projekční a interneurony. Projekční neurony zpracovávají signály z

podkorových struktur a dále jsou signály vedeny do mozkové kůry a interneurony mají převážně funkci inhibiční (Trojan et al., 2003, s. 580, Dylevský, 2009, s. 52).

Primární korová oblast senzitivity (citlivosti) je uložena v postcentrálním závitu temenního laloku. Do této oblasti jdou aferentní vlákna z receptorů. Tyto aferentní dráhy se kříží. Korové oblasti jednotlivých částí těla nejsou stejně rozsáhlé (Merkunová, Orel, 2008).

Senzomotorické funkce se rozvíjejí do 7 roku života. U novorozenců a kojenců se adaptační odpovědi objevují ve formě reflexů, u dítěte staršího 7 let jsou tyto motorické adaptační odpovědi složitější. Jejich porucha může ovlivnit oblast motorických funkcí, schopnost vnímat vlastní tělo, pozornost, schopnost učit se, rozvoj řeči a jazyka a mohou vznikat poruchy chování (Kolář, 2009, s. 309).

4.9 Globální pohybové vzory

Globální motorické vzory jsou vrozené a existují nezávisle na věku. Rozlišujeme dva koordinační celky pohybu vpřed. První označujeme jako reflexní plazení (výchozí poloha na břicho) a druhý koordinační komplex nazýváme reflexní otáčení (výchozí poloha na zádech). Oba vzory reflexního pohybu vpřed jsou ve svých dílčích vzorech pozorovatelné ve spontánním pohybovém projevu. Tyto dva základní koordinační celky formuloval Vojta jako globální vzory, neboť se aktivuje celá příčně – pruhovaná muskulatura v koordinačních souvislostech.

RO z břicha na záda je součástí normálního pohybového vývoje. RP je arteficiální pohybový nácvik založený na reflexních podnětech (Trojan et al., 2005, s.142).

Pomocí globálních lokomočních vzorů se zapojuje CNS od nejnižších až po nejvyšší roviny řízení.

Globální vzor reflexního plazení a reflexního otáčení obsahuje svalové souhry, dílčí vzory motorické ontogeneze, které vedou k zdravému motorickému vývoji (Vojta, Peters, 1995, s. 15, 17).

PRAKTICKÁ ČÁST

5 Cíl bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je diagnostikovat selektivní hybnost a schopnost svalové relaxace u závodních plavců. Obě tyto schopnosti souvisí s úrovní somatognozie a stereognozie.

- Zjistit, zda plavání má pozitivní nebo negativní vliv na pohybový aparát plavců pomocí metody MFK.
- Zjistit, zda je možné využít Vojtovu metodu u plavců a s jakým efektem na jejich pohybový aparát.
- Zjistit a nastudovat metody testování a pozorování k potvrzení či vyvrácení hypotéz.

6 Hypotézy

H1: Předpokládáme, že u plavců se projeví porucha stereognozie a somatognozie.

H2: Předpokládáme, že zařazení vybraných senzomotorických cviků a cviků z vývojové posturální motoriky (DNS) ovlivní stereognostické funkce a hluboký stabilizační systém.

7 Charakteristika sledovaného souboru

K zjištění možnosti využití Vojtovy metody u plavců k ovlivnění jejich pohybového aparátu jsem náhodně vybrala 4 plavce – dva muže a dvě ženy ve věku 16 až 21 let. Všichni patří do jedné tréninkové skupiny, která je zaměřena na sprinty a střední tratě.

Plavci trénují 10x týdně dvoufázově. Ranní trénink trvá 1,5 hod. a odpolední 2 hod.. Součástí tréninkového procesu je suchá příprava 2x týdně. Tato příprava se skládá z 1 hod. kompenzačního cvičení (Pilates) a 2 hod. kondiční přípravy.

S vybranými plavci budu cvičit individuálně Vojtovu metodu na zlepšení propriocepce a zároveň budou probandi instruováni k využití cviků na zlepšení funkce HSS, které budu průběžně sledovat.

Jednotlivé cviky by měli plavci cvičit každý den před plaveckým tréninkem. Měli by se stát součástí kompenzačního i kondičního cvičení.

8 Metody hodnocení

MFK

Metoda MFK navazuje na dlouholeté zkušenosti V. Jandy, které obohacuje o možnosti současného programování.

MFK zpracovává informace vložené fyzioterapeutem o poruchách jednotlivých prvků hybného systému, vyhodnocuje tyto prvky a následně nabízí vhodný terapeutický přístup.

Vyšetření poruch svalové činnosti

Jedná se o vyšetření svalů s tendencí ke zkrácení a svalů s tendencí k oslabení. Při těchto vyšetření je důležité dodržovat hlavní zásady: konstantní poloha, fixace, směr pohybu, rychlost a odpor, který musí být dodržen během pohybu. Pohyb by měl být izotonický.

Do vyšetření zařazujeme i vyšetření hypermobility, které je zaměřeno na rozsahy páteře a končetinových kloubů.

Hodnocení postavy a držení těla

K hodnocení držení těla jsem vybrala hodnocení podle Matthiase, které je velmi jednoduché, spolehlivé a časově nenáročné. Proband předpaží do 90° a setrvá 30 sekund. Poté hodnotíme změnu držení těla.

Postavu hodnotíme staticky a dynamicky. Staticky hodnotíme postavu zepředu, z boku a zezadu, kdy si všímáme jednotlivých částí těla. Při dynamickém vyšetření hodnotíme rozvíjení páteře z boku a ze strany. Patří sem i hodnocení rozsahů páteře, Trendelenburgova zkouška (frontální rovina) a zkouška bočního mostu (sagitální rovina).

Pohybové stereotypy

Při vyšetření používáme 6 základních testů, které dávají poměrně dobrou představu o kvalitě pohybových stereotypů probanda. Nezjišťujeme svalovou sílu, ale koordinaci svalů, které se na pohyb účastní.

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktibility

Vyšetření hodnotí, jakým způsobem se sval zapojí do stabilizační funkce a posuzuje funkci svalu během stabilizace. Během zpevnění se hodnotí funkce hlubokých svalů, stabilizace kloubu, asymetrii a „timing“ při jejich zapojení a míru aktivace svalů, které s pohybem přímo nesouvisí.

Vyšetření motorických funkcí

Výsledky vyšetření závisí na plasticitě CNS. Jedná se o vyšetření selektivní hybnosti, která není možná bez relaxační schopnosti svalu.

Testujeme izolovaný pohyb, úroveň somatognostických funkcí (somatognozie a stereognozie), kterými proband vyjadřuje představu o vlastním těle.

Vyšetřovací testy pletence ramenního

- **Odporové testy** – hodnotíme bolest a svalovou sílu; bolest může indikovat postižení šlach a vazů.
- **Testování instability** – testy se vždy provádí jednostranně, lopatka by měla být ve stabilizované poloze, pasivní pohyb.

- **Testy na rotátorovou manžetu a impingement syndrom** – postižení manžety rotátorů se může již projevit bolestí při odporových testech, dále se používají speciální testy (Cyriaxův test). Testy na impingement syndrom provádíme většinou pasivně, kdy během pohybu proband udává bolest v subacromiálním prostoru způsobenou kompresí tkání (Hawkinsův a Neerův test).

9 Terapeutické metody

Vojtova metoda

Terapie vychází z vývojové kineziologie, z jednotlivých vývojových etap. V určité výchozí poloze a v přesně daných oblastech těla, tzv. Spoušťových zónách se provádí manuální aplikace tlaku k vyvolání automatických lokomočních pohybů (RO, RP).

Přesným zásahem z periferie se vyvolá motorická odpověď, která není nahodilá, ale zákonitá a pravidelná.

Dynamická neuromuskulární stabilizace

Prostřednictvím této metody se sval ovlivňuje v jeho posturálně lokomoční funkci. Sval se zapojuje do biomechanických řetězců, které nemůžou správně fungovat bez HSS.

Cvičení ve vývojových řadách ovlivňuje HSS a stabilizaci hrudního koše, páteře a pánve.

Senzomotorika

Metoda je založena na facilitaci chodidla, kdy se zapojují hluboké svaly chodidla a přes biomechanické řetězce další proprioceptivně významné oblasti (šjíjové extenzory, oblast sacra, spinovestibulocelabelární okruh).

Aferentace se zvyšuje přes kožní exteroceptory a proprioreceptory ve svalech a kloubech. Mezi metodické postupy patří „malá noha“ a korigovaný stoj. Využívají se různé balanční plochy.

10 Kazuistiky

Proband 1

OA: věk – 19 let

pohlaví – muž

nemoci – běžné dětské, asthma bronchiale

úrazy – 0

alergie – prach, pyl, roztoči

operace – 0

kouření – 0

alkohol – příležitostně

léky – Ventolin při potížích, potravinové doplňky

RA: otec – 44 let, zdrav

matka – 40 let, zdráva

sourozenci – bratr, zdrav

PA: student

SA: privátní ubytování

SpA: 7 let závodní plavání, plavecký způsob motýlek (50, 100, 200 m)

NO: nepravidelné bolesti Lp, Cp, bolest obou ramenních kloubů, problémy při
hodu míčem

1. Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity:

- Extenční test: aktivace paravert. svalstva v obl. dolní Thp a horní Lp, pánev se překlápí do antevertze a opora je o pupek, zvýšená aktivita ischiokrurálního svalstva.
- Test flexe trupu: při flexi hlavy dochází ke kraniální synkinéze hrudníku a klíčních kostí, konvexní vyklenutí lat. skupiny břišních svalů a dolních žeber, zvýšená činnost horní části m. rectus abdominis a lat. skupiny břišních svalů.
- Brániční test: při aktivaci se žebra zvedají kraniálně, levá str. se aktivuje méně
- Test extenze v kyčli: prohlubuje se bederní lordoza a pánev jde do antevertze, zvýšená aktivita extenzorů páteře s maximem v obl. Th/L přechodu, opora se přenáší kraniálně.
- Test flexe v kyčli: zvýšená aktivace horní části m. rectus abdominis, umbilicus jde laterálně, v obl. Th/L přechodu dochází k mírné extenzi při aktivaci LDK.
- Test nitrobřišního tlaku: umbilicus jde kraniálně, břišní stěna se v horní části vtahuje, zvýšená aktivita horní části m. rectus abdominis.
- Test polohy na čtyřech: kyfotizace v Thp a Lp, dolní úhly lopatek odstávají, elevace lopatek, opora ruky je v obl. hypothenaru.

Obrázek 8 a 9 Test polohy na čtyřech (pohled z boku a zepředu)



Zdroj: vlastní

Obrázek 10 Postavení rukou v poloze na čtyřech



Zdroj: vlastní

- Test hlubokého dřepu: v průběhu pohybu kyfotizace páteře, elevace ramen, opora o mediální str. chodidla.

Obrázek 11 a 12 Test hlubokého dřepu



Zdroj: vlastní

2. Vyšetření motorických funkcí z pohledu korové plasticity

1. Vyšetření izolovaných pohybů:

Obrázek 13 Izolovaný pohyb



Zdroj: vlastní

Proband na výzvu pomalého kroužení v kyčelním kloubu bez udání směru váhal se startem pohybu, nevěděl jakým směrem kroužit. Větší rozsah pohybu byl směrem dovnitř i se souhybem pánve. Směrem do zevní rotace docházelo k extenzi DK v kolenním kloubu. Během pohybu bylo zvýšené napětí v horní části trupu, souhyby na natažené DK nebyly pozorovány.

2. Vyšetření relaxačních funkcí:

Při vyšetření schopnosti relaxace byl proband schopen uvolnit HKK pouze při stoji na obou končetinách. Při stoji na jedné DK docházelo k titubacím, hlavně při stoji na levé a nebyl schopen relaxovat HKK. Polohu v kvadrupedální opoře jsme vzhledem k předchozím výsledkům nezkoušeli.

3. Vyšetření stereognostických funkcí:

- Somatognozie

Otázka: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev."

Otázka: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev na výšku."

Obrázek 14 a 15 Somatognozie



Zdroj: vlastní

- Propriocepce

Obrázek 16 Propriocepce (pasivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

Obrázek 17 Propriocepce (aktivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

3. Metoda MFK

Obrázek 18 Vstupní vyšetření z 20. 5. 2011



Zdroj: Mgr. M. Liška

Obrázek 19 Vyšetření po ošetření neurolymfatických bodů



Zdroj: Mgr. M. Liška

Obrázek 20 Vyšetření po ošetření trigger pointů



Zdroj: Mgr. M. Liška

Terapie I.

Terapie se odvíjela od momentálních problémů, které byly převážně v oblasti Cp, ramen a bederní páteře. Většinou jsem používala míčkování nebo klasickou masáž, ošetření fascií, hlavně lumbální a v oblasti C/Th přechodu, mobilizaci horních žebér specificky i nespecificky. Mobilizační techniky jsem používala i na oblasti páteře podle individuálních nálezů.

Velmi často byl u probanda nález blokády v oblasti C/Th přechodu. Na odstranění jsem použila mobilizaci 1. žebra, mobilizaci dolní Cp do rotace nebo některou z trakčních technik dle metody Mojžíšové.

Při problémech s Cp byla zařazena PIR m. levator scapulae, m. trapezius a měkké mobilizační techniky s využitím overballu.

Dále vzhledem k bolestivosti ramen jsem volila centraci ramenního kloubu vleže na zádech dle Čáповé v aproximaci vzhledem k výrazné hypermobilitě těchto kloubů. Velmi pozitivní vliv na bolestivost měla mobilizace lopatky, což mělo vliv i na Cp. Proband byl zainstruován, byly mu doporučeny cviky v uzavřeném pohybovém řetězci s použitím molitanového míčku, overbalu a později i cviky na velkém míči.

Terapie II.

Podle výsledkům vyšetření má Terapie II. pro probanda větší význam než Terapie I.. Vzhledem k výrazné poruše propriocepce a somatognozie jsem zvolila Vojtovu metodu, kdy je proband v uzavřeném pohybovém řetězci.

Postupně se budeme zaměřovat na zlepšení dynamiky hrudního koše a s tím spojenou stabilizační funkci bránice a nácvik posturálního dechového stereotypu. Později, pokud proband začne tyto funkce kontrolovat, bude možné přejít k cvičení v náročnějších polohách s využitím různých pomůcek nebo odporu.

Vzhledem k bolestivým ramenům budou zařazeny 2 – 3 cviky na centraci ramenních kloubů. Zde bych zařadila cviky imitující polohu dítěte ve věku 3. měsíce v poloze na břicho (opora o med. epikondyly humeru), přechodovou fází z polohy na boku do polohy šikmého sedu. Později může být zařazen nácvik z ostatních přechodových poloh do poloh vyšších, eventuelně „medvěd“.

Dlouhodobě za vhodné považuji zařazení autogenního tréninku a některé cviky ze senzomotoriky (korigovaný sed a stoj).

Aktivní spolupráce by měla vést k zlepšení somatognostických funkcí a HSS.

Proband 2

OA: věk – 21 let

pohlaví – muž

nemoci – běžné dětské

úraz – 0

alergie – 0

operace – 2007 mukotomie

kouření – 0

alkohol – příležitostně

léky – 0, potravinové doplňky

RA: otec – 51 let, zdrav

matka – 48 let, vysoký tlak

sourozenci – sestra 24 let, zdráva

PA: student

SA: s rodiči v rodinném domě

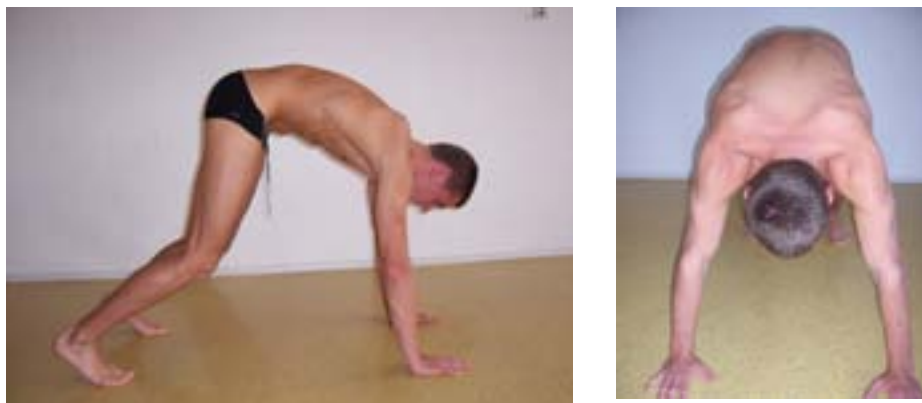
SpA: 12 let závodní plavání, plavecký způsob kraul/ prsa (50, 100 m)

NO: nyní bez potíží, nepravidelné bolesti mezi lopatkami, hlavně u levé lopatky

1. Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity:

- Extenční test: aktivace paravert. svalstva v obl. dolní Thp a horní Lp, konvexní vyklenutí lat. skupiny břišních svalů, konkávní vyklenutí v ob. m. transversus abdominis, zvýšená aktivita ischiokrurálního svalstva.
- Test flexe trupu: při flexi hlavy dochází ke kraniální synkinéze hrudníku a klíčních kostí, konvexní vyklenutí lat. skupiny břišních svalů a dolních žeber, zvýšená činnost horní části m. rectus abdominis a lat. skupiny břišních svalů.
- Brániční test: nedokáže aktivovat svaly proti našemu odporu, při aktivaci nedojde k laterálnímu rozšíření hrudníku.
- Test extenze v kyčli: prohlubuje se bederní lordóza a pánev jde do anteverze, zvýšená aktivita extenzorů páteře s maximem v oblasti Th/L přechodu, kyfotizace Th/L přechodu a Thp.
- Test flexe v kyčli: zvýšená aktivace horní části m. rectus abdominis, umbilicus jde laterálně, v obl. Th/L přechodu dochází k mírné extenzi.
- Test nitrobřišního tlaku: zvýšená aktivita horní části m. rectus abdominis, břišní stěna se v horní část vtahuje, umbilicus jde kraniálně, neudrží tlak, zejména na levé str.
- Test polohy na čtyřech: dolní úhly lopatek odstávají, elevace lopatek, opora ruky je v obl. hypothenaru, femury ve vnitřní rotaci.

Obrázek 21 a 22 Test polohy na čtyřech



Zdroj: vlastní

Obrázek 23 Postavení rukou v poloze na čtyřech



Zdroj: vlastní

- Test hlubokého dřepu: v průběhu pohybu kyfotizace páteře, opora o zevní a zadní část chodidel, v Cp je extenze a zvýšené napětí extenzorů Cp.

Obrázek 24 a 25 Test hlubokého dřepu



Zdroj: vlastní

2. Vyšetření motorických funkcí z pohledu korové plasticity

1. Vyšetření izolovaných pohybů:

Obrázek 26 Izolovaný pohyb



Zdroj: vlastní

Na výzvu pomalého kroužení v kyčelním kloubu bez udání směru proband zahájil pohyb velkého rozsahu směrem do vnitřní rotace a zároveň došlo k nadzvednutí pánve na straně flektované DK. Pohyb do zevní rotace byl v normě. Svalové souhyby na druhé DK nebyly pozorovány, docházelo k zvýšení napětí v oblasti ramen.

2. Vyšetření relaxačních funkcí:

Při vyšetření schopnosti relaxace byl proband schopen uvolnit HKK při stoji na obou končetinách. Při stoji na jedné DK docházelo k titubacím, hlavně při stoji na PDK nebyl schopen relaxovat PHK. V poloze na čtyřech (v kvadrupedálním opření) měl proband velké problémy opět uvolnit PHK.

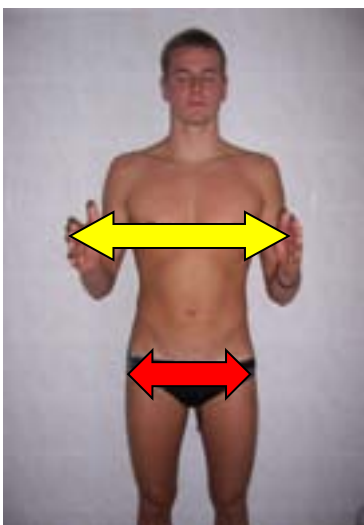
3. Vyšetření stereognostických funkcí:

- Somatognozie:

Otázka: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev."

Otázka: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev na výšku."

Obrázek 27 a 28 Somatognozie



Zdroj: vlastní

- Propriocepce:

Obrázek 29 Propriocepce (pasivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

Obrázek 30 Propriocepce (aktivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

3. Metoda MFK

Obrázek 31 Vstupní vyšetření z 20. 5. 2011



Zdroj: Mgr. M. Liška

Obrázek 32 Vyšetření po ošetření neurolymfatických bodů



Zdroj: Mgr. M. Liška

Obrázek 33 Vyšetření po ošetření trigger pointů



Zdroj: Mgr. M. Liška

Terapie I.

U probanda se vyskytovaly bolesti v oblasti levé lopatky, v obl. C7 – Th3 a občas se během tréninku objevily dechové problémy, které ustoupily po specifické mobilizaci 3. a 4. žebra. Dále se objevovaly bolesti v obl. Th / L přechodu a v obl. Lp.

Pro odstranění bolestí v oblasti levé lopatky jsem manuálně ovlivňovala trigger pointy v m. levator scapulae, m. trapezius a v m. deltoideus. Po této terapii docházelo k snížení bolesti. Dále jsem mobilizovala lopatku dle spirální dynamiky a používala nespecifické cviky Mojžíšové (šála a svícen).

Z dalších technik, které jsem používala k ovlivnění problémů byly diagonály a techniky PNF. U lopatky jsem zvolila diagonály anteriorní elevace a posteriorní deprese, abych ovlivnila svaly, které mají vliv na pohyblivost lopatky (m. serratus ant., m. pectoralis major, m. trapezius a m. latissimus dorsi) a u ramene jsme zkoušeli 1. diagonálu. Z technik jsem nejvíce využívala kombinaci izotonických kontrakcí.

U probanda se aplikovala klasická masáž nebo míčkování a podle momentálních problémů i další techniky fyzioterapie. Byl vždy zainstruován 2–3 cviky, které eliminovaly dané problémy.

Terapie II.

Vzhledem k vyšetření by se u probanda 2 mohlo jednat o VDT (vrstvý syndrom), kdy je výrazně narušena propiocepce a somatognozie. Na ovlivnění bych zvolila Vojtovu metodu k aktivaci autochtonní muskulatury, svalových řetězců a tím cíleně působit na dechové pohyby hrudníku, rotabilitu a protažení hrudní páteře. Správným zacílením by se eliminovaly problémy v již zmíněných oblastech pohybového aparátu probanda.

Velmi významný pro probanda je nácvik posturálního dechového stereotypu s ovlivněním stabilizační funkce bránice a nácvik posturální stabilizace páteře. Zde bych zařadila nácvik kaudálního postavení hrudního koše a poté cviky na aktivaci bránice, např. dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku. Na nácvik posturální stabilizace páteře se mně jako nejvhodnější jeví pozice dítěte ve 3. měsíci věku, a to jak v poloze na břiše, tak i

v poloze na zádech. Ke cvičení může používat různé pomůcky, jako např. theraband, molitanové míčky, overball nebo velký míč.

Další terapie nebo techniky, které by byly pro probanda přínosem: změna vybraných pohybových stereotypů, senzomotorika, Pilates a autogenní trénink.

Proband 3

OA: věk – 16 let

pohlaví – žena

nemoci – běžné dětské

úrazy – 0

alergie – 0

operace – operace teratomu

kouření – 0

alkohol – příležitostně

léky – 0

RA: otec – 47 let, zdrav

matka – 47 let, zdráva

sourozenci – sestra 21 let, zdráva

PA: studentka

SA: s rodiči v rodinném domě

SpA: 10 let závodní plavání, plavecký způsob znak (50, 100, 200 m)

NO: nepravidelné bolesti Cp a ramenních kloubů

1. Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

- Extenční test: aktivace paravert. svalstva v obl. dolní Thp a horní Lp, konvexní vyklenutí lat. skupiny břišních svalů, konkávní vyklenutí v obl. m. transversus abdominis, výrazná aktivita ischiokrurálního svalstva a m. triceps surae.
- Test flexe trupu: při flexi hlavy dochází ke kraniální synkinéze hrudníku a klíčních kostí, konvexní vyklenutí lat. skupiny břišních svalů a dolních žebber, zvýšená činnost horní části m rectus abdominis a lat. skupiny břišních svalů.
- Brániční test: při aktivaci se žebra zvedají kraniálně a nedochází k laterálnímu rozšíření hrudníku.
- Test extenze v kyčli: prohlubuje se bederní lordóza a pánev jde do antevertze, zvýšená aktivita extenzorů páteře s maximem v obl. Th/ L přechodu, opora se přenáší kraniálně.
- Test flexe v kyčli: zvýšená aktivace horní části m rectus abdominis, umbilicus jde laterálně.
- Test nitrobřišního tlaku: slabý tlak proti odporu, zvýšená aktivita horní části m. rectus abdominis, břišní stěna se v horní části vtahuje.
- Test polohy na čtyřech: dolní úhly lopatek odstávají, elevace lopatek, opora ruky je v obl. hypothenaru, femury ve vnitřní rotaci.

Obrázek 34 a 35 Test polohy na čtyřech



Zdroj: vlastní

Obrázek 36 Postavení dlaní v poloze na čtyřech



Zdroj: vlastní

Obrázek 37 a 38 Test hlubokého dřepu



Zdroj: vlastní

2. Vyšetření motorických funkcí z pohledu korové plasticity

1. Vyšetření izolovaných pohybů:

Obrázek 39 Izolovaný pohyb



Zdroj: vlastní

Po výzvě o provedení pomalého kroužení v kyčelním kloubu bez udání směru probandka nevěděla jak začít pohyb, byl souhyb pánve a docházelo k vyklenutí dutiny břišní. Nedokázala udržet základní postavení DK.

2. Vyšetření relaxačních funkcí:

Probandka dokázala relaxovat HKK bez zrakové kontroly ve stoji na obou DK, při stoji na PDK nevolní LHK. V poloze kvadrupedálního opření obtížně uvolňovala LHK.

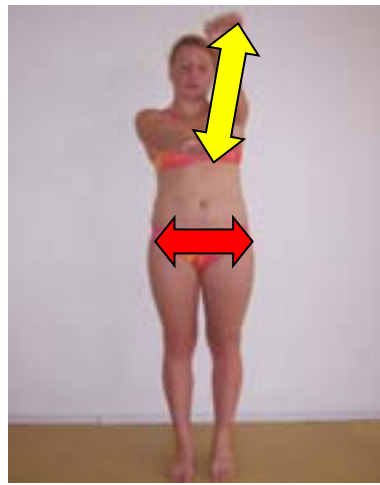
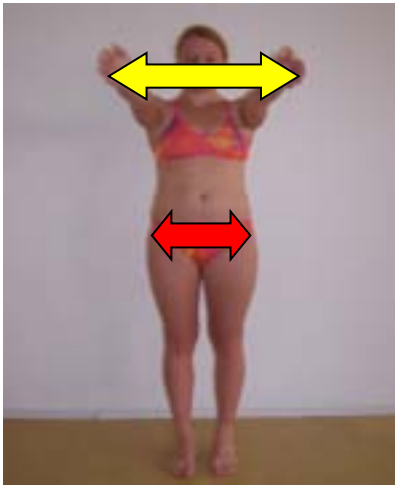
3. Vyšetření stereognostických funkcí:

- Somatognozie

Otázka: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev na šířku."

Otázka: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev na výšku."

Obrázek 40 a 41 Somatognozie



Zdroj: vlastní

- Propriocepce

Obrázek 42 Propriocepce (pasivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

Obrázek 43 Propriocepce(aktivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

3. MFK metoda

Obrázek 44 Vstupní vyšetření z 20. 5. 2011



Zdroj: Mgr. M. Liška

Terapie I.

U probanda 3 se nejčastěji vyskytovaly problémy v oblasti Cp a Lp. Terapie I. byla zaměřena na řešení momentálních problémů. Většinou se aplikovala klasická masáž nebo míčkování bolestivé oblasti. Další použité techniky byly PIR příslušných svalů a trakční techniky.

Při bolestech v oblasti Lp jsem po vyšetření oblasti 1x mobilizovala kostrč s pozitivní odezvou. Jako účinné se osvědčily specifické mobilizace pro obl. Lp, SI skloubení a

kostrče, např. tobogán, žabák, osmičky pánví, osmičky na SI skloubení přes kyčelní kl. Nebo odkulení do Th/L přechodu s kolébáním.

Při pozitivním palpačním vyšetření na žebra, zejména 5.–7. žebra, jsem prováděla specifickou nebo nespecifickou mobilizaci.

Terapie II.

Vzhledem k výsledkům vyšetření, a to zejména u stoje a somatognozie bych doporučila v počátcích Vojtovu metodu na podporu autochtonní muskulatury a aktivaci břišních řetězců. Vzhledem k výraznému nálezu na DK bych aplikovala senzomotoriku od nácvičku „malé nohy“ až po cvičení v náročnějších polohách s využitím různých druhů materiálů na stimulaci plosky nohy. Dále bych zařadila klasické masáže, míčkování, taping chodidla aj. na zlepšení exterocepce a propiocepce chodidla. Z vývojového cvičení posturálních funkcí bych volila jako nejvhodnější polohu dítěte ve 3. měsíci věku (břicho i záda), cvičení v přechodové fázi z polohy šikmého sedu do polohy na čtyřech s aproximací do kyč. kl. na opěrné DK nebo ve vysoké poloze na čtyřech s aproximací do hlezna na opěrné DK.

Vhodné by bylo i zařazení cviků podle Mojžíšové na ovlivnění problémů s Lp a nácviček posturálního dechového stereotypu, později i v náročnějších polohách s využitím therabandu, velkého míče nebo overballu.

Další využitelné techniky: Pilates, autogenní trénink, taping

Proband 4

OA: věk – 16 let

pohlaví - žena

nemoci – běžné dětské

úrazy - 0

alergie - 0

operace - adenotomie

kouření - 0

alkohol - příležitostně

léky - 0

RA: otec – 41 let, zdrav

matka – 37 let, bolesti Cp, podezření na radikulární sy v obl. C5–C6

sourozenci – bratr 11 let, zdrav

PA: student

SA: bydlí s rodiči v rodinném domě

SpA: od 6 let závodní plavání, plavecký způsob prsa (50, 100, 200m)

NO: problémy s rameny a s Lp, hlavně na pravé str.

1. Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

- Extenční test: aktivace paravert. svalstva v obl. dolní Thp a horní Lp,
- konvexní vyklenutí lat. břišních svalů, konkávní vyklenutí v obl. m. transversus abdominis, pánev se překlápí do antevertze, opora o pupek, zvýšená aktivita ischiokrurálního svalstva.
- Test flexe trupu: při flexi hlavy dochází ke kraniální synkinéze hrudníku a klíčních kostí, konvexní vyklenutí lat. skupiny břišních svalů a dolních žebere, zvýšená činnost horní části m. rectus abdominis a lat. skupiny břišních svalů.
- Brániční test: slabá aktivace svalů proti odporu, při aktivaci se žebra zvedají kraniálně a nedochází k laterálnímu rozšíření hrudníku.
- Test extenze v kyčli: prohlubuje se bederní lordóza a pánev jde do antevertze, zvýšená aktivita extenzorů páteře s maximem v obl. Th/ L přechodu.
- Test flexe v kyčli: zvýšená aktivace horní části m. rectus abdominis, umbilicus jde laterálně, v obl. Th/L přechodu dochází k mírné extenzi.
- Test nitrobřišního tlaku: slabý tlak proti odporu, zvýšená aktivita horní části m. rectus abdominis, umbilicus jde kraniálně.
- Test polohy na čtyřech: kyfotizace v Thp a Lp, dolní úhly lopatek odstávají, opora ruky je v obl. hypothenaru, femury ve vnitřní rotaci.

Obrázek 45 Test polohy na čtyřech



Zdroj: vlastní

Obrázek 46 Páteř a lopatky v poloze na čtyřech



Zdroj: vlastní

Obrázek 47 Postavení rukou v poloze na čtyřech



Zdroj: vlastní

- Test hlubokého dřepu: v průběhu pohybu kyfotizace a elevace ramen, v Cp je extenze a zvýšené napětí extenzorů.

Obrázek 48 a 49 Test hlubokého dřepu



Zdroj: vlastní

2. Vyšetření motorických funkcí z pohledu korové plasticity

1. Vyšetření izolovaného pohybu:

Obrázek 50 Izolovaný pohyb



Zdroj: vlastní

Při pomalém kroužení v kyčelním kloubu bez zrakové kontroly probandka nedokázala udržet základní polohu DK, docházelo k výrazným souhybům pánve a byly zaznamenány souhyby proximálních částí natažené DK. Zároveň bylo zvýšené napětí v oblasti Cp.

2. Vyšetření relaxačních funkcí:

Probandka plně uvolní HKK při stoji. Potíže s relaxací nastávají při stoji na jedné DK, kdy dochází k titubaci. Poloha v kvadrupedální lokomoci byla pro probandku nevhodná vzhledem k předcházejícím problémům při stoji na jedné DK.

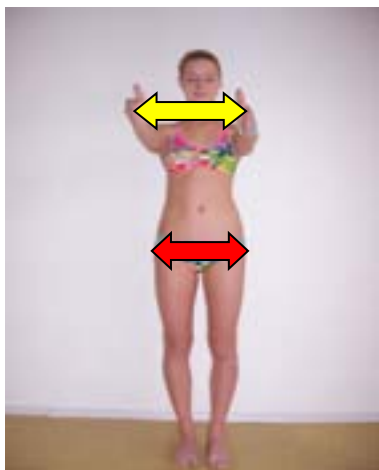
3. Vyšetření stereognostických funkcí:

- Somatognozie

Otázka: " Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev na šířku."

Otázka: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev na výšku."

Obrázek 51 a 52 Somatognozie



Zdroj: vlastní

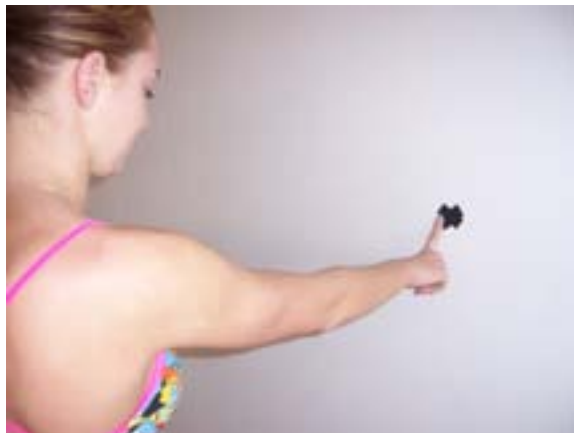
- Propriocepce

Obrázek 53 Propriocepce (pasivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

Obrázek 54 Propriocepce (aktivní přiložení HK)



Zdroj: vlastní

3. Metoda MFK

Obrázek 55 Vstupní vyšetření z 10. 6. 2011



Zdroj: Mgr. M. Liška

Obrázek 56 Vyšetření po ošetření neurolymfatických bodů



Zdroj: Mgr: M. Liška

Terapie I.

Terapie I. vycházela z momentálních problémů probanda 4, které se nejčastěji vyskytovaly v oblasti ramenních kloubů, Cp a Lp.

Bolesti v ramenních kloubech se nejčastěji objevovaly po větší zátěži nebo při plavání s pomůckami (packy). Vzhledem k výrazné hrudní kyfóze a protrakci ramen jsem volila mobilizaci lopatky a mobilizaci Thp do extenze. Často byly přítomny trigger pointy v m. pectoralis major, m. deltoideus a m. biceps brachii, které jsem se snažila manuálně ovlivnit, ale ne vždy úspěšně. Větší přínos mělo míčkování hrudníku a nespecifické mobilizace horních žebber (nadýchání, napružení, PIR přes loketní klouby).

Dále jsem využívala trakční techniky jak na Cp, tak i Thp a PIR na svaly Cp. Při přítomnosti blokády došlo k jejímu odstranění použitím měkkých technik.

U Lp jsem používala specifické mobilizace a snažila jsem se pomocí spirální dynamiky ovlivnit postavení pánve.

Pozitivní přínos měl taping ramen nebo páteře.

Probandka byla zainstruována k domácímu cvičení 2–3 cviky podle potřeby.

Terapie II.

Vzhledem k vyšetření, přítomnosti skoliózy a zvětšené hrudní kyfózy bych doporučila Vojtovu metodu na aktivaci autochtonní muskulatury, tím ovlivnit svalstvo podél páteře a obnovit rotabilitu Thp. Aktivace by měla zasáhnout skoliózu i kyfózu v oblasti Thp.

Dále bych ovlivňovala dynamiku hrudního koše, nácvik správného dechového stereotypu a nácvik posturální stability páteře, později i v modifikovaných polohách. Z vývojové kineziologie se mi jako nejvhodnější poloha jeví poloha dítěte ve 3. a 4. měsíci věku na břicho a cvičení přechodové fáze z polohy na boku do polohy šikmého sedu s oporou o loket.

Využila bych některé cviky ze senzomotoriky na zacentrování ramenních a kyčelních kl. (různé modifikace v poloze na čtyřech), dále korigovaný sed a stoj, kterým bude předcházet nácvik „malé nohy“. Vše ale až po zvládnutí posturálního dechového stereotypu. Z dalších technik lze doporučit Klappovo lezení, jógu a autogenní trénink.

Pomůcky, které můžeme při cvičení využít, jsou molitanové míčky, velký míč, overball, theraband.

11 Zhodnocení

Tabulka 1 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

	PROBAND 1		PROBAND 2		PROBAND 3		PROBAND 4	
	Vstup. vyš.	Výstup. vyš.	Vstup. vyš.	Výstup. vyš.	Vstup. vyš.	Výstup. vyš.	Vstup. vyš.	Výstup. vyš.
EXTENČNÍ TEST	-	-	-	-	-	-	-	-
T. FLEXE TRUPU	-	++	-	+	-	-	-	-
BRÁNIČNÍ TEST	-	+	-	+	-	+	-	-
T. EXT. V KYČLI	-	-	-	++	-	-	-	-
T. FL. V KYČLI	-	-	-	+	-	+	-	-
T. NITROBŘIŠ. TLAKU	-	++	-	-	-	+	-	+
T. POLOHY NA ČTYŘECH	-	-	-	+	-	-	-	-
T. HLUB. DŘEPU	-	-	-	-	-	-	-	+

insuficience (2 a více poruch stabilizace)

+ zlepšeno o 1/3

++ zlepšeno o 1/2

+++ zcela zlepšeno

Vyšetření izolovaných pohybů:

Probant 1 Oproti vstupnímu vyšetření bylo zaznamenáno zlepšení při startu požadovaného pohybu.

Probant 2 V provedení pohybu nebyly zaznamenány změny oproti vstupnímu vyšetření.

Probant 3 Zlepšilo se základní postavení DK, start udaného pohybu, ostatní nález stejný, jako při vstupním vyšetření

Probant 4 Oproti vstupnímu vyšetření nebyl souhyb druhé (extendované) DK. Provedení pohybu zůstalo beze změn.

Vyšetření relaxačních funkcí:

Proband 1 Relaxační funkce byla u probanda výrazně zlepšena, vymizely titubace při stožení na jedné DK. V poloze kvadrupedální opory není schopen relaxace PHK.

Proband 2 Při stožení na jedné DK vymizely titubace, ale v kvadrupedální opoře stále neuvolní PHK v celém rozsahu.

Proband 3 Při kontrolním vyšetření nebylo zjištěno žádné zlepšení.

Proband 4 Relaxační funkce zlepšena. Vymizely titubace při stožení na jedné DK a v kvadrupedální opoře neuvolní HKK v celém rozsahu.

Vyšetření stereognostických funkcí:

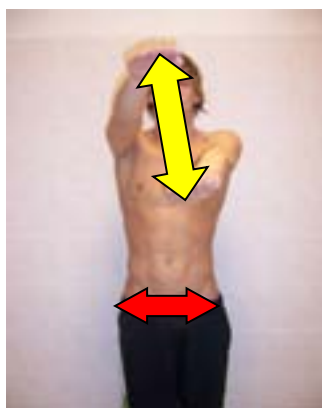
- Somatognozie

Otázka č. 1: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev."

Otázka č. 2: "Ukažte pomocí HKK jak je široká Vaše pánev na výšku."

Proband 1 Nebylo zaznamenáno zlepšení.

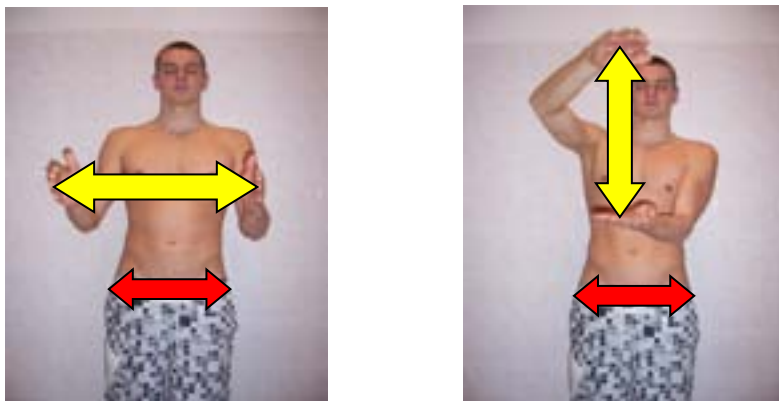
Obrázek 57 a 58 Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 1)



Zdroj: vlastní

Proband 2 Mírné zlepšení vzdáleností mezi dlaněmi u obou zkoušek somatognozie.

Obrázek 59 a 60 Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 2)



Zdroj: vlastní

Proband 3 Zlepšení somatognozie v postavení a vzdálenosti HK u otázky č. 2

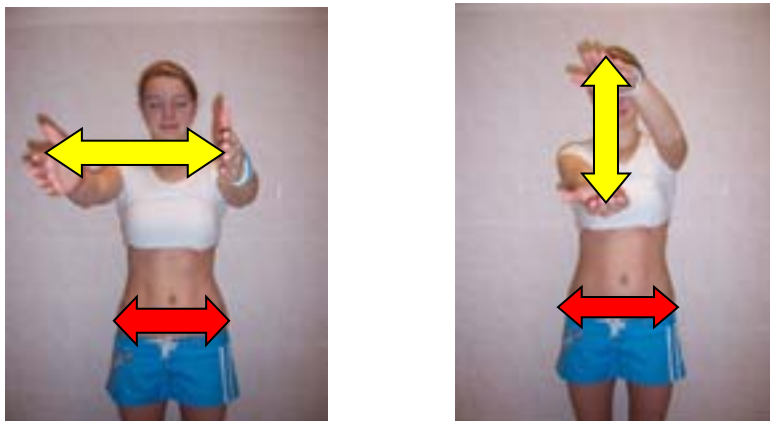
Obrázek 61 a 62 Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 3)



Zdroj: vlastní

Proband 4 Zlepšení somatognozie u otázky č. 2 ve vzdálenosti HK.

Obrázek 63 a 64 Kontrolní vyšetření somatognozie (Proband 4)



Zdroj: vlastní

- Propriocepce

Proband 1 Nebylo zaznamenáno žádné zlepšení.

Obrázek 65 Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 1)



Zdroj: vlastní

Proband 2 Bylo zaznamenáno výrazné zlepšení při aktivním přiložení HK ve vzdálenosti od vyznačeného bodu.

Obrázek 66 Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 2)



Zdroj: vlastní

Proband 3 Při aktivním přiložení HK došlo k mírnému zlepšení oproti vstupnímu vyšetření.

Obrázek 67 Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 3)



Zdroj: vlastní

Proband 4 Výsledek kontrolního testu byl stejný jako u vstupního vyšetření.

Obrázek 68 Kontrolní vyšetření propriocepce (Proband 4)



Zdroj: vlastní

12 Diskuze

Již 10 let pracuji jako fyzioterapeutka u plaveckého oddílu. Vzhledem k opakujícím se problémům, se kterými mě plavci často navštěvovali, jsem se začala více všimát jejich pohybového aparátu. Často se objevovaly problémy s ramenními klouby, bolesti ve střední části Thp a Lp, ploché nohy. Mobilizační techniky se prováděly složitě vzhledem k hypermobilitě plavců a většinou účinek nebyl dlouhodobý. Proto jsem se ve své bakalářské práci zaměřila na HSS, bránici a centraci kořenových kloubů.

Hypotéza č. 1: „Předpokládám, že u plavců se projeví porucha stereognozie a somatognozie.“

Tato hypotéza se plně potvrdila u všech vyšetřovaných probandů. Provedená vyšetření motorických funkcí, která souvisí s úrovní rozlišovacích schopností polohy, pohybu pomocí kožních a propioceptivní aferentace, potvrdila neschopnost relaxace a provést selektivní (izolovaný) pohyb, jak uvádí Kolář (2009).

U všech probandů byl nález podobný. Testy potvrdily insuficienci HSS, hypermobilitu, chybné pohybové stereotypy a decentraci kořenových kloubů, zejména u probanda 1 (ramenní klouby). Všechny uvedené insuficience pravděpodobně povedou k funkčním a strukturálním změnám osového orgánu a kloubů. Řada autorů udává, že hypermobilita, porucha stereognozie a postavení lopatky jsou jedny z hlavních příčin vzniku VDT.

Při decentraci kloubů je narušena propiocepce a aferentní přenos do CNS. Dochází k vytvoření, později i fixaci chybných pohybových stereotypů, které jsou neekonomické a projeví se při plavecké technice a výkonu plavce. Dále mohou vznikat drobná mikrotraumata v oblasti kloubů a úrazy během suché přípravy. Neekonomičnost pohybů také vede k přetěžování a útlumu svalů. Příkladem jsou scapula alata, kdy deprese a rotační postavení lopatky dozrává v průběhu ontogenetického vývoje a svaly m. serratus ant., abduktory a zevní rotátory ramenního kloubu podléhají útlumu (fázické svaly).

Vojta (1995) i Véle (2006) uvádí, že nedojde k vyřazení jednoho svalu, ale celého řetězce, tzn. jak svalů fázických, tak i tonických, které spolu úzce spolupracují. Suchomel (2006) tyto svaly rozděluje na lokální a globální.

Pro fyziologický rozvoj páteře je podstatné období prvních 6. měsíců, jak uvádí Vojta (1995) spolu s Kolářem (2009), a zároveň podle jejich tvrzení u 30% dětí nedozraje páteř

do optimálního statického postavení. Osobně spíše souhlasím s Čáповou (2008) a Suchomelem (2006), že lidí s odchylkou vzniklou během ontogenetického vývoje není tolik. Spíše se jedná o to, jak svalový systém zareaguje za různých okolností během každodenních činností. Aferentace může být změněna během celého života.

Snažila jsem se u probandů zjistit, zda jejich ontogenetický vývoj probíhal fyziologicky. Získané informace nebyly validní nebo si rodiče probandů již na průběh motorického vývoje nepamatovali. U probandů nemusely být postřehnuty známky CKP, která se může později projevit právě VDT nebo skoliózou, dále mohlo být s probandy během prvního roku života špatně manipulováno (chování, předčasná vertikalizace, apod.).

Hypotéza č. 2: Předpokládám, že zařazením senzomotorických cviků a cviků z vývojové posturální motroriky (DNS) ovlivní stereognostické funkce a HSS.

Kolář (2009) s Vojtou (1995) popisují posturální ontogenezi jako pozici kloubu, která je závislá na stabilizační funkci svalů (koaktivaci lokálních i vzdálených svalů). Podle Suchomela (2006) je kvalita zajištění postury dána tím, jak kvalitně jsou jednotlivé svaly nebo celé skupiny svalů do posturální funkce začleněny. S tím plně souhlasím, a proto jsem si k terapii u svých probandů zvolila Vojtovu metodu, která vede ke správné stimulaci na všech úrovních CNS. Odpovědí na aferentní stimulaci by měl být koordinovaný pohyb trupu a končetin. Zároveň by měly být osloveny i dysfunkční svaly.

DNS systém, který založil na základě vývojové kineziologie Doc. Pavel Kolář, se snaží tuto aktivaci udržet a uvědomit při vykonávání běžných denních aktivitách a sportu. Základem jsou centrované klouby a udržení nitrobřišního tlaku.

Senzomotorika klade důraz na facilitaci chodidla, kdy se aferentace děje pomocí exteroceptorů a propiocepce ze svalů a kloubů.

Protože plavci se pohybují v otevřeném pohybovém řetězci, kde neexistuje žádné punctum fixum, snažila jsem se najít metody a cvičení, aby při nich bylo punctum fixum vytvořeno. Všechny již výše zmíněné metody tomu plně vyhovovaly. Terapie probíhala po dobu 3 měsíců, kdy jsem se snažila 2x týdně u probandů aplikovat Vojtovu metodu. Bylo to časově náročné jak pro mne, tak i pro samotné probandy a ne vždy uskutečnitelné (nemoc, školní povinnosti, reprezentační povinnosti, aj.). Probandi se v den aplikace terapie dle Vojty cítili během tréninku mnohem lépe než jiné dny. Udávali lepší dýchání, cit pro vodu a větší pocit síly při záběru. Z mých současných zkušeností je Vojtova metoda

v praxi nevyužitelná pro svou časovou náročnost, ale určitě se pokusím ji časem využít na závodech pro aktivaci bránice a tím i celého dýchání pomocí hrudní zóny při RO.

Větší účinnost vidím ve využití prvků z DNS, které jsem se snažila naučit probandy individuálně a některé cviky i ve dvojicích, aby si sami na sobě vyzkoušeli jejich působení. Tyto cviky můžou využít trenéři při suché přípravě jako kompenzační, oproti pohybu ve vodě.

Za velmi důležité považuji, aby trenéři vedli plavce k uvědomění si pohybu a to jak ve vodě, tak i na suchu.

Výsledky většiny testů se při výstupním vyšetření nezměnily. Výstupní výsledky byly částečně ovlivněny dobou trvání terapie, individuálním přístupem probandů ke cvičení v domácím prostředí a mé nevelké zkušenosti s Vojtovo metodou a DNS. Tyto skutečnosti mohly sehrát ve výsledku určitou roli, ale myslím si že jsme nastoupili správnou cestu. Čas, výkony a hlavně zdraví plavců ukáže, zda byla zvolena dobře.

Také je nutno uvést, že probandy v době vstupního i výstupního vyšetření mohla ovlivnit celá řada vnějších i vnitřních faktorů. Co nejvíce vnějších faktorů jsem se snažila ovlivnit a zachovat jejich stálost (teplota v místnosti, denní doba testování apod.).

Závěr

Plavání je všeobecně považováno za zdravý sport. Lze ho doporučit široké veřejnosti jako vhodný prostředek pohybové rekreace. Tělo je ve vodě nadlehčováno, proto může člověk provádět pohyby lehce, v maximálním rozsahu, bez prudkých a trhavých fází, s pravidelným střídáním svalové kontrakce a relaxace. Proto je vodní prostředí často využíváno k rehabilitaci po úrazech pohybového aparátu, při onemocnění srdce, u lidí s nadváhou a diabetes mellitus, aj. Vždy je ale nutné respektovat zdravotní stav a schopnosti jedince (nemocného).

Závodní plavání, provozované na vrcholové úrovni, se postupně stává jednostranným sportem. Vlivem nadměrné zátěže při plaveckém tréninku, užíváním plaveckých pomůcek již v žákovském věku, dochází k přetížení jednotlivých složek pohybového aparátu (svaly, šlachy, kloubní pouzdra..). Dochází k poruše proprioceptivních, sensomotorických funkcí, což vede k zhoršení pohybových schopností a k chybným pohybovým stereotypům na suchu i ve vodě.

V žádném případě nechci zpochybňovat práci trenérů, ale myslím si, že by bylo vhodné již v žákovských kategoriích (11–14 let) zaměřit suchou přípravu jak na všeobecné schopnosti, tak i na cviky, které povedou k centraci kořenových kloubů. Za velmi vhodné považuji ke cvičení využít různé druhy podložek, gymnastických míčů, overballů apod. U dorostu a dospělých plavců se mohou zařadit cviky s vyšší náročností s využitím labilních ploch a cvičení s korovou kontrolou např. Feldenkreisova metoda, Thai-chi na uvědomění si vlastního těla. Suchá příprava by byla zpestřena a dostala by nový, motivační charakter.

V současné době přibývá dětí se strukturálními poruchami pohybového aparátu. Pokud takto „postížené“ dítě začne být směřováno k závodnímu plavání, a vada není zachycena lékařem, musím bohužel konstatovat, že jeho problémy se budou nejspíše zhoršovat. V dospělosti, kdy by měl být plavec na „vrcholu“, se tyto problémy projeví na osovém orgánu skoliózou nejčastěji v obl. Th/L přechodu, decentrací kloubů a s tím spojenou hypermobilitou (patologickou), impingement sy (plavecké rameno) a přetížením vnitřních vazů a menisků v kolenních kloubech (prsařské koleno).

Do budoucna by bylo velkým přínosem, kdyby kurzy trenérů byly rozšířeny o teoretické i praktické přednášky z oboru fyzioterapie, kde by byli plně seznámeni s touto problematikou a s možnostmi prevence v rámci suché přípravy. Pozitivní by byla i

možnost úzké spolupráce mezi lékařem, trenérem, fyzioterapeutem a samotným sportovcem (plavcem), u mladších dětí s jejich rodiči.

Musíme mít stále na paměti, že sportovat se má pro zábavu, pro zdraví a optimální duševní vývoj.

Použitá literatura

- AMBLER, Zdeněk. *Neurologie pro studenty lékařské fakulty*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-885-9.
- ČÁPOVÁ, Jarmila. *Terapeutický koncept. Bazální programy a podprogramy*. 1. vyd. Ostrava: Repronis, 2008. ISBN 978-80-7329-180-8.
- ČECHOVSKÁ, Irena, MILER, Tomáš. *Plavání*. 2. přepracované vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2154-5.
- DRUGA, Rastislav, GRIM, Miloš, DUBOVÝ, Petr. *Anatomie centrální nervové soustavy*. 1. vyd. Praha: Galén a Univerzita Karlova, 2011. ISBN 978-80-7262-6 (Galén), ISBN 978-80-246-1895 (Karolinum).
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Obecná kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1649-7.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- HALADOVÁ, Eva, NECHVÁTALOVÁ, Ludmila. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 1. vyd. Brno: IDV PZ, 1997. ISBN 80-7013-237-X.
- HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. Neuroplasticita. *Rehabilitační a fyzikální lékařství*. 1996, 3(1), 139-140. ISSN 1211-2658.
- HOFER, Zdeněk et al. *Technika plaveckých způsobů*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-0169-9.
- HOCH, Miloslav et al. *Plavání (Teorie a didaktika)*. 1. vyd. Praha: SPN, 1983. 14-171-83.
- HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina, PAVLŮ, Dagmar. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace I. část*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1294-2.
- CHALOUPKA, Richard et al. *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii* 1. vyd. Brno: IDV PZ, 2001. ISBN 80-7013-341-4.
- JANDA, Vladimír. *Vyšetřování hybnosti*. 3. vyd. Praha: Avicenum, 1981. ISBN 08-037-81.
- JANDA, Vladimír, POLÁKOVÁ, Zdislava, VÉLE, František. *Funkce hybného systému*. 1. vyd. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1966. ISBN 08-054-66.
- KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitační a fyzikální lékařství*. 2006, 8(4), 155-170. ISSN 1211-2658.
- KONČALOVÁ, Martina. *Metoda MFK informatika ve fyzioterapii*. 2. vyd. Praha: MFK Centrum, 2011. ISBN 978-80-254-9077-8.
- LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1990. ISBN 80-7030-096-5.
- LIŠKA, Matěj. *Fylogenetické aspekty lidské lokomoce*, Diplomová práce. FTVS UK, Praha 2010. Vedoucí diplomové práce Doc. PaedDr. Bronislav Kračmar, CSc.
- LOWEN, Alexander. *Bioenergetics*. HARMANSWORD: Penquinbook, 1976. ISBN 0-14-004322-5.
- MAREK, Jiří et al. *Syndrom kostrče a pánevního dna*. 1. vyd. Praha: Triton, 2000. ISBN 80-7254-137-4.
- MERKUNOVÁ, Alena, OREL, Miroslav. *Anatomie a fyziologie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1521-6.
- MOTYČKA, Jaroslav et al., *Teorie plaveckých sportů*. 1. vyd. MU Brno, 1991. Skriptá

PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1135-5.

SWEETENHAM, William, ATKINSON, John. *Championship Swim Training*. 1. vyd. USA: Human Kinetics, 2003. ISBN 0-7360-4543-0.

SUCHOMEL, Tomáš. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, **13**(3), 112-124. ISSN 1211-2658.

TROJAN, Stanislav et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0512-5.

TROJAN, Stanislav, DRUGA Rastislav, PFEIFFER, Jan, VOTAVA, Jiří. *Fyziologie a léčebná rehabilitace člověka*. 3. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1296-2.

VÉLE, František. *Kineziologie. Přehled kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VOJTA, Václav. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. 1. vyd. Praha: Grada Avicenum, 1993. ISBN 80-85424-98-3.

VOJTA, Václav, PETERS, Annegret. *Vojtův princip*. 1. vyd. Praha: Grada, 1995. ISBN 80-7169-004-X.

VOJTA, Václav, SCHWEIZER, Edith. *Die Entdeckung die idealen Motorik*. Munchen: Pflaum, 2009. ISBN 978 3 7905 0966 3.

Elektronické zdroje:

www.ftvs.cuni.cz/katedry/plavani_fylogenetickesouvislosti.doc [cit. 15.8. 2011].
Oddělení vodních sportů. *Ve vodě*. Aktualizováno: 9.2. 2011 14: 43: 19 [cit. 4. 1. 2012].
Dostupné z: www.cuni.cz/katedry/sppl/voda/veda.php.

Základy sportovní kineziologie, Fakulta sportovních studií Masarykovy Univerzity,
Dostupné z:
www.is.muni.cz/do/1451/e_learning/KINEZIOLOGIE/eportal/pages/zakladni_slozky.html [cit. 18. 8. 2011]

Skriptum pro T. III. – neslyšící. Dostupné z:
www.proplnyzivot.osu.cz/obsah/B/kurzyneslytreneru/1.doc [cit. 4. 9. 2011]

www.szu.cz/uploads/documents/czsp/edice/plne_znani/letaky/662_kolo_plav.pdf [cit. 4. 9. 2011]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Fylogeneze> [cit. 30. 8. 2011]

<http://jiri.patera.name/xhtml/cz/zabava.html> [cit. 18. 10. 2011]

METODIKA PLAVECKÉHO ZPŮSOBU PRSA. Dostupné z:
http://lide.uhk.cz/pdf/ucitel/stloubr.1/TECHNIKA_A_METODIKA_PRSA.htm [cit. 2.9. 2011]

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Vstupní vyšetření probandů

Proband 1

1. Rozsahy páteře

Tabulka 2 Rozsahy páteře

Název		Rozsahy
Schober (L5 – 10 cm)		6 cm
Stibor (L5 – C7)		8 cm
Forestier (vzdálenost hlavy od stěny)		1 prst
Čepojův příznak (C7 – 8cm)		1, 5 cm
Ottův příznak (C7 – 30 cm)	inklinace	2, 5 cm
	reklinace	1 cm
Thomayer		norma
Lateroflexe	levá str.	26 cm
	pravá str.	27 cm

2. Hypermobilita

Tabulka 3 Hypermobilita

Název	A	B	C
Zkouška rotace hlavy aktivně		P, L	
Zkouška rotace hlavy pasivně		P, L	
Zkouška retroflexe trupu (Lp) dle Sachse		X	
Zkouška rotace Thp		P, L	
Zkouška úklonu trupu		P, L	
Zkouška hyperextenze v koleni		P, L	
Zkouška šály		P, L	
Zkouška zapažených paží			P, L
Zkouška založených paží			X
Zkouška extendovaných loktů	X		
Zkouška sepjatých rukou	X		
Zkouška sepjatých prstů	X		
Zkouška předklonu		X	
Zkouška posazení na paty			X
Zkouška předklonu v kleku		x	
Zkouška úklonu v kleku		P, L	

A – normální rozsah, B – lehká hypermobilita, C – výrazná hypermobilita,
P – pravá strana, L – levá strana

3. Svaly s tendencí k oslabení

Tabulka 4 Svaly s tendencí k oslabení

Název	P	L
M. trapezius (ascendent)	4	4
Mm. scalenii	4	4
M. serratus ant.	4	5
M. gluteus maximus	5	5
M. gluteus medius	5	4
M. rectus abdominis	5	5
M. quadriceps femoris	5	5
M. tibialis ant.	5	5
Mm. peronei	5	5
Mm. rhomboidei	4	4

St. 5 – N (normál) normální – odpovídá normálnímu svalu, **St. 4** – G (good) dobrý – odpovídá přibližně 75% síly normálního svalu, **St. 3** – F (fair) slabý – vyjadřuje asi 50% síly normálního svalu, **St. 2** – P (poor) velmi slabý – určuje asi 25% síly normálního svalu, **St. 1** – T (trace) stopa – záškrub – vyjadřuje zachování přibližně 10% svalové síly, **St. 0** – nula – při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu

4. Svaly s tendencí ke zkrácení

Tabulka 5 Svaly s tendencí ke zkrácení

Název	0	1	2
M. triceps surrae		P, L	
Ischiokrurální svalstvo		P, L	
M. iliopsoas	P, L		
M. rectus fem.	L	P	
M. tensor fasciae latae	L	P	
Paravertebrální svaly (Lp) 1. fáze	x		
Paravertebrální svaly (Lp) 2. fáze	x		
M. quadratus lumborum	P, L		
M. pectoralis major	P, L		
Mm. adductores – jednokloubové	P, L		
Mm. adductores – dvoukloubové	P, L		
M. piriformis	L	P	
M. trapezius	L	P	
M. levator scapulae	L	P	

5. Kineziologický rozbor stoje

- podle Mathiase :

Obrázek 69 Vyšetření stoje (začátek)



Obrázek 70 Vyšetření stoje (konec)



Zdroj: vlastní

- **statické:**

zezadu: a) obličej lehce asymetrický, posun hlavy vpravo

b) reliéf krku asymetrický, pravé rameno výše

c) HK konfigurace v normě

d) hrudník symetrický, užší

e) pravá lopatka výše, lehce odstáté dolní úhly

f) lehké sinistrokonvexní zakřivení stě. Thp

g) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické

h) lopaty kyčelní v rovině, pravá spina výše, levá str. pánve rotována vzad

i) pravá gluteální rýha delší a výše

j) DK konfigurace v normě

k) pravá podkolenní jamka výše

l) váha na levé DK

m) kotníky ve valgózním postavení

Obrázek 71 Stoj zezadu



Obrázek 72 Postavení lopatek



Zdroj: vlastní

zepředu: a) hlava posunuta vpravo

b) reliéf krku a ramen asymetrický, levá klavikula výše

c) HK konfigurace v normě

d) hrudník asymetrický v obl. m. pectoralis major, užší v dolní části

e) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické

f) pravá spina níže, pravá str. pánve posunuta vpřed

g) DK konfigurace v normě

h) pravá patella výše, varózní postavení

i) pravá špička více vytočena zevně, kotníky ve valgózním postavení

j) lehce příčně ploché nohy

z boku: a) hlava předsunuta

b) protrakce ramen, lopatky v dolní části mírně odstáté

c) hrudník oploštělý, dolní žebra stočena kraniálně

d) mírně zvětšená kyfóza Thp a lordóza v Lp

e) břicho lehce prominuje v dolní části

f) pánev v mírné anteverzi

g) lehká hyperextenze kolenních kl.

Obrázek 73 Stoj zepředu



Obrázek 74 a 75 Stoj z boku (pravá a levá str.)



Zdroj: vlastní

- **dynamické:**

zezadu: a) v předklonu esovitě zakřivení celé Thp, větší paravertebrální val vlevo v Lp, páteř se rozvíjí plynule

b) úklon vpravo symetrický, vlevo asymetrický

c) Trendelenburgova zkouška (frontální rovina): PDK pozitivní
LDK negativní

d) zkouška bočního mostu (sagitální rovina): oboustr. v normě

z boku: oblouk plynulý

zepředu: hrudník se rozvíjí pravidelně, spodní žebra jdou kraniálně při nádechu, převládá spíše střední hrudní dýchání.

6. Pohybové stereotypy

- Extenze v kyčelním kl.: u probanda se jako první aktivuje ischiokrurální svalstvo oboustr. a homolaterální str. paravertebrálních svalů v obl. Lp

Obrázek 76 Extenze kyčelního kl.



Obrázek 77 Paravertebrální svaly Lp při zanožení



Zdroj: vlastní

- Abdukce v kyčelním kl. (na boku) : L–normální nález
P–tenzorová abdukce
- Flexe trupu: aktivace horní části trupu
- Flexe hlavy: začíná předsunem, aktivitou m. SCM a horní částí hrudníku
- Abdukce v ramenním kl. : oboustr. zvýšená aktivita m. trapezius
- Klik – vzpor: zvládá obtížně, scapula alata

Obrázek 78 Vzpor z kliku



Obrázek 79 Postavení lopatek ve vzporu



Zdroj: vlastní

8. Testování instability ramenního kloubu

Tabulka 6 Instabilita ramenního kloubu

Název	levá HK	pravá HK
Apprehension test	pozitivní	pozitivní
Clunk test	pozitivní	negativní
Kaudální instabilita	pozitivní	pozitivní
Relokační test	pozitivní	pozitivní

9. Testy na impingement syndrom a rotátorovou manžetu

Tabulka 7 Impingement syndrom a rotátorová manžeta

Název	levá HK	pravá HK
Cyriaxův test	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní
Hawkinsův test (addukční)	pozitivní	negativní
Kiblerův test	pozitivní	pozitivní
m. subscapularis	negativní	negativní

10. Odporové testy

Tabulka 8 Odporové testy

Název	levá HK	pravá HK
Abdukce	pozitivní, posterosuperiorní b.	negativní
Vnitřní rotace	negativní	negativní
Zevní rotace	negativní	negativní
Protrakce lopatky	pozitivní, v obl. dolního úhlu lopatky	pozitivní, v obl. dolního úhlu lopatky
Retrakce lopatky	pozitivní	pozitivní
Speedův test	pozitivní, b. v obl. sul. intertubercularis	negativní

Proband 2

1. Rozsahy páteře

Tabulka 9 Rozsahy páteře

Název		Rozsahy
Schober (L5 – 10 cm)		4 cm
Stibor (L5 – C7)		9 cm
Forestier (vzdálenost hlavy od stěny)		1 prst
Čepojův příznak (C7 – 8cm)		2 cm
Ottův příznak (C7 – 30 cm)	inklinace	2 cm
	reklinace	0 cm
Thomayer		norma
Lateroflexe	levá str.	25 cm
	pravá str.	25 cm

2. Hypermobilita

Tabulka 10 Hypermobilita

Název	A	B	C
Zkouška rotace hlavy aktivně		P, L	
pasivně		P	L
Zkouška retroflexe trupu (Lp) dle Sachse		x	
Zkouška rotace Thp		P, L	
Zkouška úklonu trupu		x	
Zkouška hyperextenze v koleni		P, L	
Zkouška šály	P, L		
Zkouška zapažených paží		P, L	
Zkouška založených paží		x	
Zkouška extendovaných loktů	x		
Zkouška sepjatých rukou	x		
Zkouška sepjatých prstů	x		
Zkouška předklonu	x		
Zkouška posazení na paty		x	
Zkouška předklonu v kleku		x	
Zkouška úklonu v kleku		P, L	

A – normální rozsah, B – lehká hypermobilita, C – výrazná hypermobilita

P – pravá strana, L – levá strana

3. Svaly s tendencí k oslabení

Tabulka 11 Svaly s tendencí k oslabení

Název	P	L
M. trapezius (ascendent)	3	3
Mm. scalenii	4	4
M. serratus ant.	4	4
M. gluteus maximus	4	4
M. gluteus medius	5	5
M. rectus abdominis	5	5
M. quadriceps femoris	5	5
M. tibialis ant.	5	5
Mm. peronei	5	5
Mm. rhomboidei	4	4

St. 5 – N (normál) normální – odpovídá normálnímu svalu, **St. 4** – G (good) dobrý – odpovídá přibližně 75% síly normálního svalu, **St. 3** – F (fair) slabý – vyjadřuje asi 50% síly normálního svalu, **St. 2** – P (poor) velmi slabý – určuje asi 25% síly normálního svalu, **St. 1** – T (trace) stopa – záškrub – vyjadřuje zachování přibližně 10% svalové síly, **St. 0** – nula – při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu

4. Svaly s tendencí ke zkrácení

Tabulka 12 Svaly s tendencí ke zkrácení

Název:	0	1	2
M. triceps surae	P, L		
Ischiokrurální svalstvo		P, L	
M. iliopsoas	P, L		
M. rectus fem.		P, L	
M. tensor fasciae latae	L	P	
Paravertebrální svaly (Lp) 1. fáze		x	
Paravertebrální svaly (Lp) 2. fáze	x		
M. quadratus lumborum	P, L		
M. pectoralis major	P, L		
Mm. adductores - jednokloubové	P, L		
Mm. adductores – dvoukloubové	P, L		
M. piriformis		L	P
M. trapezius	L	P	
M. levator scapulae	L	P	

0 – normální, **1** – malé zkrácení, **2** – velké zkrácení

P – pravá strana, **L** – levá strana

5. Kineziologický rozbor stoje

- podle Mathiase :

Obrázek 80 Vyšetření stoje (začátek)



Obrázek 81 Vyšetření stoje (konec)



Zdroj: vlastní

- **statické:**

zezadu: a) hlava mírný úklon vlevo

b) reliéf krku a ramen asymetrický, pravé rameno výše, opticky "kratší"

c) HK konfigurace v normě

d) hrudník symetrický, široký

e) lopatky asymetrické, pravá lopatka výše, scapula alata, pravá lopatka odstává více

f) lehké sinistrokonvexní zakřivení celé Thp

g) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické

h) lopaty kyčelních kostí v rovině, pravá spina výše než levá

i) gluteální rýhy v rovině

j) DK konfigurace v normě

k) podkolenní jamky v rovině

l) lýtka symetrická

m) pravá Achillova šlacha zbytnělá

n) pravý kotník normální postavení, levý kotník ve valgózním postavení

Obrázek 82 Stoj zezadu



Obrázek 83 Postavení lopatek



Zdroj: vlastní

- zepředu:
- a) obličej symetrický, hlava mírný úklon vlevo
 - b) reliéf krku ramen a klíčků asymetrický, levá klavikula a rameno výše, opticky "kratší"
 - c) HK konfigurace v normě
 - d) hrudník asymetrický, levá polovina v oblasti m. pectoralis major opticky větší
 - e) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické, pravý větší a levý oploštělý
 - f) levá spina výše, než pravá, nutace pánve
 - g) DK konfigurace v normě
 - h) patelly ve stejné výši, kolenní kl. ve varózní postavení
 - i) kotníky ve valgózním postavení, levý více
 - j) podélně plochá noha, vlevo více

Obrázek 84 Stoj zepředu



Obrázek 85 a 86 Stoj z boku (levá a pravá strana)



Zdroj: vlastní

z boku: a) hlava přesunuta

b) protrakce ramen, scapula alata

c) hrudník oploštělý

d) oploštělá hrudní kyfóza a bederní lordóza

e) břicho nepromínuje

f) pánev ve středním postavení

g) hyperextenze kolenních kl.

- **dynamické:**

zezadu: a) v předklonu výrazný paravertebrální val vpravo, páteř se volně

rozvíjí, esovitě zakřivení s mírnou prominencí pravostranného hrudního valu

b) při úklon vlevo pravidelný oblouk, vpravo dochází k vyrovnání v obl. Th / L přechodu

c) Trendelenburgova zk. (frontální rovina): PDK pozitivní
LDK negativní

d) zk. bočního mostu (sagitální rovina): pravá str. s obtížemi, levá str. v normě

z boku: při předklonu nepravidelný oblouk, vyrovnání v obl. mezi lopatkami

zepředu: při dýchání převládá střední hrudní dýchání, hrudník se více rozvíjí vpravo, spodní žebra se rozvíjí v minimálním rozsahu a spíše kraniálním směrem.

6. Pohybové stereotypy

- Extenze v kyčelním kl.: u probanda se jako první aktivuje ischiokrurální svalstvo, je zvýšena aktivita paravertebrálního svalstva v obl. Th/L přechodu.

Obrázek 87 Extenze v kyčelním kl.



Obrázek 88 Paravertebrální svaly Lp při zanožení



Zdroj: vlastní

- Abdukce v kyčelním kl.: oboustr. tenzorová abdukce
- Flexe trupu: pohyb pánve, aktivita m. iliopsoas oboustr.
- Flexe hlavy: pohyb začíná předsunutím hlavy, aktivace m. SCM, souhyb klavikul a horní části hrudníku
- Abdukce v ramenním kl. : oboustr. aktivace m. trapezius
- Klik – vzpor: kyfotizace hrudních segmentů, scapula alata

Obrázek 89 Vzpor z kliku



Zdroj: vlastní

Obrázek 90 a 91 Postavení lopatek ve vzporu



Zdroj: vlastní

7. Testování instability ramenního kloubu

Tabulka 13 Instabilita ramenního kloubu

Název	levá HK	pravá HK
Apprehension test	pozitivní	negativní
Clunk test	negativní	negativní
Kaudální instabilita	pozitivní	negativní
Relokační test	pozitivní	negativní

8. Testy na impingement syndrom a rotátorovou manžetu

Tabulka 14 Impingement syndrom a rotátorovou manžetu

Název	levá HK	pravá HK
Cyriaxův test	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní
Hawkinsův test	negativní	negativní
Kiblerův test	negativní	pozitivní
m. subscapularis	pozitivní, bolest	negativní

9. Odporové testy

Tabulka 15 Odporové testy

Název	levá HK	pravá HK
Abdukce	negativní	negativní
Vnitřní rotace	negativní	negativní
Zevní rotace	pozitivní, posterosuperiorní b.	negativní
Protrakce lopatky	pozitivní, scapula alata	pozitivní, scapula alata
Retrakce lopatky	negativní	negativní
Speedův test	pozitivní, b. pod lopatkou	negativní

Proband 3

1. Rozsahy páteře

Tabulka 16 Rozsahy páteře

Název	Rozsahy
Schober (L5 – 10 cm)	6 cm
Stibor (L5 – C7)	10, 5 cm
Forestier (vzdálenost hlavy od stěny)	0 prst
Čepojův příznak (C7 – 8cm)	3 cm
Ottův příznak (C7 – 30 cm) inklinace	4 cm
reklinace	1 cm
Thomayer	+ 15 cm
Lateroflexe levá str.	22 m
pravá str.	21 cm

2. Hypermobilita

Tabulka 17 Hypermobilita

Název	A	B	C
Zkouška rotace hlavy aktivně		L, P	
pasivně		L, P	
Zkouška retroflexe trupu (Lp) dle Sachse	X		
Zkouška rotace Thp		L, P	
Zkouška úklonu trupu		L, P	
Zkouška hyperextenze v koleni			L, P
Zkouška šály		L, P	
Zkouška zapažených paží	L	P	
Zkouška založených paží	L	P	
Zkouška extendovaných loktů		x	
Zkouška sepjatých rukou			x
Zkouška sepjatých prstů			x
Zkouška předklonu	X		
Zkouška posazení na paty			x
Zkouška předklonu v kleku		x	
Zkouška úklonu v kleku		L, P	

A – normální rozsah, B – lehká hypermobilita, C – výrazná hypermobilita, P – pravá strana, L – levá strana

3. Svaly s tendencí k oslabení

Tabulka 18 Svaly s tendencí k oslabení

Název	P	L
M. trapezius (ascendent)	4	4
Mm. scalenii	4	4
M. serratus ant.	4	4
M. gluteus maximus	5	5
M. gluteus medius	4	4
M. rectus abdominis	4	4
M. quadriceps femoris	5	5
M. tibialis ant.	5	5
Mm. peronei	5	5
Mm. rhomboidei	4	4

St. 5 – N (normál) normální – odpovídá normálnímu svalu, **St. 4** – G (good) dobrý – odpovídá přibližně 75% síly normálního svalu, **St. 3** – F (fair) slabý – vyjadřuje asi 50% síly normálního svalu, **St. 2** – P (poor) velmi slabý – určuje asi 25% síly normálního svalu, **St. 1** – T (trace) stopa – záškrub – vyjadřuje zachování přibližně 10% svalové síly, **St. 0** – nula – při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu

4. Svaly s tendencí ke zkrácení

Tabulka 19 Svaly s tendencí ke zkrácení

Název:	0	1	2
M. triceps surrae	P, L		
Ischiokrurální svalstvo		P, L	
M. iliopsoas	P, L		
M. rectus fem.			
M. tensor fasciae latae	P, L		
Paravertebrální svaly (Lp) 1. fáze			x
Paravertebrální svaly (Lp) 2. fáze		x	
M. quadratus lumborum	P	L	
M. pectoralis major	P, L		
Mm. adductores - jednokloubové	P, L		
Mm. adductores –dvoukloubové	L	P	
M. piriformis	P	L	
M. trapezius		P, L	
M. levator scapulae	P	L	

0 – normální, **1** – malé zkrácení, **2** – velké zkrácení, **P** – pravá strana, **L** – levá strana

5. Kineziologický rozbor stoje

- podle Mathiase :

Obrázek 92 Vyšetření stoje (začátek)



Obrázek 93 Vyšetření stoje (konec)



Zdroj: vlastní

- **statické:**

zezadu: a) hlava ukloněna vlevo

b) reliéf krku a ramen asymetrický, pravé rameno výše než levé

c) HK konfigurace v normě

d) hrudník symetrický, širší

e) pravá lopatka výše, odstávající dolní úhly u obou lopatek

f) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické, vlevo vymizelý

g), pravá lopata kyčelní výše, pravá spina výše

h) pravá gluteální rýha výše

i) DK konfigurace v normě

j) pravá podkolenní jamka výše

k) lýtka symetrická

l) kotníky ve valgózním postavení

m) váha opticky na PDK, která je při stoji více vzadu

Obrázek 94 Stoj zezadu Obrázek 95 Stoj zepředu



Zdroj: vlastní

zepředu: a) hlava ukloněna vlevo

b) reliéf krku ramen a klíčků asymetrický, levá klavikula výše,
levé rameno opticky delší a níže

c) HK konfigurace v normě

d) hrudník symetrický, širší

e) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické, vlevo vymizelý

f) pravá lopata kosti kyčelní je výše než levá, pravá spina také výše
než levá

g) DK konfigurace v normě

h) hyperextenze kolenních kl., patelly stočeny dovnitř, pravá výše,
varózní postavení

i) pravé chodidlo zatížené zevně, levé zatížené na vnitřní straně

j) levé chodidlo podélně ploché, obě chodidla příčně plochá

z boku: a) hlava předsunuta

b) protrakce ramen, scapula alata

c) hrudník v normě

d) lehce zvětšená kyfóza Thp a lordóza Lp

e) břicho mírně prominuje dolní část

f) pánev v mírné anteverzi

g) hyperextenze v kolenních kl.

Obrázek 96 a 97 Stoj z boku (pravá a levá str.)



Zdroj: vlastní

- **dynamické:**

zezadu: a) v předklonu se páteř rozvíjí plynule, větší paravertebrální val v Thp vlevo

b) při úklon pravidelný oblouk vlevo, vpravo oblouk nepravidelný

c) Trendelenburgova zk. (frontální rovina): PDK pozitivní

LDK negativní

d) zk. bočního mostu (sagitální rovina): pravá str. v normě, na levé str. se neudrží v dané pozici

z boku: oblouk v předklonu nepravidelný, vrchol v TH / L přechodu, Lp se nerozvíjí

zepředu: hrudník se při nádechu rozvíjí pravidelně, spodní žebra jdou kraniálně, převládá horní hrudní dýchání

6. Pohybové stereotypy

- Extenze v kyčelním kl.: v normě oboustr.

Obrázek 98 Extenze v kyčelním kl.
zanožení



Obr. 99 Paravertebrální svaly Lp při



Zdroj: vlastní

- Abdukce v kyčelním kl. (na boku) : L – pohyb začíná aktivací m. quadratus lumborum
P – tenzorová abdukce
- Flexe trupu: při natažených špičkách dochází během pohybu k zvedání DK, při flektovaných provádí pohyb švihem
- Flexe hlavy: pohyb začíná předsunem a souhybem klavikul spolu s horní částí hrudníku
- Abdukce v ramenním kl.: oboustr. aktivace m. trapezius
- Klik – vzpor: nesvede v předepsané poloze

Obrázek 100 Vzpor z kliku



Obrázek 101 Postavení lopatek ve vzporu



Zdroj: vlastní

7. Testování instability ramenního kloubu

Tabulka 20 Instabilita ramenního kloubu

Název	levá HK	pravá HK
Apprehension test	negativní	pozitivní, lupnutí
Clunk test	negativní	negativní
Kaudální instabilita	negativní	negativní
Relokační test	negativní	negativní

8. Testy na impingement syndrom a rotátorovou manžetu

Tabulka 21 Impingement syndrom a rotátorová manžeta

Název	levá HK	pravá HK
Cyriaxův test	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní
Hawkinsův test	pozitivní, lupnutí bez bolesti	pozitivní, lupnutí s bolestí
Kiblerův test	negativní	negativní
m. subscapularis	negativní	negativní

9. Odporové testy

Tabulka 22 Odporové testy

Název	levá HK	pravá HK
Abdukce	negativní	pozitivní, bolest
Vnitřní rotace	negativní	negativní
Zevní rotace	negativní	negativní
Protrakce lopatky	negativní	negativní
Retrakce lopatky	negativní	negativní
Speedův test	negativní	negativní

Proband 4

1. Rozsahy páteře

Tabulka 23 Rozsahy páteře

Název	Rozsahy
Schober (L5 – 10 cm)	5 cm
Stibor (L5 – C7)	10 cm
Forestier (vzdálenost hlavy od stěny)	1 prst
Čepojův příznak (C7 – 8cm)	1 cm
Ottův příznak (C7 – 30 cm) inklinace	1, 5 cm
reklinace	2, 5 cm
Thomayer	-19 cm
Lateroflexe levá str.	21 cm
pravá str.	22 cm

2. Hypermobilita

Tabulka 24 Hypermobilita

Název	A	B	C
Zkouška rotace hlavy		P, L	
Zkouška retroflexe trupu (Lp) dle Sachse			X
Zkouška rotace Thp	X		
Zkouška úklonu trupu	P, L		
Zkouška hyperextenze v koleni		P, L	
Zkouška šály			P, L
Zkouška zapažených paží			P, L
Zkouška založených paží			P, L
Zkouška extendovaných loktů			P, L
Zkouška sepjatých rukou		P, L	
Zkouška sepjatých prstů	P, L		
Zkouška předklonu			X
Zkouška posazení na paty		X	
Zkouška předklonu v kleku		X	
Zkouška úklonu v kleku	P, L		

A – normální rozsah, B – lehká hypermobilita, C – výrazná hypermobilita

P – pravá strana, L – levá strana

3. Svaly s tendencí k oslabení

Tabulka 25 Svaly s tendencí k oslabení

Název	P	L
M. trapezius (ascendent)	3	3
Mm. scalenii	4	4
M. serratus ant.	4	4
M. gluteus maximus	5	5
M. gluteus medius	4	4
M. rectus abdominis	5	5
M. quadriceps femoris	5	5
M. tibialis ant.	5	5
Mm. peronei	5	5
Mm. rhomboidei	3	3

St. 5 – N (normál) normální – odpovídá normálnímu svalu, **St. 4** – G (good) dobrý – odpovídá přibližně 75% síly normálního svalu, **St. 3** – F (fair) slabý – vyjadřuje asi 50% síly normálního svalu, **St. 2** – P (poor) velmi slabý – určuje asi 25% síly normálního svalu, **St. 1** – T (trace) stopa – záškrb – vyjadřuje zachování přibližně 10% svalové síly, **St. 0** – nula – při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu

4. Svaly s tendencí ke zkrácení

Tabulka 26 Svaly s tendencí ke zkrácení

Název	0	1	2
M. triceps surrae	P, L		
Ischiokrurální svalstvo		P, L	
M. iliopsoas		P, L	
M. rectus fem.		L	P
M. tensor fasciae latae		P, L	
Paravertebrální svaly (Lp) 1. fáze		X	
Paravertebrální svaly (Lp) 2. fáze	X		
M. quadratus lumborum	P, L		
M. pectoralis major	P, L		
Mm. adductores -jednokloubové	P, L		
Mm. adductores – dvoukloubové		P, L	
M. piriformis		P, L	
M. trapezius	L	P	
M. levator scapulae	L	P	

0 – normální, **1** – malé zkrácení, **2** – velké zkrácení, **P** – pravá strana, **L** – levá strana

5. Kineziologický rozbor stoje

- podle Mathiase :

Obrázek 102 Vyšetření stoje (začátek)



Obrázek 103 Vyšetření stoje (konec)



Zdroj: vlastní

- **statické:**

zezadu:

- a) hlava ukloněna doprava
- b) reliéf krku a ramen asymetrický, pravé rameno výše
- c) HK konfigurace v normě, LHK mírně zapažena
- d) hrudník je asymetrický, užší
- e) pravá lopatka výše než levá, dolní úhly lopatek odstáté
- f) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické, vpravo vymizelý
- g) dextrokonvexní zakřivení stř. Thp
- h) pánev: pravá lopata kyčelní kosti i spina iliaca post. jsou výše
- i) pravá gluteální rýha výše
- j) DK konfigurace v normě
- k) podkolenní jamky ve stejné výšce
- l) kolenní kl. ve varózním postavení
- m) lýtka symetrická, úpony Achillovy šlachy štíhlé
- n) paty ve valgózním postavení, pravá více

Obrázek 104 Stoj zezadu



Obrázek 105 Postavení lopatek



Zdroj: vlastní

- zepředu:
- a) hlava ukloněna doprava s rotací brady vlevo
 - b) reliéf krku ramen a klíčků je asymetrický, pravá klavikula a rameno výše
 - c) HK konfigurace v normě
 - d) hrudník lehce asymetrický, kostální dýchání, dolní žebra jdou při nádechu kraniálně
 - e) thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické
 - f) pánev: pravá lopata kyč. kosti a spina iliaca ant. sup. jsou výše
 - g) DK konfigurace v normě
 - h) patelly ve stejné výšce, stočeny mediálně, pravá více kolenní kl. ve varózním postavení
 - i) kotníky ve valgózním postavení, pravý více
 - j) podélně plochá noha
- z boku:
- a) předsunutí hlavy
 - b) protrakce ramen, lopatky odstáté
 - c) hrudník oploštělý
 - d) páteř: zvětšená hrudní kyfóza a bederní lordóza
 - e) břicho lehce prominuje
 - f) anteverze pánve
 - g) hyperextenze kolenních kl.

Obrázek 106 Stoj zepředu



Obrázek 107 a 108 Stoj z boku (pravá a levá str.)



Zdroj: vlastní

- **dynamické:**

zezadu: a) v předklonu esovitě zakřivení střední dolní Thp, větší spazmus paravertebrálních svalů vpravo

b) úklon vpravo asymetrický oblouk, vlevo symetrický

c) Trendelenburgova zk. (frontální rovina): PDK pozitivní
LDK negativní

d) zk. bočního mostu (sagitální rovina): pravá str. v normě
levá str. potíže s udržením

z boku: při předklonu oblouk není plynulý, v obl. Th / L přechodu a dolní části Lp dochází k vyrovnaní páteře

zepředu: hrudník se rozvíjí ve střední části, spodní část stojí, spodní žebra se zvedají při nádechu kraniálně, převládá spíše horní hrudní dýchání

6. Pohybové stereotypy

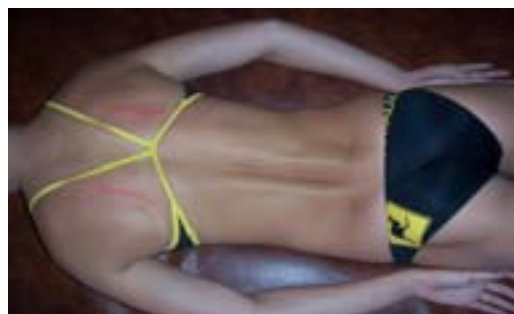
- Extenze v kyčelním kl.: pohyb oboustr. začíná aktivitou ischiokruálního svalstva a paravertebrální svalstvo se zapojuje na homolaterální str., souhyb kontralaterálního ramene

Obrázek 109 Extenze v kyčelním kl. při zanožení



Zdroj: vlastní

Obrázek 110 Paravertebrální svaly Lp



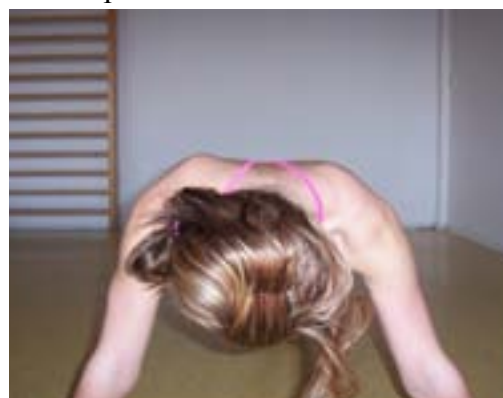
- Abdukce v kyčelním kl. (na boku) : u LDK při pohybu dochází k tenzorové abdukci u PDK pohyb začíná aktivitou m. quadratus lumborum a pak následuje tenzorová abdukce
- Flexe trupu: při provádění pohybu zvedá klientka DK, a to jak při dorsálně flektovaném hleznu, tak i při plantární flexi
- Flexe hlavy: pohyb začíná předsunem hlavy a souhybem hrudníku
- Abdukce v ramenním kl.: při pohybu LHK je souhra v normě při pohybu PHK nezačíná pohyb m. supraspinatus, ale deltoideus spolu s m. trapezius
- Klik – vzpor: nesvede provést pohyb dle vzoru, ve vzporu scapula alata, elevace ramen, zvětšení hrudní kyfózy a prohloubení bederní lordózy

Obrázek 111 Vzpor z kliku



Zdroj: vlastní

Obrázek 112 Postavení lopatek ve vzporu



7. Testování instability ramenního kloubu

Tabulka 27 Instabilita ramenního kloubu

Název	levá HK	pravá HK
Apprehension test	negativní	pozitivní
Clunk test	pozitivní	negativní
Kaudální instabilita	negativní	negativní
Relokační test	negativní	pozitivní

8. Testy na impingement syndrom a rotátorovou manžetu

Tabulka 28 Impingement syndrom a rotátorová manžeta

Název	levá HK	pravá HK
Cyriaxův test	negativní	negativní
Neerův test	negativní	pozitivní
Hawkinsův test (addukční)	negativní	pozitivní
Kiblerův test	negativní	negativní
m. subscapularis	negativní	pozitivní

9. Odporové testy

Tabulka 29 Odporové testy

Název	levá HK	pravá HK
Abdukce	pozitivní, posterosuperiorní b.	negativní
Vnitřní rotace	negativní	negativní
Zevní rotace	negativní	negativní
Protrakce lopatky	pozitivní, v obl. dolního úhlu lopatky	pozitivní v obl. dolního úhlu lopatky
Retrakce lopatky	negativní	pozitivní
Speedův test	pozitivní, b. v obl. sul. intertubercularis	pozitivní, b. v obl. sul. intertubercularis

Příloha č. 2: Ukázky vybraných cviků u probandů

1. Vojtova metoda

Obrázek 113 a 114 Reflexní plazení



Zdroj: vlastní

Obrázek 115 a 116 Reflexní otáčení



Zdroj: vlastní

2. Sensomotorika

Obrázek 117 a 118 Stabilizace páteře, pánve a DK



Zdroj: vlastní

Obrázek 119 Mobilizace Thp do extenze – výchozí poloha



Zdroj: vlastní

Obrázek 120 Mobilizace Thp do extenze – konečná poloha



Zdroj: vlastní

Obrázek 121 Stoj na jedné DK s „malou nohou“



Zdroj: vlastní

3. Centrace ramenního kloubu

Obrázek 122 a 123 Centrace ramenního kl. v poloze na boku



Zdroj: vlastní

Obrázek 124 a 125 Centrace ramenního kl. ve dvojici



Zdroj: vlastní

Obrázek 126 a 127 Centrace ramenního kl.



Zdroj: vlastní

Obrázek 128 Stabilizace páteře a pletence ramenního



Zdroj: vlastní

Obrázek 129 Návík napřímění páteře s oporou o HK



Zdroj: vlastní

4. Stabilizace bránice a posilování HSS

Obrázek 130 a 131 Návík stabilizační funkce bránice



Zdroj: vlastní

Obrázek 132 Návík dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku



Zdroj: vlastní

Obrázek 133 Návuk hluboké posturální stabilizace páteře



Zdroj: vlastní

Příloha č. 3: Pilates

Obrázek 134 a 135 Pilates



Obrázek 136 a 137 Pilates



Obrázek 138a 139 Pilates



Zdroj: vlastní