

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2015

KRISTÝNA MORAVCOVÁ

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Kristýna Moravcová

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**VYUŽITÍ PRINCIPŮ VÝVOJOVÉ KINEZIOLOGIE VE
SPORTOVNÍ PŘÍPRAVĚ MLÁDEŽNICKÉ KATEGORIE
ATLETICKÉHO DRUŽSTVA**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Prohlášení

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

V Plzni dne 30. 3. 2015.

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Lukáši Rybovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji Mgr. Jakobovi Rybovi za spolupráci při testování atletů AK Škoda Plzeň.

Anotace

Příjmení a jméno: Moravcová Kristýna

Katedra: Fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Využití principů vývojové kineziologie ve sportovní přípravě mládežnické kategorie atletického družstva.

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Počet stran – číslované: 68

Počet stran – nečíslované: 22

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 32

Klíčová slova: atletika, hluboký stabilizační systém páteře, mládežnická sportovní kategorie, sportovní příprava, vývojová kineziologie

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá možnostmi využití principů vývojové kineziologie ve sportovní přípravě mládežnické kategorie atletického sportovního družstva k aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře. Cílem této práce bylo za použití testu medvěda dle Koláře, nestandardizovaného testu stoje na jedné noze a pomocí tonometru zjistit, zda dojde ke zlepšení funkce HSSP u vybrané skupiny atletů díky cvikům na neurovývojovém podkladě. Z výsledků mého šetření vyplynulo, že u všech probandů se zlepšila kvalita posturální stabilizace, a to ve všech použitých testech.

Annotation

Surname and name: Moravcová Kristýna

Department: Physiotherapy and occupational therapy

Title of thesis: Utilizing the principles of developmental kinesiology in sports training youth athletic teams category.

Consultant: Mgr. Lukáš Ryba

Number of pages – numbered: 68

Number of pages – unnumbered: 22

Number of appendices: 2

Number of literature items used: 32

Keywords: athletics, developmental kinesiology, integrated stabilizing system of the spine, sports training, youth sports category

Summary:

This thesis deals with the possibilities of using the principles of developmental kinesiology in sports training youth category of athletic sports team to activate the deep stabilizing system of the spine. The aim of this study was thanks to the bear position according to Kolar, non-standardized test stands on one leg and using a tonometer to determine whether the function of the deep stabilizing system will improve in a selected group of athletes using exercises on neurodevelopmental basis. The results of my investigation showed that in all tests the quality of every probands postural stabilization has improved.

OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST	11
1 NEUROMOTORICKÝ VÝVOJ	12
1.1 Pojem vývojová kineziologie	12
1.2 Charakteristika vývojové kineziologie	12
1.3 Teorie motorických vzorů.....	12
1.4 Úrovně motorického řízení	13
1.5 Screening neuromotorického vývoje	13
1.6 Vyšetření v prvním roce života.....	14
1.6.1 Spontánní hybnost a tonus.....	14
1.6.2 Posturální reaktivita.....	14
1.6.3 Primitivní reflexy	14
1.6.4 Posturální aktivita.....	15
2 VÝVOJOVÁ STADIA	16
2.1 Novorozenec	16
2.1.1 Asymetrická poloha v lehu na břicho	16
2.1.2 Asymetrická poloha v lehu na zádech.....	17
2.2 4. - 6. týden	17
2.2.1 Symetrická opora o předloktí v lehu na břicho.....	17
2.2.2 Poloha šermíře v lehu na zádech	18
2.3 8. týden	18
2.3.1 Poloha na břicho	18
2.3.2 Poloha na zádech.....	18
2.4 3. měsíc	19
2.4.1 Symetrická opora o lokty v lehu na břicho.....	19
2.4.2 Stabilní poloha v lehu na zádech.....	20
2.5 4. měsíc	20
2.5.1 Opora na jednom lokti v lehu na břicho	20
2.5.2 Opora na jednom lokti v lehu na zádech	21
2.6 5. měsíc	21
2.6.1 Poloha na břicho	21
2.6.2 Poloha na zádech.....	21
2.7 6. měsíc	21
2.7.1 Otočení ze zad na břicho	21
2.8 7. - 8. měsíc.....	23

2.8.1	Šikmý sed	23
2.9	9. měsíc	23
2.9.1	Lezení po čtyřech	23
2.10	10. - 12. měsíc	24
2.10.1	Vertikalizace do stoje	24
2.10.2	Chůze	24
3	METODY NA NEUROVÝVOJOVÉM PODKLADĚ	26
3.1	Srovnání jednotlivých metod	26
3.2	Akrální koaktivační terapie	27
3.3	Dynamická neuromuskulární stabilizace	27
3.3.1	Obecné principy nácvikových technik	28
3.3.2	Ovlivnění trupové stabilizace	28
3.3.3	Nácvik posturálního dechového stereotypu	29
3.3.4	Ipsilaterální a kontralaterální model	29
3.3.5	Základní polohy a přechodové fáze ipsilaterálního vzoru	29
3.3.6	Základní polohy a přechodové fáze kontralaterálního vzoru	30
3.3.7	Kineziologické principy	30
4	VYUŽITÍ U SPORTOVců	31
4.1	Akrální koaktivační terapie a sportovci	31
4.1.1	Cíle	31
4.1.2	Kombinace s pomůckami	31
4.2	Dynamická neuromuskulární stabilizace a sportovci	32
4.2.1	Cvičení ve vývojových řadách	32
4.2.2	Principy výběru cviku	32
4.2.3	Asistence při cvičení	32
4.2.4	Facilitační prvky	32
4.2.5	Obecné kineziologické principy u sportovců	32
4.2.6	Shrnutí významu cvičení pro sportovce	33
5	HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM PÁTEŘE	34
5.1	Musculatorní souhra	34
5.2	Zapojení při dýchání	34
5.3	Segmentální instabilita	35
5.4	Vyšetření hlubokého stabilizačního systému	35
5.5	Struktury hlubokého stabilizačního systému	36
5.5.1	Bránice	36
5.5.2	Musculus transversus abdominis	36
5.5.3	Svaly pánevního dna	37

5.5.4 Musculi multifidi.....	37
6 ATLETICKÁ SPORTOVNÍ PŘÍPRAVA MLÁDEŽE.....	38
6.1 Charakteristika atletiky.....	38
6.2 Sportovní příprava.....	38
6.3 Pohybové schopnosti.....	39
6.4 Etapa specializovaného tréninku.....	39
6.5 Charakteristika staršího školního věku.....	40
PRAKTICKÁ ČÁST.....	41
7 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	42
8 HYPOTÉZY.....	43
9 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU.....	44
9.1 Charakteristické znaky sledované skupiny.....	44
10 METODY POZOROVÁNÍ A SLEDOVÁNÍ.....	45
10.1 Test polohy na čtyřech dle Koláře.....	45
10.1.1 Hodnocení.....	46
10.2 Testování stoje na jedné noze.....	46
10.2.1 Hodnocení.....	47
10.3 Testování tonometrem dle Australské školy.....	47
10.3.1 Vstupní vyšetření.....	47
10.3.2 Testování m. transversus abdominis.....	47
10.3.3 Hodnocení.....	48
11 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ.....	49
DISKUZE.....	62
ZÁVĚR.....	68
12 POUŽITÁ LITERATURA.....	69
SEZNAM ZKRATEK.....	72
SEZNAM TABULEK.....	73
SEZNAM GRAFŮ.....	74
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	75
SEZNAM PŘÍLOH.....	76
PŘÍLOHA 1 JEDNOTLIVÉ VÝVOJOVÉ POZICE.....	77
PŘÍLOHA 2 CVIČEBNÍ JEDNOTKA.....	79

ÚVOD

Téma, kterému se tato bakalářská práce věnuje, není jen velmi zajímavé, ale také přínosné pro všechny, kdo se podílí na sportovní přípravě mládeže. Atletika hraje důležitou roli při všestranném komplexním pohybovém rozvoji adolescentů. V tomto období dochází k rozvoji motorických schopností a dovedností, ale také zodpovědnosti a psychické odolnosti jedince. Avšak sportovci se již zaměřují na určitou disciplínu a zvyšuje se podíl speciálních cvičení i intenzita zatížení. Aby tedy sportování bylo opravdu přínosem, je důležité nějakým způsobem redukovat riziko zranění a sekundárních bolestivých syndromů z přetěžování. K tomu mají fyzioterapeuti k dispozici cvičení na neurovývojovém podkladě, které díky aktivaci ideálních lokomočních vzorů může zlepšit i výkon sportovce. Tato cvičení však dnes při trénincích velké většiny sportovních klubů chybí, ať už kvůli neinformovanosti trenérů, malou spoluprací s vyškolenými fyzioterapeuty, z organizačních, časových či jiných důvodů.

Právě cvičení na neurovývojovém podkladě hrají v dnešní fyzioterapii nezastupitelnou roli i při terapii běžné populace. Díky oslovování CNS a přepracovávání patologických motorických vzorů představují velmi efektivní nástroj k odstraňování svalových dysbalancí a chronických bolestí pohybového aparátu, ale také pórůzových stavů.

Nejen u sportovců panuje zavádějící názor, že pro lepší sportovní výkon je třeba zvýšit svalovou sílu izolovaným posilováním jednotlivých svalů. Tato bakalářská práce představuje velký přínos v tom, že objasňuje význam aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře a regulace nitrobřišního tlaku díky CNS. Právě pomocí cvičení s principy vývojové kineziologie lze posilovat svaly nejen z hlediska jejich anatomické funkce, ale také se zaměřením na jejich stabilizační funkci. Zařazením cviků na neurovývojovém podkladě do sportovní přípravy by tedy atleti velmi profitovali z hlediska výkonového i zdravotního, a tak jsem se na tuto problematiku zaměřila v mé bakalářské práci.

TEORETICKÁ ČÁST

1 NEUROMOTORICKÝ VÝVOJ

1.1 Pojem vývojová kineziologie

Významnou osobností související se zkoumáním vývoje pohybu člověka byl Václav Vojta, který vyvinul různé postupy v oblasti neurologie kojence a vytvořil termín vývojová kineziologie. Ta zahrnuje diagnostické postupy jako polohové reakce a vzory motorické ontogeneze a jejich vztahy k reflexům v raném dětském věku. Dále tento pojem obsahuje teorie náhradních vzorců, terapie pomocí reflexní lokomoce a již zmiňovanou rozvinutou neurologii kojence. Ve všech těchto postupech hrají hlavní roli globální svalové souhry celého těla. (Vojta a Peters, 2010)

1.2 Charakteristika vývojové kineziologie

Vývojová kineziologie nám poskytuje ideální uspořádání motorických vzorců jako srovnávací měřítko k posouzení individuálního motorického vývoje dítěte. Vzorce pro držení, vzpřimování a pohyb vpřed představují nástroj pro vyrovnání se s gravitací a můžeme je označit jako preformované hybné vzorce z fylogeneze. (Orth, 2012)

Primární vertikalizace se uskutečňuje díky motivaci dítěte ke kontaktu se zevním světem. Vyžívání CNS souvisí s jednotlivými vývojovými stupni motorické ontogeneze. Platí zde postupná hierarchie, kdy nižší etáže neztrácejí svůj význam. Každý vývojový stupeň by tak měl být součástí vyššího vývojového stupně. (Čápková, 2008)

1.3 Teorie motorických vzorů

Existuje skupina autorů, podle které je posturální ontogeneze geneticky determinována. Dochází tedy k postupnému vyžívání vrozených motorických vzorů. (Kolář 2001a; Vařeka 2009). Druhá skupina však nabízí alternativní vysvětlení a zdůrazňuje základní biomechanické principy a proces motorického učení, a to v různých podobách a úrovních. Proces raného vývoje motoriky popisuje jako cestu hledání a učení, kdy jednotlivé pohybové úlohy dítě řeší podle vlastních anatomických, biomechanických a fyziologických možností. Vnější podmínky představují také velmi významný faktor. Každý jedinec má od narození schopnost učení, jenž je závislá na funkčním propojení vyvíjejících se struktur CNS. (Vařeka 2006a; Vařeka, 2006b)

1.4 Úrovně motorického řízení

Pohyb zabezpečuje centrální nervový systém, kterým má k dispozici tři úrovně řízení. Proces maturace probíhá kaudo – kraniálním směrem. Po narození je u dítěte funkční i anatomická nezralost. V neonatologickém období probíhá motorické řízení hlavně na spinální a kmenové úrovni. V míšní rovině jsou obsaženy neuronální obvody, které mají za úkol předávat různé množství automatických a stereotypních hybných vzorců a reflexů. Podílejí se na vědomých pohybech a organizaci reflexního chování. Jak dozrává organismus, tak postupuje řídicí role na stále vyšší a vyšší úroveň. Mozkový kmen zajišťuje kontrolu držení a také svalů končetin, takže hraje důležitou roli při uzavřených, cílených pohybech, a to především horní končetiny a ruky. S tím souvisí příslušná centra pro kontrolu pohybů očí a hlavy. (Kobesová a Kolář, 2014; Orth, 2012)

Postupně dochází ke zrání CNS pomocí neurogeneze, migrace neuroblastů, synaptogeneze, myelinizace a apoptóze. Druhá úroveň představuje subkortikální úroveň řízení. Pod její kontrolou se vyvíjí posturálně – lokomoční funkce od 5. do 12. měsíce života. Dochází ke stabilizaci trupu, vzniku náročné a opěrné funkce končetin a vyvíjí se ipsilaterální a kontralaterální vzor pohybu. (Kobesová a Kolář, 2014)

Nakonec dítě dosáhne nejvyššího stupně řízení, který představuje kortikální rovina. Motorický kortex iniciuje a kontroluje složitější vědomé pohyby. Do regulace motorických funkcí zasahují ještě dvě části mozku, a to mozeček a bazální ganglia. (Kobesová a Kolář, 2014; Orth, 2012)

1.5 Screening neuromotorického vývoje

Screening motorického vývoje v novorozeneckém a kojeneckém věku představuje základní předpoklad včasného zachycení dětí s centrálním postižením. Vyšetření by měl provést specialista, tedy dětský neurolog. To vždy není možné, a tak odlišení normálního a abnormálního psychomotorického vývoje spočívá zejména na pediatrech. Je důležité si uvědomit, že pohyb novorozence a kojence představuje hlavní projev správné funkce jeho nervového systému. (Cíbochová, 2004; Kolář, 2001b)

Označení Centrální koordinační porucha znamená, že u dítěte byly zaznamenány abnormální modely při spontánním motorickém chování. Může být velmi lehká, lehká, středně těžká a těžká. Pouze u velmi malého procenta takovýchto pacientů se však vyvine centrální postižení. (Kolář, 2009; Kolář, 2001b)

1.6 Vyšetření v prvním roce života

Při vyšetření dítěte v prvním roce života hodnotíme spontánní hybnost a tonus, posturální aktivitu, posturální reaktivitu a primitivní reflexologii. (Kolář, 2009; Cíbochová, 2004; Kolář, 2001b)

1.6.1 Spontánní hybnost a tonus

U spontánní hybnosti sledujeme především generalizované pohyby, jejichž charakter se posuzuje dle Prechtlovy metody. Záleží na sekvenci, rychlosti a amplitudě. Popisují se abnormality v kvalitě jako hypokineze, chudý repertoár, abnormální nebo chybějící fidgety movements, chaotické nebo křečovitě synchronizované globální pohyby. (Kolář, 2009) Sledujeme možné odchylky od normálního svalového tonu, jako jsou hypotonie, hypertonie, spasticita, rigidita či dystonie. (Cíbochová, 2004)

1.6.2 Posturální reaktivita

Posturální reaktivita se vyšetřuje pomocí provokované změny polohy, kdy se u dítěte objevují pohybové reakce celého těla. Polohové reakce mají obsah se zřejmou svalovou funkcí, tedy zřetelný kineziologický obsah. Zároveň odpovídají stupni vývoje posturální aktivity, zralosti CNS a lze z nich zjistit posturálně lokomoční funkce a jejich poruchy. K vyšetření se používá 7 polohových reakcí. (Kolář, 2009; Cíbochová, 2004; Orth, 2012) „Vzhledem ke stupňující se posturální zátěži dítěte při vyšetření se polohové reakce provádějí v následujícím pořadí: 1. trakční zkouška, 2. Landauova reakce, 3. axilární vis, 4. Vojtova sklopná reakce, 5. horizontální závěs podle Collisové, 6. reakce podle Peipera a Isberta, 7. vertikální závěs podle Collisové.“ (Kolář, 2009, s. 105)

1.6.3 Primitivní reflexy

Primitivní reflexy je možné vybavit při nezralosti vyšších center CNS, což představuje časově omezené období, jehož prolongace znamená patologii. Mezi vyšetřované primitivní reflexy řadíme ATŠR, Rossolimo, Klonus, Vzpor horních končetin, Reflex kořene ruky, Babkinův reflex, Fenomén očí loutky, Rooting reflex, Sací reflex, Orofaciální reflex, Akustikofaciální reflex, Glabellární reflex, Vzpor dolních končetin, Magnetická reakce, Chůzový automatismus, Suprapubický reflex, Zkřížený extenční reflex, Patickový reflex, Tonický úchopový reflex horních končetin, Tonický úchopový reflex dolních končetin, Moroův reflex, Galantův reflex, Adduktorový zkřížený reflex, Plantární reflex, Šlachookosticové reflexy, Zdvížná reakce. (Kolář, 2009; Kolář, 2001b; Orth, 2012; Kobesová a Kolář, 2014)

1.6.4 Posturální aktivita

Při hodnocení posturální aktivity se zaměřujeme na hodnocení vzpřimovacích a antigravitačních funkcí. Mezi ty řadíme například oporu, držení těla a kontrolu hlavy. Dále hodnotíme cílenou fázickou hybnost. Tam patří cílená motorika, neboli cílený úchop a jeho kvalita a způsob lokomce. Vývoj posturální aktivity je přesně kineziologicky definován, a tak můžeme posoudit poměr mezi motorickým stavem postiženého dítěte a stupněm fyziologického vývoje. Při vyšetření sledujeme nejen odchylku od chronologického vývoje, tedy kvantitu, ale také kvalitu prováděné pohybové aktivity. (Kolář, 2009)

V časném dětském věku, tedy mezi 2. a 6. rokem, probíhá velmi významně i psychomotorický vývoj. Vyvíjí se hrubá i jemná motorika, vizuomotorická koordinace. Rozvíjí se poznání, zručnost, komunikace a sociální rozvoj i samostatnost dítěte. (Kolář, 2009)

2 VÝVOJOVÁ STADIA

2.1 Novorozenec

V tomto období při držení těla dominuje svalstvo tonického systému. Ještě nejsou rozvinuty rovnovážné funkce, což znamená, že neexistuje schopnost vytvářet koaktivační vztahy mezi agonisty a antagonisty. Proto se v tomto stadiu vývoje přibližně do konce 12. týdne vyskytují některé primitivní reflexy na spinální úrovni řízení. Patří sem zkřížený extenční reflex, suprapubický reflex, patní reflex, vzpěrná reakce dolních končetin, chůzový automatismus, fenomén očí loutky či Babkinův reflex. Kromě primitivních reflexů novorozenec reaguje spontánně na podněty zvenčí nestálými a nejistými pohyby, které se nazývají generalizované pohyby. (Kolář, 2009; Čápová, 2008)

Čápová poukazuje na absenci aktivace hlubokých flexorů trupu a krku, která je zřejmá z vyklenutého břicha. Dále navíc uvádí tzv. Mooro kinézu, která je vyvolána podněty z vnitřního i zevního prostředí. Jde o briskní rozhození paží do abdukce a zevní rotace společně s otevřením rukou a zároveň abdukce prstů spojené se silným stupňovitým nádechem a extenzí osového orgánu. Dolní končetiny by měly být flektovány a abdukovány. (Čápová, 2008)

2.1.1 Asymetrická poloha v lehu na břiše

V poloze na břiše má novorozenec silné flekční držení pánve, kyčlí a kolen. Abdukce dolních končetin je 90°, přičemž větší už svědčí o hypotonii. Naléhá stranou na tváři, na prsní kosti a předloktí blízko zápěstí, zatímco ruce jsou volně v pěst a vytočené směrem ven. Horní končetiny má flektované těsně u těla s lokty za ramenní linií a dolní končetiny se opírají pouze o kolena, přičemž horní ani dolní končetiny neplní opěrnou funkci. Dle Čákové (2008) je na končetinách nápadná fyziologická flekční hypertonie. Držení těla v bdělém stavu je asymetrické, páteř má konvexní oblouk k čelistní straně a nachází se v hyperlordóze nebo hyperkyfóze. Těžiště se nachází v oblasti sternu a pupku. Novorozenec nemá žádnou opěrnou bázi, ale spočívá pouze v jakési úložné poloze. Hlava je přiměřeně reclinována, ukloněna k jedné straně a otočena k protilehlé straně. Sledujeme reklinační držení krční páteře, kdy fixovaný stav představuje patologii. Záhlavní polovina trupu je více zatížená na straně, kam je ukloněna hlava. (Orth, 2012; Kolář, 2009; Vojta a Peters, 2010; Cíbochová, 2004)

Konkrétní kineziologický obsah držení vypadá tak, že prsty jsou ve flexi, ruka v ulnární dukci, zápěstí ve flexi a palec je uzavřen v ruce. Loket má novorozenec ve flekčním a pronačním držení. Rameno spočívá v protrakci a vnitřní rotaci a lopatka je v elevaci. Pozorujeme kyfotické držení páteře a antevertzi pánve. Kyčle jsou ve flexi, abdukci a zevní rotaci. Kolena má ve flexi a nohu v plantární flexi. (Kolář, 2009)

2.1.2 Asymetrická poloha v lehu na zádech

V poloze na zádech vypadá držení v asymetrickém postavení stejně jako v poloze na břiše. Dítě ještě není schopno optické fixace, ale mělo by umět krátkodobě navázat optický kontakt. Do 6. týdne se považuje za fyziologické predilekční držení hlavy, neboli otočení k jedné straně. Nesmí být ale fixované, což zjišťujeme zakrytím výhledu dítěte dlaní. Musí otočit hlavu na druhou stranu nebo alespoň do střední roviny. Tento pohyb zatím není izolovaný, neboť dítě otáčí za světlem i celé tělo. V případě, že dítě nemá ani snahu otočit hlavu, hovoříme o patologicky rizikovém jevu fixované predilekci. Dále sledujeme reklinální držení krční páteře, kdy opět fixovaný stav představuje patologii. (Kolář, 2009; Vojta a Peters, 2010; Čápová 2008)

2.2 4. - 6. týden

Mezi charakteristické znaky vývojového stadia mezi 4. – 6. týdnem života dle Koláře patří překrytí spinálních motorických vzorů vyššími úrovněmi řízení, neboli mizí primitivní reflexy. Dále se začíná objevovat schopnost synchronního zapojení antagonistických svalových skupin a jejich vzájemná spolupráce, tedy koaktivace. Ta je dle Čákové umožněna až na konci prvního trimestru. Do stabilizačních funkcí zajišťujících držení těla se zapojují svaly fáziké, jako například m. serratus anterior, abduktory kyčelního kloubu, zevní rotátory ramene apod. V neposlední řadě se objevuje posturální vzor šermíře. (Kolář, 2009; Čápová 2008)

2.2.1 Symetrická opora o předloktí v lehu na břiše

Dítě začíná vědomě fixovat předmět očima a tak se orientovat. Hlava se při zvedání proti gravitaci dostane mimo opěrnou bázi a předloktí se opře o podložku. Opora těla se stěhuje kaudálně k symfýze a anteflexe pánve povoluje. Začíná se tvořit opěrná funkce horních končetin. Nastává tak globální změna držení těla, která závisí na mentálním vývoji. Důležité také je, že mizí predilekční postavení hlavy a dítě se symetrizuje. (Kolář, 2009)

Vojta uvádí, že začíná existovat první trojúhelníková opěrná báze tvořená ze střední oblasti obou předloktí a oblasti pupku. (Vojta a Peters, 2010)

2.2.2 Poloha šermíře v lehu na zádech

V poloze na zádech se díky schopnosti optické fixace objevuje poloha šermíře. Hlava se otáčí na jednu stranu. Horní a dolní končetina na straně obličej je v ramenním kloubu v abdukci a téměř 90° zevní rotaci. Loketní kloub je v extenzi, předloktí v supinaci, ruka je otevřená a palec již nemá dítě uzavřený v dlani. Na opačné straně se horní končetina lehce flektuje, ruka se sevře v pěst a dolní končetina je v semiflexi. Kolář upozorňuje na podobnost se vzorem asymetrických tonických šijových reflexů (ATŠR). Avšak oproti těmto reflexům má dítě v poloze šermíře zevní rotaci v rameni, supinaci v lokti a otevřenou dlaň s palcem v mírné abdukci mimo dlaň. Do řízení se zapojují vyšší etáže centrálního nervového systému a tento posturální vzor zahajuje optická kontrola. Naopak vybavitelnost ATŠR se v tomto věku považuje za patologii. (Kolář, 2009; Orth, 2012)

2.3 8. týden

2.3.1 Poloha na břiše

V lehu na břiše dítě sleduje optické podněty a krátce zvedá hlavu. Tato optická orientace podmiňuje další vzpřimování na horní končetiny, kde probíhá opora na předloktích v blízkosti zápěstí. Ruce stále ukazují směrem ven a jsou lehce sevřeny v pěst. Lokty se nachází v poloze za ramenními klouby. Tělesná hmotnost se přenáší ze sternu na epigastrium, neboť povolilo silné flekční držení pánve. Orth uvádí, že tím se u dítěte tvoří opěrný trojúhelník mezi nadbříškem - pupíkem a předloktími. (Orth, 2012)

2.3.2 Poloha na zádech

Dle Ortha je v lehu na zádech zajištění držení natažením páteře a horní části trupu již natolik stabilní, že dítě může držet hlavu uprostřed a ruce se spojí těsně před tělem a dotýkají se. Toto vzájemné nalezení rukou se nazývá kontakt ruka - ruka či jako koordinace ruka - ruka. Následuje zpozorování rukou očima a strkání do úst, což jsou důležité předpoklady pro pozdější uchopování. Tento hybný vzorec se označuje jako koordinace oko – ruka - ústa. (Orth, 2012)

2.4 3. měsíc

Kolář uvádí, že je dokončena první opora, kterou v poloze na břiše tvoří loket – loket – symfýza. V pozici lehu na zádech opěrnou bázi tvoří linea nuchae, úroveň dolních úhlů lopatek a zevní kvadrant hýžd'ových svalů. (Kolář, 2009)

V modelu držení je extenze osového orgánu zajištěna rovnovážnou aktivitou mezi extenzory a flexory osového orgánu a nitrobřišním tlakem. Ten zajišťují bránice, břišní svaly a svaly pánevního dna. Posturální funkce bránice hraje klíčovou roli při vývoji páteře. Dochází k funkční centraci kloubů, neboli nastavení jejich polohy, která umožňuje nejvýhodnější zatížení. Dále se rozvíjí stereognozie na celých zádech, takže při podráždění bude reagovat. Lze to vyšetřit položením hračky na záda. V této vývojové fázi se bude snažit změnit polohu, což představuje již pohyb volní. Zároveň mizí Galantův reflex. Mezi 3. a 5. měsícem můžeme u dítěte pozorovat jemné krouživé pohyby v zápěstí i dalších částech těla, které se nazývají tzv. fidgety movements. (Kolář, 2009)

Kolář popisuje rozvoj stereognozie v oblasti hypothenaru, díky které se objevuje možnost úchopu z laterální strany, přičemž ruka je v ulnární dukci. Úchopový reflex již mizí. Při snaze o uchopení předmětu dítě otevře ústa a zavře prsty nohou. Reaguje tedy celým tělem, což se nazývá generalizovaný úchop. V poloze na zádech si dosáhne na genitál a třísla. (Kolář, 2009)

2.4.1 Symetrická opora o lokty v lehu na břiše

V lehu na břiše se pletenec ramenní může vzpřímit na horní končetiny, zatímco lokty se nachází pod ramenními klouby. Ruce jsou otevřené, mohou být drženy v prodloužení osy předloktí a dítě je může spojit na podložce uprostřed. Přemístěním váhy těla dále k pánvi se přiblížila stydká kost k podložce a dolní končetiny jsou volně nataženy. Vzniká tak opěrný trojúhelník mezi oběma lokty a symfýzou, přičemž hlava může být držena i mimo tuto plochu. Proti gravitaci drží tělo břišní a hrudní svalstvo, hlavně m. pectoralis major. Ve Vojtově principu se označuje tento hybný vzorec jako symetrická opora na loktech. (Orth, 2012; Vojta a Peters, 2010; Cíbochová, 2004)

Dle Vojty jsou v opoře stejně zapojeny zevní a vnitřní rotátory, flexory a extenzory, abduktory i adduktory, zatímco směr jejich působení se mění na distální. Oporu tvoří mediální epikondyly humeru a symfýza. Pánev i páteř je napřímená a hlava volně rotuje mimo opěrnou bázi za směrem motivace, proto se říká, že dítě „pase hřibátka“. Oční

pohyby jsou možné nezávisle na pohybu hlavy a těla, a to v rozsahu asi 30° doprava a doleva od středu těla. (Vojta a Peters, 2010; Cíbochová, 2004)

2.4.2 Stabilní poloha v lehu na zádech

V lehu na zádech s dítě celou plochou zad dotýká s podložkou. Dolní končetiny drží proti gravitaci nad podložkou. Převládá inverze nohy s flexí prstů. Ramenní a kyčelní klouby má dokonale centrované. Od této vývojové fáze bude vždy v klíčových kloubech převládat zevní rotace a abdukce. Spiny scapulae a pánev v neutrálním postavení tvoří opěrné body pro budoucí přemístění těžiště. Dorzální sklopení pánve s flekčním držením dolních končetin startuje tzv. flekční synergii. Ta vrcholí v 5. až 6. měsíci vývoje a představuje programově danou synergii flexorů dolních končetin s hlubokými flexory trupu, krku a hlavy. (Čápová 2008)

2.5 4. měsíc

Ve 4. měsíci je vytvořena koordinace noha – noha a dotýkají se mezi sebou prsty. Uprostřed druhého trimenonu dítě umí uchopit předmět v lehu na břiše. Hlavu, horní končetinu a rameno drží proti gravitaci. Opora je trojúhelníkového tvaru a sestává z lokte, spiny iliac anterior jedné strany a epicondylu medialis femoris opačné strany. Při tomto modelu držení se objeví radiální uzavření ruky, což představuje dokončení vývoje stereognozie v této oblasti. Odlehčení horní končetiny v poloze na břiše lze provést pouze, když tah svalů zatížené končetiny směřuje distálně k opěrnému bodu. Horní končetiny se opírají o ruce v oblasti kořene dlaně. (Kolář, 2009) Cíbochová (2004) udává, že dítě si v poloze na zádech prohlíží ruce, hraje si s nimi a zkouší je dávat do pusy, takže se vytváří souhra oko – ruka – ústa.

2.5.1 Opora na jednom lokti v lehu na břiše

Vojta uvádí, že od 4,5 měsíců na břiše jde o držení těla kojence v opoře na jednom lokti. Ta se vyvíjí přes úchop ve směru abdukce, zatímco krční i hrudní páteř intersegmentálně rotuje k úchopové paži. Bederní páteř je nastavená konvexně k záhlavní straně. V momentu uchopení se zde však vyvolá síla proti konvexitě. Mezi opěrné body báze patří loket záhlavní strany, pánevní kost záhlavní strany a mediální epikondyl femuru čelistní strany. Čelistní dolní končetina se nachází v plné abdukci, kolenní kloub v pravém úhlu a čelistní horní končetinu a hlavu drží mimo opěrnou bázi. Dítě je schopno uchopit cíleně a izolovaně předmět až do 120° flexe a 60° abdukce v ramenním kloubu. (Vojta a Peters, 2010)

2.5.2 Opora na jednom lokti v lehu na zádech

V lehu na zádech je možné asymetrické protažení hrudníku, kdy dojde k přenosu opory k rameni. Dítě je schopné úchopu ze střední roviny. Thorakolumbální přechod je již svalově stabilizován, a tak sem přechází opora. V této vývojové fázi má dítě schopnost zvednout pánev nad podložku a dosáhnout si na kolena. Při koordinaci noha – noha je kontakt mezi mediálními plochami nohou. (Kolář, 2009)

2.6 5. měsíc

2.6.1 Poloha na břiše

Dle Čáповé se v pozici na břiše jedná o první atitudu v ontogenezi vzpřimování proti gravitaci. Pětiměsíční dítě v pronační poloze umí vychýlit těžiště laterálně, což mu umožňuje uvolnit jednu horní končetinu z opory a využít ji pro úchop. Dolní končetina na straně uchopující horní končetiny se dostává do nároku a vytváří nový opěrný bod v oblasti kolene. Uplatňuje se proces změny pohybujících se segmentů, kdy jedna končetina se stává opěrnou a druhá fázickou, a to vždy podle nově vzniklého punkta fixa. Čáповá udává, že vzniká tzv. lokomoční vektor, v jehož průběhu se zesílí stabilizace hlavice humeru i femuru. Pak dochází k pohybu jamek přes zmíněné hlavice ve třech pohybových vektorech zároveň, tedy dorzo – latero – kraniálně. Od hlavových kloubů až po ThL přechod páteř vykazuje zřetelné napřimění a je schopna šroubovitě rotace obratlů. (Čáповá, 2008)

2.6.2 Poloha na zádech

V lehu na zádech se dolní končetiny stále více zvedají nad podložku, pánev se ještě více sklopí a kost křížová se odlepí od podložky. Těžiště je tvořeno celou plochou trapézových svalů. Supinační pozice se stává natolik posturálně jistou základnou, že se může rozvíjet dechová mechanika. Nádech i výdech se stávají aktivními ději za aktivace svalových řetězců. Nově si můžeme povšimnout funkčního propojení horního a dolního trupu. Dítě je schopno horní končetinou sahat přes střední čáru, čímž dochází k definitivní převaze dorzální flexe ruky s radiální dukcí. (Čáповá 2008)

2.7 6. měsíc

2.7.1 Otočení ze zad na břicho

Díky schopnosti úchopu přes střední roviny se mezi 5. a 6. měsícem vyvíjí u dítěte otočení ze zad na břicho, které je v 6. měsíci dokončeno. (Kolář, 2009)

I tento spontánní obrat obsahuje bazální podprogramy, jež patří do genetické výbavy člověka. Jedná se o dopředný, spirální pohyb osového orgánu, tedy lokomoci. Motivace vede dítě k otočení hlavy za předmětem, vychýlení těžiště laterálně a rozdílení končetin na opěrné a fázické. Abdukuje paži na straně zájmu a jde s ní směrem k podložce. Při extenčním stereotypu otáčení odkopne budoucí svrchní dolní končetinu od podložky, čímž se osový orgán i hlava ocitá v extenzi. Postupně se vytváří opěrné body na končetinách od dorsální plochy paže přes loket, pronované předloktí až na rozvinutou dlaň v poloze na čtyřech. Při flečném stereotypu otáčení míří dolní končetina na straně budoucí naléhající k podložce, přičemž se zešikmuje pánev ve frontální rovině. Vytváří se body opory dolní končetiny, a to nejprve na boku, dále přes laterální stehno až ke kolenu. (Čápová 2008)

Postupná rotace osového orgánu vyústí do tzv. vrcholu otáčení. V tomto okamžiku přes stabilizovanou hlavici humeru probíhá otáčivý trojdimenzionální pohyb lopatky. Následně přes stabilizovanou hlavici humeru probíhá pohyb pánve. Díky postupné rotaci horního a dolního trupu se celá páteř stává dynamicky stabilizovanou, napřímenou a rotabilní v celé svojí délce. (Čápová 2008)

Vojta (2010) udává, že trup se otáčí na bok pomocí šikmé břišní muskulatury. Při otáčení se prosazují motorické dílčí vzory jako axiální napřímení a intersegmentální rotace páteře při konvexním držení bederní páteře a dále pohyb očí, dolní čelisti i jazyka směrem k záhlavní straně. M. trapezius přebírá antigravitační funkci.

Dle Koláře se uchopující horní končetina nachází na straně nakročené dolní končetiny a při otáčení jsou opěrná i nákročná končetina ipsilaterálně, tedy na stejné straně. V lehu na zádech vzniká koordinace ruka – noha a při koordinaci noha – noha nastává kontakt obou plosek. Dále se objevují dva šikmé břišní řetězce. Jeden provádí rotaci pánve ve směru opěrné horní končetiny a druhý má na starosti rotaci horní poloviny trupu a vzpřímení na rameni. V 6. měsíci se také vytváří se reciproční vzor nároku a opory. Nastává diference punktu fixum u opěrné a punktu mobile u nákročné končetiny. (Kolář, 2009)

2.8 7. - 8. měsíc

2.8.1 Šikmý sed

Synonymem 7. měsíce je šikmý sed, který dítěti umožňuje zvětšení manipulačního prostoru pro horní končetinu. Celý horní trup je držen stranově proti gravitaci. Dítě se opírá o jeden loket nebo pak na začátku 9. měsíce o otevřenou ruku, stejnostrannou polovinu pánve a laterální plochu stehna flektované dolní končetiny, přičemž její noha je v inverzi. Krční a hrudní páteř rotují intersegmentálně ve směru pohledu a úchopové ruky. Bederní páteř se nachází v konvexní poloze k zatížené straně. Dítě umí pinzetovým úchopem uchopit nad úroveň ramene. (Čápová 2008; Vojta a Peters, 2010)

Z pozice šikmého sedu může dítě přejít do polohy na čtyřech a do vzpřímeného sedu. Dále na konci 3. trimestru se dítě přes tuto polohu může pohybovat ze sedu do polohy na čtyřech a opačně. Dochází tak k přechodu ipsilaterálního vzoru v kontralaterální. V 8. měsíci dítě v poloze na čtyřech uchopuje hračku a ve vzpřímeném sedu umí uchopit hračku ve výšce 100° flexe v ramenním kloubu. Na konci měsíce se objevuje vzpřímený klek, kdy opora končetin je realizována symetricky a kontralaterálně. (Kolář, 2009)

Čápová popisuje specifika prvotního bazálního sedu. Obě dolní končetiny jsou v horizontále na podložce ve volném extenčním držení kolenních kloubů a abdukci a zevní rotaci kyčelních kloubů. Pánev se nachází v neutrálním postavení a páteř je napřímená bez zřetelných kyfolordóz. To se nemění ani při pohybech trupem. Při hře dochází na straně opory k supinaci a dorzální flexi kotníku a flexi prstců. Na nezatížené dolní končetině se prezentuje dorzální flexe kotníku v neutrálním postavení a uvolněné prstce. (Čápová 2008)

2.9 9. měsíc

Objevuje se lezení po čtyřech a schopnost pinzetového úchopu v poloze na čtyřech. Dále dítě umí ve vzpřímeném sedu uchopit hračku v úhlu minimálně 120° flexe v ramenním kloubu, což představuje začátek vertikalizace do stoje. (Kolář, 2009)

2.9.1 Lezení po čtyřech

Kolář píše, že se objevuje první lokomoce z polohy na břicho. Vzpřimovací a ná kročné mechanismy při lezení po čtyřech by měly být kontralaterálně. Na ná kročných končetinách je pohyb a směr tahu svalů v opačném směru. Na pánvi a páteři je punktum fixum a punktum mobile se nachází na končetinách. (Kolář, 2009)

Při kvadripedální lokomoci se recipročně střídá opěrná a fázická funkce kontralaterálních končetin, takže se uplatňuje ve zkříženém vzoru. Dopředu se osový orgán pohybuje pomocí spirálních pohybů spojnic ramenních a kyčelních kloubů. Polovina krokového cyklu probíhá jako šroubovitý pohyb kulové hlavice do centra jamky a v druhé polovině jde naopak jamka přes stabilizovanou hlavici. Hlava se nachází mimo opěrnou bázi a celá páteř v aktivním protažení v podélné ose. Díky zřetězení svalových skupin dochází k trojdimenziální spirální aktivitě páteře ve všech jejích segmentech. (Čápková 2008)

2.10 10. - 12. měsíc

2.10.1 Vertikalizace do stoje

Objevuje se vertikalizace do stoje, která se již v 8. měsíci a na začátku 9. měsíce připravuje nárokem v poloze na čtyřech a ve vzpřímeném kleku. Dítě začíná pozicí trojnožky, kdy se jedna dolní končetina unožuje v poloze na čtyřech. Ta se pak postupně dostává do flekčního postavení a opírá se o chodidlo. Odtud dochází ke vzpřimování do opory o dlaně a přední stranu obou chodidel. Do této polohy se může dítě dostat také přes šikmý sed. Další fázi představuje přechod do hlubokého dřepu a stoje. (Kolář, 2009)

Další možností vertikalizace do stoje je z polohy vzpřímeného kleku. Následuje nakročení jedné dolní končetiny, tedy vzpřimovací, a díky druhostranné horní končetině v opěrné funkci se dítě dostává do stoje. Tato varianta také představuje kontralaterální lokomoční model. (Kolář, 2009)

2.10.2 Chůze

Ze samostatného stoje o široké bázi je nejprve možná chůze ve frontální rovině, tedy ipsilaterální lokomoční model. Ta nejčastěji probíhá kolem nábytku s držením za obě nebo jednu ruku. Opora spočívá na celé plošce nohy a chůze je stabilní. Pak se vyvíjí samostatná bipedální lokomoce, které je dítě schopné mezi 12. a 14. měsícem života. Tato schopnost dítěte z vlastního popudu někam si dojít představuje dokončení ontogenetického vývoje. (Kolář, 2009; Cíbochová, 2004)

V případě prvních samostatných kroků se však jedná o nezralou primitivní chůzi. Horní končetiny má dítě v abdukci a flexi a plní balanční funkci. Pánev se nachází v ose těla. Při nakročení nedochází ke švihu dolní končetiny. Nastává pouze flexe v kyčelním a kolenním kloubu, přičemž špičky směřují k sobě a nášlap je na plná chodidla. Nedochází

k souhybům končetin. Kroky mají kratší délku, než je délka chodidla a chůze je nestabilní. Když se chce otočit o 180° , udělá tři a více kroků. Dítě by také mělo zvládnout dřep na plných chodidlech s těžištěm na patách a zevním okraji nohy. (Cíbochová, 2004)

Vojta uvádí, že přibližně ve 4. letech můžeme vzpřímenou chůzi popisovat jako vyzrálou. Je typická recipročním a cyklickým charakterem. Pro její utvoření je potřeba automatické řízení držení těla, vzpřimovací mechanismy specifické pro náš druh a cílený krokový pohyb končetin. (Vojta a Peters, 2010)

3 METODY NA NEUROVÝVOJOVÉM PODKLADĚ

Principy vývojové kineziologie se ve fyzioterapii hojně využívají při terapii pacientů každého věku, a to u velké většiny diagnóz. (Špringrová, 2011)

Mezi metody na neurovývojovém podkladě řadíme Dynamickou neuromuskulární stabilizaci, Proprioceptivní neuromuskulární facilitaci, Bazální programy a podprogramy Jarmily Čákové, Vojtovu metodu, Akrální koaktivační terapii a Bobath koncept. V České republice jsou pro sportovce nejčastěji používanou a nejvhodnější variantou cvičení z metodik DNS a ACT, proto je dále v této kapitole více popisují. (Kolář, 2009)

3.1 Srovnání jednotlivých metod

Existuje několik metod vycházejících z vývojové kineziologie, které se liší použitím různých aferentních vstupů, prostřednictvím jejichž změny modifikují patologickou hybnost. Například Vojtova metoda využívá tlaku na spoušťové zóny v přesně definovaných polohách. (Vojta a Peters, 2010) U Proprioceptivní neuromuskulární facilitace jsou to aferentní impulzy ze svalových, šlachových a kloubních proprioceptorů, které spolu s impulzy taktilními, zrakovými a sluchovými aktivují motorické neurony předních rohů míšních. Proto zde důležitou roli hraje postavení terapeuta v konkrétní diagonále a správné umístění manuálních kontaktů. (Holubářová a Pavlů, 2007) V případě Bazálních programů a podprogramů Jarmily Čákové je zásadní správná poloha pacienta, neboť jako aferentní vstup se používá účelově orientovaná atituda a stabilizovaná lopatka. (Čáková, 2008)

Eferentní výstup, tedy požadovaný motorický projev je však u všech shodný. Společný cíl těchto metod představuje aktivace dechových funkcí, propojení horního a dolního trupu pomocí diagonálních svalových řetězců, napřímení páteře, neutrální postavení pánve a centrování kořenových kloubů. Dále se využívají opory o horní a dolní končetiny a dochází k aktivaci vzpřimování, tedy lokomočně posturální funkce. Charakteristickým znakem je, že pracují s neurofyziologickým principem pohybu, takže aktivují globální pohyb. Významná je také podpora vývoje od asymetrie trupu k napřímení páteře, vzpřímení proti gravitaci až po vývoj jemné motoriky a volné chůze. (Čáková, 2008; Holubářová a Pavlů, 2007; Vojta a Peters, 2010)

3.2 Akrální koaktivační terapie

Metoda Akrální koaktivační terapie (ACT) vychází z principů metody Roswithy Brunkow. (Špringrová, 2011)

„Základními principy ACT jsou využití vzpěru o akra pro aktivaci pohybových vzorů, aplikace exteroceptivních a propioceptivních stimulů pro využití změn svalového tonu ve ventrálním a dorsálním svalovém řetězci trupu a končetin, využívání změn úhlového nastavení kloubů končetin pro zvýšení propioceptivních stimulů, napřimování páteře v polohách, které se vyskytují během motorického vývoje v CKC a následně kombinace udržení napřimění v aktivitách OKC, využití principů motorického učení.“
(Špringrová, 2011, s. 28)

Mezi nejdůležitější cíle patří napřimění a stabilizace páteře a končetin a jejich nespecifická mobilizace, posílení svalových řetězců končetin a trupu při jejich vzájemné ko-kontrakci, zlepšení kondice, koordinace, pozornosti a fixování nových pohybových vzorů. (Špringrová, 2011)

3.3 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Cílem tohoto konceptu je ovlivnění funkce svalu v jeho posturálně lokomoční funkci. Autor této metodiky uvádí, že posturální aktivita předchází a doprovází každý cílený pohyb. To znamená, že i při malém pohybu končetin by se nejprve měl autonomně aktivovat hluboký stabilizační systém a stabilizovat se příslušný segment. Sval ve své anatomické funkci může dosahovat maximálních hodnot při hodnocení svalovým testem, nicméně jeho zapojení v konkrétní posturální funkci, tedy biomechanickém řetězci, nemusí být vůbec dostatečné. Při této funkci tak selhává. (Kolář, 2009; Kolář, 2013c; Kolář et al., 2014a; Kolář, 2006a; Kobesová et al., 2014)

Když se jedná o svaly zpevňujících segmenty, dochází k posturální instabilitě. Následuje automatická fixace chybného pohybového vzoru a stereotypní přetěžování vedoucí k řadě hybných poruch. Zpevňování segmentů by mělo probíhat v centrovaném postavení kloubu, aby nedocházelo k přetížení měkkých tkání a skeletu. Příčinou poruchy segmentální stabilizace kloubů nejčastěji bývá chybná neuromuskulární kontrola, insuficience svalů zajišťujících stabilizaci kloubů a vazivová nedostatečnost a poruchy anatomických parametrů. (Kolář, 2009; Kolář, 2006a)

3.3.1 Obecné principy nácvikových technik

Využívají se obecné principy vycházejících z programů vyvíjejících se během posturální ontogeneze, jako ipsilaterální a kontralaterální vzory lokomoce, centrace kloubu, facilitace pomocí spoušťových zón či opěrné funkce. Nejprve se ovlivňuje trupová stabilizace, což představuje základní předpoklad pro cílenou funkci končetin. Tato stabilizace znamená aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP), jenž se skládá z bránice, pánevního dna, m. transversus abdominis, mm. multifidi a hlubokých flexorů krku. Každý pohyb končetin vyžaduje zpevnění trupu, což u většiny lidí s poruchami hybného aparátu chybí a je nutno to přepracovat. Stabilizační aktivita trupu společně s respiračním stereotypem představuje první aktivitu, která se objeví při reflexní stimulaci, a to ve všech polohách. Cvičení svalů probíhá ve vývojových posturálně lokomočních řadách. Díky začlenění svalů do těchto řetězců, tedy centrálních biomechanických programů, můžeme modulovat automatické zapojení svalů v jeho posturální funkci. Při výběru cviku k ovlivnění stabilizace musíme respektovat, že zpevnění segmentu je vždy součástí globální svalové souhry vycházející z opory. Posturální síla by měla odpovídat síle svalů, které provádějí pohyb, jinak jej převezmou náhradní silnější svaly. Nesmíme opomenout zařazování edukované souhry stabilizačních svalů do běžných denních činností. (Kolář, 2009; Kolář, 2006a; Kolář et al., 2014a; Frank et al., 2013)

3.3.2 Ovlivnění trupové stabilizace

Společný základ pro všechny pohybové činnosti tvoří hrudní koš, páteř a pánev. Před samotným cvičením ve vývojových posturálně lokomočních řadách by terapeut měl ovlivnit trupovou stabilizaci. Při ovlivnění trupové stabilizace je potřeba se zaměřit na několik faktorů. Důraz se klade na ovlivnění rigidity a zlepšení dynamiky hrudního koše a dále ovlivnění napřímení páteře. Velký význam má také nácvik posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice v součinnosti s břišními svaly. Pro dobrou koaktivaci mezi svaly břišního lisu a zádovými svaly Kolář využívá při edukaci také model aktivovaný reflexní stimulací během reflexní lokomoce. Když pacient má alespoň částečně pod kontrolou stabilizační funkci a fyziologický posturální dechový stereotyp, lze přejít na cvičení v modifikovaných a náročnějších polohách, popřípadě využít odporu. Musí se ovšem dodržovat adekvátnost cvičení, aby pacient nepoužíval svalovou substituci a náhradní chybné stereotypy. Nakonec se cvičí posturální funkce ve vývojových řadách. (Kolář, 2009; Kobesová et al., 2014; Kolář et al., 2013a)

3.3.3 Návčik posturálního dechového stereotypu

Správný dechový stereotyp představuje jeden z významných předpokladů fyziologické stabilizace páteře. Ovšem i naopak postura velmi ovlivňuje dýchání, a proto mluvíme o tzv. posturálně dechové funkci bránice. Jde nám o zapojení bránice do dýchání a tím i do stabilizačních funkcí bez účasti pomocných dechových svalů. K tomu potřebujeme napřímení páteře a nastavení hrudníku do kaudálního postavení. Správně se při nádechu pohybují žebra laterálně, dolní apertura se rozšiřuje, sternum se pohybuje ventrálně a během dýchání se nezvedá. Břišní svaly tvoří oporu bránici. Břišní stěna by se neměla rozšiřovat pouze dopředu, ale do všech směrů, tedy do stran i dozadu. Neměl by nastat kraniální souhyb umbiliku. (Kobesová et al., 2013; Kolář, 2009)

Při návčiku pacient leží v poloze na zádech, kdy nohy má mírně od sebe, kolena pokrčená a chodidla spočívají na podložce. Dolní končetiny má v abdukci na šíři ramen, v kyčelních a kolenních kloubech je úhel 90° a jsou opřeny lýtky o podložku. Pacientovi mírně zatlačíme prsty dorsálním směrem v oblasti třísel nad hlavicemi kyčelních kloubů. Ten se snaží roztlačit břišní dutinu proti odporu prstů terapeuta. Nemělo by dojít ke kraniálnímu pohybu pupeční krajiny a zúžení dolní apertury hrudníku, která by se měla naopak rozšiřovat. Poté se nacvičuje dýchání, aniž by pacient při výdechu uvolnil aktivitu dolní části břišní stěny. Cvičit lze i vsedě či v jiných modifikovaných polohách. (Kobesová et al., 2013; Kolář, 2009)

3.3.4 Ipsilaterální a kontralaterální model

Při nastavení výchozí lokomoční polohy se reflexně aktivuje hluboký stabilizační systém páteře a horní i dolní končetiny se zapojí do opěrné a ná kročné funkce. Tyto funkce jsou součástí základních vývojových vzorů, a to ipsilaterálního a kontralaterálního. V ipsilaterálním modelu plní končetiny jedné strany funkci ná kročnou a druhostranné opěrnou. Jde o kombinaci otevřených a uzavřených kinematických řetězců, neboť ná kročné končetiny představují otevřený kinematický řetězec a opěrné uzavřený. (Kolář, 2009)

3.3.5 Základní polohy a přechodové fáze ipsilaterálního vzoru

Mezi jednotlivé výchozí polohy patří poloha na zádech, na boku, šikmý sed s oporou o loket či dlaň, poloha sedu a „překážkového sedu“, poloha vysokého kleku a stoj s oporou stejnostranné horní a dolní končetiny. (Kolář, 2009)

Mezi přechodové lokomoční fáze řadíme přechod z polohy na zádech do polohy na boku a opačně, z polohy na boku do polohy na břiše nebo do polohy šikmého sedu s oporou o loket. Dále sem patří lokomoční fáze z polohy šikmého sedu s oporou o loket do šikmého sedu s oporou o dlaň. Z této polohy šikmého sedu s oporou o dlaň lze přejít do sedu a opačně, polohy na čtyřech, polohy na čtyřech s oporou o dlaně a špičky nebo do vysokého kleku. Z polohy „překážkového sedu“ lze přejít do polohy na čtyřech či do šikmého sedu. (Kolář, 2009)

3.3.6 Základní polohy a přechodové fáze kontralaterálního vzoru

Mezi jednotlivé výchozí polohy patří poloha na břiše s oporou o lokty, s oporou o loket a druhostranné koleno nebo s oporou o dlaň a druhostranné koleno. Dále sem řadíme polohu s oporou o lokty a s oporou o ruce a přední stranu stehen, polohu na čtyřech a polohu s oporou o dlaň, koleno a nohu, tedy trojnožku. Dalšími polohami jsou poloha na čtyřech s oporou o ruce a špičky, tedy medvěd, poloha vysokého kleku s oporou o koleno a druhostrannou horní končetinu, nárok ve vysokém kleku, tedy rytíř, poloha hlubokého dřepu a nárok ve stoji. (Kolář, 2009)

Mezi přechodové lokomoční fáze řadíme plazení, přechod z polohy na břiše s oporou o dlaň a druhostranné koleno do polohy na čtyřech. Dále sem patří homologné přechod polohy s oporou o ruce a přední stranu stehen do polohy na čtyřech nebo do vzporu klečmo. Z polohy na čtyřech lze přejít do šikmého sedu či do střídavé kontralaterální lokomoce vpřed. Z polohy s oporou o dlaň, koleno a nohu můžeme přejít do polohy na čtyřech s oporou o ruce a špičky či do šikmého sedu. Z nároku ve vysokém kleku lze přejít do stoje. (Kolář, 2009)

3.3.7 Kineziologické principy

Opěrná a náročná končetina provádí v kloubech pohyb opačného charakteru. Tah svalů opěrných končetin směřuje distálně, čemuž odpovídá distální poloha punktum fixum a proximální pozice punktum mobile. Proximální segment se pohybuje vůči distálnímu, tedy jamka vůči hlavici. U náročných končetin je ve všem situace opačná. Při všech našich pohybech se reflexně zapojuje i okohybná a orofaciální funkce, kdy oči a jazyk se automaticky stáčí na stranu náročné končetiny. Je důležité si uvědomit, že jde o globální vzor, kdy oči, jazyk i dýchací svaly jsou integrovány do funkcí posturálně lokomočních. Lze je tedy ovlivňovat díky posturálně lokomočním funkcím a opačně. (Kolář, 2009; Kobesová a Kolář, 2014)

4 VYUŽITÍ U SPORTOVců

Výkon každého sportovce určují jeho pohybové dovednosti, zkušenosti, svalová koordinace, fyzické parametry a psychická odolnost vůči stresu. Sportovci mohou využít ve sportovní přípravě cviky z vývojové kineziologie k aktivaci svalů v uzavřených i otevřených kinematických řetězcích a ke svalové koaktivaci, díky které je možné napřímení páteře. Aktivují se cílené pohybové vzory, které se výrazně podílejí na dosažení maximálního výkonu. (Špringrová, 2011)

4.1 Akrální koaktivační terapie a sportovci

Vzpěrné koaktivační cviky ovlivňují výchozí držení těla sportovce, jenž znamená základní předpoklad pro další vývoj výkonnosti a kvality techniky. V případě ACT mohou být jednotlivé cviky dávkované při tréninku i pro rozvoj vytrvalosti. Lze zvýšit počet opakování cviků, jednotlivé série či frekvence opakování. (Špringrová, 2011)

4.1.1 Cíle

Mezi cíle ACT u sportovců patří zabránit svalovým dysbalancím, zvětšit svalovou sílu končetin a trupu, zlepšit koordinaci končetin a trupu vůči opoře o akra, aktivovat pohybové vzory díky opoře o akra a zlepšit techniku a výkon sportovce. Špringrová však upozorňuje, že výkon sportovce se může na přechodnou dobu zhoršit. To je způsobeno změnou nastavení pohybového systému díky vzpěrným koaktivačním cvikům. (Špringrová, 2011)

4.1.2 Kombinace s pomůckami

Metodu ACT lze kombinovat i s mnoha různými pomůckami. Ke zlepšení neuromuskulární kontroly, stabilizace a svalové síly při napřímené páteři a koaktivaci svalových řetězců končetin a trupu lze využít cvičení v závěsu s principy ACT. Pro zlepšení rovnovážných a vzpřimovacích reakcí lze využívat ACT v kombinaci s overbally nebo velkým míčem. Další možnost zlepšení svalové koordinace vhodné pro sportovce představuje kombinace ACT a balančních ploch či destiček Propriofoot. (Špringrová, 2011)

4.2 Dynamická neuromuskulární stabilizace a sportovci

4.2.1 Cvičení ve vývojových řadách

Výchozí posturální nastavení pro cvičení se odvozuje ze základních lokomočních pozic posturálního vývoje a z poloh, které jsou odvozené z lokomočních převodních fází. Základ pro výchozí nastavení polohy představuje posturálně lokomoční vývoj, jenž probíhá při zrání CNS. Mezi základní lokomoční polohy posturálního vývoje patří například poloha na zádech, na boku, v šikmém sedu, na čtyřech s oporou o kolena či nohy, vzpřímený klek, nárok při vzpřímeném kleku. Polohy odvozené z lokomočních převodních fází umožňující přechod z jedné polohy do navazující jsou například přechod ze šikmého sedu do polohy na čtyřech, z polohy na čtyřech do bipedálního stoje, z polohy na zádech do šikmého sedu. (Kolář, 2009; Kolář, 2006a)

4.2.2 Principy výběru cviku

Během vybrané lokomoce dochází k postupnému zapojování jednotlivých částí svalů či dílčích svalů svalových skupin. Díky nastavení polohy v jednotlivých momentech lokomočního pohybu se selektivně ovlivňuje posturální funkce jednotlivých částí svalů či svalových skupin. Může se tedy cvičit celá přechodová fáze lokomočního pohybu nebo jen určitá poloha během této fáze. Kolář vychází při volbě výchozí polohy z individuálních předpokladů jedince, přičemž platí pravidlo postupu od poloh s nižšími posturálními nároky k polohám s vyššími nároky za využití odporů a labilních ploch. (Kolář, 2009)

4.2.3 Asistence při cvičení

V úvodní fázi edukace není většina pacientů schopna zaujmout polohu a provést cvičení samostatně, proto je nutná manuální korekce fyzioterapeuta. Ten by měl vést pacienta manuálně i verbálně, takže upozorňuje na chyby a koriguje postavení jednotlivých segmentů hlavně v opěrné funkci. Opora a segmenty by se měly nacházet v centrovaném postavení. Později může již pacient cvičit samostatně. (Kolář, 2009; Kolář, 2006a)

4.2.4 Facilitační prvky

Pro zvýraznění posturální aktivity lze využít facilitačních prvků nácvikových technik. Kolář zmiňuje odpor proti plánované hybnosti, stimulaci spoušťových zón podle Vojty, centraci opory a kloubu, tlak do kloubu a cvičení proti odporu. (Kolář, 2009)

4.2.5 Obecné kineziologické principy u sportovců

Nejvýrazněji se obecné kineziologické principy projevují u sportovců při sportovních výkonech. Analýzou pohybu oštěpaře zjistíme, že pohybový vzor při odhodu

oštěpu odpovídá ipsilaterálnímu modelu. Pro maximální výkon musí respektovat anatomické, ale i kineziologické principy. Ty jsou obsahem biomechanických i centrálních funkcí. Horní a dolní končetina jedné strany se nachází v opačné poloze než druhostranné končetiny a po vykonání pohybu se jejich poloha vymění. Punktem fixum nákročných končetin je distálně a punktem mobile proximálně a platí, že distální segmenty se pohybují proti proximálním. V případě opěrných končetin je tomu přesně naopak. Pouze reciproční nastavení končetin umožní získat potřebnou svalovou sílu. Jazyk i oči oštěpař automaticky stáčí na stranu odhodu, jinak by nebyl schopen uplatnit potřebnou sílu končetiny a hodil by mnohem méně. Oči a jazyk jsou tedy integrovány do pohybu a facilitují daný pohybový vzor. Integraci vývojových principů CNS můžeme pozorovat nejen u sportovců, ale také u cvičení vzniklých v tradici východních kultur jako například taj-či. (Kolář, 2009)

4.2.6 Shrnutí významu cvičení pro sportovce

U vynikajících sportovců lze často pozorovat ideální kvalitu posturálního lokomočního vzoru, přesně jako u fyziologicky se vyvíjejícího dítěte. Ovšem není tomu tak u každého, a pak je třeba patologické lokomoční vzory přepracovat. Je důležité si uvědomit, že dynamickou stabilizaci trupu nezbytnou pro optimální sportovní výkon nedosáhne sportovec pouze při izolovaném posilování břišních, zádočných, gluteálních či jakýchkoliv jiných svalů. K tomu je zapotřebí aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře a regulace nitrobřišního tlaku díky CNS. Svalová síla není tak významná jako koordinace. Při rehabilitaci zranění a při tréninkové přípravě by se neměli sportovci zaměřovat pouze na posilování svalů z hlediska jejich anatomické funkce, ale také dbát na jejich stabilizační funkci. Při cvičení vycházejících z principů vývojové kineziologie se uplatňují obě tyto funkce, a proto je vhodné zařadit je do sportovní přípravy. Integrace ideálních motorických vzorů při sportu by měla redukovat riziko zranění i sekundárních bolestivých syndromů z přetěžování a především může vést ke zlepšení sportovních výkonů. (Kolář, 2006a)

5 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM PÁTEŘE

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) je charakterizován jako svalová souhra zabezpečující zpevnění páteře při všech pohybech. Svaly HSSP se aktivují během jakéhokoli statického zatížení a doprovází každý cílený pohyb horních i dolních končetin. Svaly se do stabilizace páteře zapojují automaticky a to jako celý svalový řetězec, nikoliv pouze jako jeden sval. Úkolem této stabilizační souhry svalů je ochrana páteře před vnějšími silami a přetěžováním. Správná spolupráce svalů HSSP vytváří neekonomičtější podmínky pro pohyb a lepší napřímení páteře. (Kolář a Lewit, 2005)

Během stabilizace dochází vždy nejdříve k zapojení hlubokých extenzorů páteře a teprve při větších silových nárocích se začínají přidávat povrchové svaly. To kompenzuje zapojení hlubokých flexorů krku a souhra mezi bránicí, břišními svaly a svaly pánevního dna. Kontrakce bránice znamená její oploštění a zvýšení nitrobřišního tlaku, přičemž dolní část hrudníku společně s břišní dutinou se rozšiřují. Regulaci nitrobřišního tlaku ovlivňuje také synchronní aktivita svalů pánevního dna. (Kolář, 2007)

5.1 Musculatorní souhra

Kolář rozděluje HSSP na úsek krční a horní hrudní páteře a pak úsek dolní hrudní a lumbální páteře. V případě první části hraje při uplatnění rovnováhy vnitřních sil významnou roli souhra mezi hlubokými extenzory a hlubokými flexory, přičemž obě svalové skupiny začínají ve střední a horní hrudní páteři. V případě druhého úseku mají zásadní význam svaly dorzální části, tedy hluboké extenzory dolní části trupu v čele s mm. multifidi, a svaly ventrální části, především m. transversus abdominis. Zásadní je funkční souhra mezi ventrální částí, bránicí a svaly pánevního dna, která by měla stabilizovat páteř z přední strany, a to prostřednictvím nitrobřišního tlaku. V případě narušení této přední stabilizace páteře dochází k přetížení extenzorů páteře. Hluboký fasciální systém v oblasti bederní a křížové páteře má na starosti funkční propojení mezi m. transversus abdominis a mm. multifidi. Hluboké břišní svaly se díky úponům do thorakolumbální a abdominální fascie zapojují do stabilizace bederní páteře. (Kolář, 2006b; Kolář, 2007; Richardson et al., 2004)

5.2 Zapojení při dýchání

Na klidovém dýchání se podílí bránice a parasternální svaly při nádechu, zatímco výdech zajišťuje pasivně elasticita plic a hrudní stěny. Určité úseky výdechu zajišťuje

aktivita bránice, břišních svalů a svalů pánevního dna. Při klidovém nádechu stoupá nitrobřišní tlak, čímž se stabilizuje bederní páteř a dochází k mírnému vyklenutí břišní stěny. Nádechem se zvyšuje aktivita bránice, přičemž bránice se kontrahuje koncentricky. Naopak m. transversus abdominis se prodlužuje a kontrahuje se excentricky. U výdechu je situace opačná. (Špringrová, 2010)

5.3 Segmentální instabilita

Při nesprávném zapojení svalů HSSP dochází k výraznému chronickému přetěžování a nedostatečné svalové ochraně páteřních segmentů při pohybu, statickém zatížení a při působení vnějších sil. (Kolář a Lewit, 2005) Insuficiencí HSSP vzniká segmentální instabilita, která se nejčastěji projevuje chronickou bolestí zad s poruchou funkce. Rozlišují se čtyři druhy instabilit v oblasti bederní páteře, a to flekční, extenční, laterální a vícesměrová. (Špringrová, 2010)

5.4 Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Při hodnocení posturální stability se nemůžeme spokojit s vyšetřením svalů podle svalového testu, který vychází pouze z anatomické funkce svalů. Důležitým kritériem není pouze síla svalu, ale především jeho zapojení v konkrétní posturální situaci. Posturální svalovou funkci tedy vyšetřujeme pomocí testů hodnotících kvalitu zapojení a funkci svalu během stabilizace. Mezi tyto testy patří testy vycházející z australské školy a testy vycházející z motorické ontogeneze. (Kolář, 2006b; Špringrová, 2010)

Testy vycházející z „Australské školy“ se soustřeďují zejména na schopnost dosažení fyziologického zakřivení a schopnost aktivace svalového korzetu trupu. Hodnotí se především funkce mm. multifidi a m. transversus abdominis. Konkrétně sem patří vyšetření funkce HSSP pomocí stabilizeru či lékařského tonometru, schopnost dosažení fyziologického zakřivení páteře, test vtahování břišní stěny vleže na zádech, test vtahování břišní stěny se zatížením dolní končetiny vleže na zádech, test vtahování břišní stěny vsedě s odlehčením dolní končetiny, test bočního mostu, test elevace horních končetin a testování mm. multifidi bederní páteře vleže na břiše. (Špringrová, 2010)

Mezi testy vycházející z motorické ontogeneze řadíme standardizované testy podle Koláře, mezi které patří extenční test, test flexe trupu, brániční test, test extenze v kyčlích, test flexe v kyčli, test nitrobřišního tlaku, vyšetření dechového stereotypu, test polohy na čtyřech a test hlubokého dřepu. Při hodnocení se zaměřujeme se na případné vychýlení

kloubu z neutrálního postavení, poměr zapojení hlubokých a povrchových svalů, případnou nadměrnou aktivaci ostatních svalů nesouvisejících s daným pohybem, symetrii a timing zapojení stabilizačních svalů. (Kolář, 2009; Kolář et al., 2014b; Kolář a Lewit, 2005)

Pro vyšetřování posturální stabilizace se využívají i různé další testy stoje na jedné noze jako například Trendelenburgova-Duchennova zkouška. U té se hodnotí stabilizace pánve a funkce pelvifemorálních svalů, hlavně m. gluteus medius a minimus. Při pozitivní Trendelenburgově zkoušce jsou oslabeny abduktory kyčle, takže dochází k poklesu pánve na straně flektované končetiny. Pozitivita Duchennovy zkoušky znamená oslabení stabilizátorů trupu, což vede ke kompenzačnímu úklonu trupu na stranu stojné končetiny. (Haladová, 2003; Kolář, 2009) Janda uvádí korigovaný stoj na jedné dolní končetině, kdy ze zkorigovaného postavení přenesení pacient váhu na jednu dolní končetinu a druhou pokrčí v kyčli asi do 20 – 25 stupňů a zároveň v koleni do 90 stupňů. Levé koleno se tím tedy dostává před osu těla. (Janda a Vávrová, 1992)

Tyto testy však nehodnotí zapojení HSSP a nepopisují vývojové principy, na které se v této bakalářské práci zaměřuji, a tak jsem pro testování probandů zvolila nestandardizovaný test stoje na jedné noze, který v praktické části více popisuji.

5.5 Struktury hlubokého stabilizačního systému

5.5.1 Bránice

Tento plochý sval mezi dutinou hrudní a břišní se dělí na pars lumbalis, costalis a sternalis. Bránice představuje hlavní inspirační sval, ale také má důležitou funkci stabilizační. Svými úpony může mít vliv na bederní lordózu, pohyb žeber a konfiguraci hrudníku i páteře. Významně ovlivňuje přední stabilizaci páteře pomocí nitrobřišního tlaku. Během stabilizace páteře dochází k jejímu oplošťování. První by měla stabilizaci zahájit bránice a pak až se aktivují břišní svaly. V opačném případě se nadměrně aktivují paravertebrální svaly a stabilizace páteře je nedostatečná. (Kolář, 2006b; Richardson et al., 2004; Špringrová, 2010)

5.5.2 Musculus transversus abdominis

Tento nejhlubší sval břišní stěny má především stabilizační funkci spíše než pohybovou. Má za úkol preaktivaci při jakémkoliv pohybu horních či dolních končetin. Svoji aktivitou přispívá ke spinální stabilitě a až poté se zapojují svaly břišní a erector spinae. Ty mají za úkol kontrolovat vliv vnějších sil. (Špringrová, 2010)

Svalová vlákna mají horizontální průběh, takže při aktivitě musculus transversus abdominis oplošťuje břišní stěnu a přitlačuje ji k páteři, zvyšuje napětí thorakolumbální fascie i nitrobřišní tlak, účastní se respirace a udržování břišních orgánů na místě. Při selektivním posilování musculus transversus abdominis se podporuje vzpřímené držení těla. K tomu přispívají svou izometrickou kontrakcí také přímé a šikmé břišní svaly a extenzory trupu. (Špringrová, 2010)

Ke svalům HSSP se dle Špringrové řadí i musculus obliquus abdominis internus, neboť se účastní regulace nitrobřišního tlaku, čímž se podílí na stabilizaci osového orgánu. Tento sval má podobnou funkci jako musculus transversus abdominis. Svou aktivitou napomáhá udržet břišní orgány na místě a účastní se flexe trupu, ipsilaterální rotace trupu a dechových pohybů. (Richardson et al., 2004; Špringrová, 2010)

5.5.3 Svaly pánevního dna

Ze svalů pánevního dna se ke svalům HSSP řadí pouze m. levator ani a m. coccygeus. M. levator ani tvoří m. pubococcygeus a m. iliococcygeus. Pružnou spodinu pánve tvoří svaly pánevního dna, které mají za úkol bránit prolapsu vnitřních orgánů. Jako součást stěn břišní dutiny se zásadně podílí na posturální funkci i na dýchání. Spolu s musculus transversus abdominis a bránicí regulují nitrobřišní tlak. Tím, že svaly pánevního dna působí na pánevní kosti, ovlivňují jejich konfiguraci i postavení pánve. To zase ovlivňuje konfiguraci osového orgánu. Správné postavení pánve tedy hraje důležitou roli při stabilizaci osového orgánu. (Kolář, 2006b; Richardson et al., 2004; Špringrová, 2010)

5.5.4 Musculi multifidi

Musculi multifidi řadíme mezi autochtonní zádové svaly, které tvoří hlubokou vrstvu svalů zad. Jsou součástí transverzospinálního systému, přičemž spojují mezi sebou bederní obratle a bederní obratle s křížovou kostí. Jejich funkcí je vzájemné nastavení obratlů již ve fázi anticipace pohybu, tedy při jeho představě, dále svojí aktivitou snižují axiální tlak na meziobratlové ploténky a tvoří základní složku HSSP. (Richardson et al., 2004; Špringrová, 2010)

6 ATLETICKÁ SPORTOVNÍ PŘÍPRAVA MLÁDEŽE

6.1 Charakteristika atletiky

Atletika se řadí ke sportovním odvětvím, ve kterých jsou specifické výkony hlavně odrazem úrovně příslušných pohybových schopností. Pro jejich účelné vynaložení sportovec potřebuje racionální techniku. Atletika má velice různorodý obsah spočívající v pestrosti disciplín, které mohou být zaměřeny rychlostního, silového i vytrvalostního. Výkony lze objektivně měřit a snadno porovnávat. Sportovec tak může kontrolovat vlastní výsledky a hodnotit je. (Jeřábek, 2008)

Atletika se díky svému obsahu a charakteru řadí mezi sporty, které se významně podílejí na všestranném komplexním pohybovém rozvoji dětí a mládeže. Představuje základ mnoha dalších sportovních odvětví. Většina atletických disciplín vychází z přirozených pohybových činností člověka a zahrnuje i běžné dovednosti potřebné pro život. Zlepšuje úroveň základních pohybově-kondičních schopností jako rychlost, síla, vytrvalost, obratnost, ale i schopností koordinačních. V neposlední řadě kladně působí na rozvoj morálně volních vlastností sportovců. (Jeřábek, 2008)

6.2 Sportovní příprava

Sportovní příprava mládeže představuje specifický tréninkový proces, který se velmi odlišuje od tréninku dospělých. Děti a mládež mají jinou stavbu těla, psychiku, jinak vnímají a chápou, a tak je potřeba speciálního přístupu. (Kučera et al., 2011; Perič, 2012)

Podle Jeřábka ovlivňují výkon faktory kondiční, které představují soubor pohybových schopností jedince, faktory somatické zahrnující konstituční znaky sportovce, faktory osobnostní a psychické, technika disciplín a oblast taktiky. (Jeřábek, 2008)

Formy i obsah atletického tréninku závisí na mnoha faktorech. Tento dlouhodobý systematický proces má několik etap, které se liší charakterem, intenzitou, obsahem, metodami a formou tréninkového procesu. Důležité je vždy respektovat fyziologické možnosti organismu v dané věkové kategorii, aby nedocházelo k různým zdravotním poškozením. Úroveň osvojení sportovních dovedností je závislá na úrovni podmiňujících pohybových schopností, jako jsou rychlost, síla, vytrvalost, koordinace, pohyblivost a rytmické schopnosti. Rozvoj pohybových schopností a sportovních dovedností by tedy měl probíhat společně a přiměřeně. (Jeřábek, 2008)

6.3 Pohybové schopnosti

Ve vývoji jedince se vyskytují určitá sensitivní období, ve kterých dochází k nejvýraznějšímu nárůstu předpokladů pro rozvoj konkrétní činnosti. Toho by měli trenéři využívat a rozvíjet určité pohybové schopnosti efektivně. (Kučera et al., 2011; Perič, 2012)

Obratnostní schopnosti jsou výrazem neuromuskulární koordinace a charakterizujeme je jako schopnosti organismu konat optimalizované časoprostorové vzorce pohybu. Nejvhodnější období pro učení představuje věk mezi osmým a desátým rokem života. (Kučera et al., 2011)

Rychlostní schopnosti označujeme jako schopnost svalové tkáně provést kontrakci v určitém čase. Mezi 15 a 18 rokem nastává období vhodné pro rozvoj rychlosti lokomoce. (Kučera et al., 2011)

Silové schopnosti charakterizujeme jako komplex integrovaných vnitřních vlastností, umožňujících překonat odpor vnějších a vnitřních sil. Mezi 8 a 14 roky u chlapců nastává období pro rozvoj explozivní síly a mezi 14 a 18 rokem je díky největší produkci hormonů vhodné období pro nárůst svalové síly. (Kučera et al., 2011)

Vytrvalostní schopnosti mají sensitivní období v podstatě celý život. U dětí se klade důraz na rozvíjení aerobní oblasti vytrvalosti. (Kučera et al., 2011)

6.4 Etapa specializovaného tréninku

Rozlišují se čtyři etapy sportovní přípravy, a to etapa předsportovní přípravy, základního tréninku, specializovaného tréninku a vrcholového tréninku. Sportovci od 16 do 19 let spadají do třetí etapy specializovaného tréninku a dle Jeřábka se v atletice toto období nazývá dorostenecká a juniorská kategorie. Dochází k zaměření na určitou disciplínu či skupinu disciplín. Zvyšuje se podíl speciálních cvičení, objem i intenzita tréninkového zatížení. S ohledem na dokončování růstu a vývoje by se nemělo zapomínat na obecná cvičení. Pozornost se více zaměřuje na taktickou přípravu a chování při závodech a soutěžích. Vidíme zde větší provázanost mezi tréninkovým úsilím a výkonem na soutěži, neboť se upevňuje odpovědnější přístup k tréninkovým povinnostem. (Jeřábek, 2008)

6.5 Charakteristika staršího školního věku

Toto období postpubescence začíná 15. a končí 19. rokem života. Začíná se více projevovat zásadní rozdíl ve výkonnosti chlapců a dívek. Dokončuje se tělesný růst a dotváří se konečný somatotyp. Rychlost růstu je pomalá, přičemž dívky už mají v tomto období minimální nárůst tělesné výšky. V případě chlapců v tomto věku pokračuje přirozený nárůst svalové hmoty, tím pádem jejich pohybová výkonnost stále stoupá. Oproti tomu u děvčat dochází k přírůstkům podkožního tuku, jenž má tendenci k ukládání v určitých tělesných partiích jako jsou boky a hýždě. Jejich pohybová výkonnost tedy stagnuje nebo dokonce mírně klesá. Osifikace kostí je završena a uzavírají se růstové štěrby. (Jeřábek, 2008)

Je to období velmi příznivé pro rozvoj motorických schopností a dovedností. Adolescent je fyzicky i psychicky schopen podávat výkony na hranici svých možností a dokonce tuto hranici posunovat. Je připraven dlouhodobě pracovat na technické dokonalosti pohybové struktury. Motorika se místo na zdokonalování dovedností nyní zaměřuje na výkon. Díky rozvoji vytrvalosti a vůle lze provádět cílenou dlouhodobou přípravu na limitní sportovní výkon. Nesmíme opomenout nutnost respektování pohlavních odlišností a z toho vyplývající využití odlišných metod při vedení přípravy mužů a žen. (Kučera et al., 2011)

Netrénovaná populace má v tomto období maximální pohybovou výkonnost, kterou je ale třeba rozvíjet, jinak v dalších obdobích života klesá. Když se zaměříme na pohybové schopnosti, tak zaznamenáváme největší rozvoj silové schopnosti. Především jde o maximální sílu a silovou vytrvalost. S tím ale souvisí pokles pružnosti svalů, šlach a kloubní pohyblivosti velkých kloubů i drobných meziobratlových skloubení. To vede k zmenšení pohyblivosti páteře či poruchy jejího rozvíjení. Proto pokládáme za velmi důležité v tomto období zařazení uvolňovacích a kompenzačních cvičení do tréninků. Dokončil se senzomotorický vývoj, a tak se zlepšuje motorická docilita. To souvisí i se zvýšenou schopností koncentrace, zaměření pozornosti a zvýšení mentální intelektové úrovně jako celku. Při tréninkovém zatížení můžeme uplatnit vysoký objem a intenzitu zatížení. V oblasti psychiky nastává stabilizace osobnostního vývoje, kdy se dokončuje tvorba hodnotového systému, zvyšuje se emocionální stabilita a odpovědnost za vlastní chování. (Jeřábek, 2008)

PRAKTICKÁ ČÁST

7 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je zjistit možnosti využití principů vývojové kineziologie ve sportovní přípravě mládežnické kategorie atletického sportovního družstva k aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o principech vývojové kineziologie a motorickém vývoji v jednotlivých stádiích ontogeneze. Načerpání teoretických znalostí o některých metodách založených na neurovývojovém podkladě a možnostech jejich využití u sportovců. Načerpání teoretických znalostí o aplikaci principů vývojové kineziologie při posturální stabilizaci a o jejím testování. Načerpání vědomostí o sportovní přípravě atletického sportovního družstva a charakteristických rysech mládežnické kategorie.
2. Vybrání skupiny sledovaných probandů z mládežnické kategorie atletického sportovního družstva a zjištění charakteristických znaků této skupiny.
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné metody testování a pozorování k potvrzení či vyvrácení mých hypotéz.
4. Sestavit soubor cviků vycházejících z vývojové kineziologie pro vybrané probandy, zařadit je do jejich sportovní přípravy a aplikovat je při pravidelném cvičení se souběžným pravidelným kontrolováním výsledků pomocí testů na posturální stabilizaci páteře s eventuálními úpravami cviků dle výsledků.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

8 HYPOTÉZY

Předpokládám, že:

1. Zařazením cvičení s principy vývojové kineziologie do sportovní přípravy atletů dojde u probandů ke zlepšení posturální stabilizace podle standardizovaného testu „medvěd“ dle Koláře.
2. Díky cvikům s principy vývojové kineziologie selepší funkce hlubokého stabilizačního systému probandů dle testu stoje na jedné noze.
3. Zařazením cvičení s principy vývojové kineziologie do sportovní přípravy atletů selepší funkce jejich hlubokého stabilizačního systému podle testování tonometrem dle Australské školy.

9 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Ke zjištění možností využití principů vývojové kineziologie ve sportovní přípravě atletického družstva jsem sledovala 10 sportovců mládežnické kategorie zabývajícím se atletikou na závodní úrovni. Kvůli absenci na testování z důvodu nemoci, zranění či soustředění bylo možné v konečném hodnocení vyhodnotit 6 atletů. Byla použita kvantitativní metoda výzkumu, v rámci které jsem získávala data průběžným testováním hlubokého stabilizačního systému páteře u souboru vybraných atletů AK Škoda Plzeň trénujících 7x týdně dvě hodiny. Sledování probíhalo v průběhu čtyř měsíců.

Při prvním setkání v rámci tréninku jsem provedla vstupní vyšetření hlubokého stabilizačního systému, odebrala informace o charakteristických znacích skupiny pomocí dotazníku a probandi se naučili cviky s prvky vývojové kineziologie. Zvolila jsem polohu 5. a 3. měsíce vývoje dítěte. Tyto cviky se staly součástí jejich tréninkového procesu, a zároveň byli instruováni k pravidelnému domácímu cvičení. Každý měsíc probíhalo kontrolní testování hlubokého stabilizačního systému a úpravy cviků podle individuálních výsledků probandů.

9.1 Charakteristické znaky sledované skupiny

Soubor sledovaných probandů se skládal z pěti mužů a pěti žen. Z konečných šesti hodnocených sportovců byli dva muži a čtyři ženy. Věk testovaných atletů se pohyboval od 15 do 19 let. Všichni absolvují tréninky 7x týdně dvě hodiny. Každý je specializován na jinou disciplínu, přičemž největší podíl tvoří běžci. Konkrétně uváděli víceboj, desetiboj, běh přes překážky, běh na 400 metrů, běh na 100 metrů, sprinty, hod diskem, skok vysoký a skok daleký. Jedním z důsledků insuficience hlubokého stabilizačního systému může být i častá úrazovost, a tak byli atleti dotazováni na prodělaná zranění. Šest z nich udávalo, že nikdy neměli žádný úraz. Další prodělali opakované distorze hlezenního kloubu, natažení vazů v kotníku, zlomeninu ruky, natržené vazy a operaci ledviny.

10 METODY POZOROVÁNÍ A SLEDOVÁNÍ

K vyšetřování HSSP u probandů jsem vybrala test polohy na čtyřech dle Koláře, test stoje na jedné noze a testování tonometrem dle Australské školy. V tomto pořadí jsem výsledky jednotlivých testů vyhodnotila, zpracovala do tabulek v programu Excel a konfrontovala s mými hypotézami. K úpravě videonahrávek testování polohy na čtyřech dle Koláře a testu stoje na jedné noze bylo využito softwarové vybavení k odstranění zvuku a DVD s těmito materiály je přiloženo k této bakalářské práci. K natočení videonahrávek byla použita kamera typu Samsung HMX-H300 se snímačem BSI CMOS 1/4" s rozlišením 5 Mpix. Všichni probandi podepsali informovaný souhlas s natočením videozáznamů a pořízením fotografií, které budou použity pouze pro účely této bakalářské práce a výsledky budou publikovány anonymně.

Celkem byla provedena 4 testování v termínech 14. 11. 2014, 15. 12. 2014, 22. 1. 2015, 2. 3. 2015. Na každé testování se nemohli dostavit všichni probandi, a to z důvodu nemoci, zranění či soustředění. Proto v konečném hodnocení bereme jako platné 3 testování, takže z 10 probandů je možné vyhodnotit 6 atletů.

Na základě prvního vstupního testování jsem navrhla terapii pomocí cviků vycházejících ze základních lokomočních pozic posturálního vývoje. Cvičební jednotka je součástí přílohy č. 2. Při prvním setkání jsem s probandy také prováděla nácvik posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice jako součást ovlivnění trupové stabilizace. Atleti byli edukováni a prováděli samostatné pravidelné domácí cvičení. Cviky byly zařazeny i do tréninků v rámci jejich sportovní přípravy.

10.1 Test polohy na čtyřech dle Koláře

Z testů podle Koláře byla vybrána vývojová pozice „medvěda“ z 12. měsíce pro vyšetření kvality zapojení hlubokého stabilizačního systému v symetrické poloze. Před samotným testováním je každý proband seznámen se způsobem provedení testu názornou ukázkou s verbálním doprovodem. K zachycení změn použijeme videokameru na stativu ve výšce 70 centimetrů umístěnou ve vzdálenosti 4 metry před probandem. Ten je svlečený do poloviny těla, aby bylo možné pozorovat projevy insuficience. Před začátkem testování vytvoříme na podlaze kříž z lepenky tvořený úsečkami x a y, které jsou na sebe kolmé. Tak se nám vytvoří 4 stejné kvadranty, ve kterých vyznačíme středy a využijeme je při testování.

Proband vychází z polohy kleku na čtyřech, kdy jeho kolena spočívají na úsečce y ve stejné vzdálenosti od středu kříže a obě ruce i nohy spočívají na středech příslušných kvadrantů. Poté se proband uvede do polohy stoje s oporou o dlaně a přední část chodidel. Přední část chodidel by měla spočívat na hlavičkách prvního a pátého metatarzu a opora o chodidla je na šíři ramen. Takto vydrží 10 sekund. Sledujeme postavení jednotlivých segmentů a také náhradní způsob opory při nekorigovaném zaujetí požadované polohy. Zápěstí, loketní a ramenní klouby a lopatky by měly být v centrovaném postavení. V tomto případě se dlaně opírají o podložku celou plochou rovnoměrně. Za fyziologické situace jsou lopatky fixovány k hrudníku v kaudálním postavení, páteř je napříměna a hlava je v prodloužení páteře. Hlezenní, kolenní a kyčelní klouby jsou v centrovaném postavení v jedné ose, přičemž střed kolen směřuje nad středy nohou nad třetí prsty. Mezi hlavičku prvního a třetího metatarzu je rovnoměrně rozprostřena opora. (Kolář, 2009)

10.1.1 Hodnocení

Při nedostatečné funkci hlubokého stabilizačního systému páteře jedinec nedokáže napřímě páteř, takže nastává kyfotizace v bederní a hrudní páteři a reklinace v krční páteři. Laterální a dolní části lopatek odstávají od hrudníku, lopatky jsou v elevaci a jejich dolní úhly jsou zevně rotovány. Mezi další projevy insuficience patří vnitřní rotace ramen a femurů, opora ruky více v oblasti hypothenaru a postavení kolen mimo střed nohy, jejíž opora zároveň není v přední části rovnoměrná. Když provedeme mírný náklon nad horní končetiny, insuficience se ještě zvýrazní. (Kolář, 2009)

Pro vyhodnocení výsledků v rámci této bakalářské práce platí, že zlepšení či odstranění minimálně tří projevů insuficience hlubokého stabilizačního systému páteře znamená zlepšení celkové kvality zapojení hlubokého stabilizačního systému.

10.2 Testování stoje na jedné noze

Tento test byl zvolen k vyšetření hlubokého stabilizačního systému v asymetrické poloze. Před začátkem testování je každý proband instruován o způsobu provedení testu, a to verbálně i názorně. K zachycení změn použijeme videokameru na stativu ve výšce 90 centimetrů umístěnou ve vzdálenosti 4 metry za probandem.

Proband stojí ve výchozí poloze stoje spojněho uprostřed kříže vyznačeného na podlaze lepenkou. Kříž se skládá ze dvou úseček x a y, které jsou na sebe kolmé. Podélná osa těla prochází úsečkou x a paty jsou na úsečce y ve stejné vzdálenosti od středu kříže.

Dolní končetiny má na úroveň kyčelních kloubů, otevřené kolenní klouby, pánev v neutrálním postavení, horní končetiny podél těla, pohled vpřed. Poté na náš povel flektuje jednu dolní končetinu do pozice 90° v kyčelním i kolenním kloubu. V této poloze se snaží vydržet 10 sekund.

10.2.1 Hodnocení

Sledujeme případné změny zakřivení páteře v rovině frontální, postavení ramen a lopatek, laterální posun pánve přes osu stojné DK, držení horních a dolních končetin, trupu, hlavy, případné oscilace a další patologické projevy související s insuficiencí hlubokého stabilizačního systému páteře.

Pro hodnocení výsledků v rámci této bakalářské práce platí, že zlepšení či odstranění minimálně tří projevů insuficience hlubokého stabilizačního systému páteře v testu stoje na jedné noze znamená zlepšení celkové kvality zapojení hlubokého stabilizačního systému.

10.3 Testování tonometrem dle Australské školy

K poslednímu testu využijeme tonometr, který nám poskytne zpětnou vazbu o pohybu páteře a aktivitě svalů stabilizujících bederní páteř prostřednictvím informací o změně tlaku vyvíjeném při aktivaci svalů hlubokého stabilizačního systému na páteř. Před začátkem testování je každý proband verbálně seznámen se způsobem provedení testu. Naměřené údaje jsou zaznamenány a následně po závěrečném testování zpracovány a vyhodnoceny.

10.3.1 Vstupní vyšetření

Při vstupním vyšetření provádíme testování stabilizační funkce m. transversus abdominis vleže na zádech v kombinaci s elevací dolních končetin. Tonometr je umístěn mezi podložku a bederní páteř a nahuštěn na hodnotu 25 mmHg. Pacient na povel aktivuje m. transversus abdominis přiblížením břišní stěny k páteři bez souhybu páteře a pánve a pak elevuje jednu dolní končetinu. Takto vydrží 10 až 15 sekund a poté provede to samé druhou dolní končetinou. Při správném zapojení by tlak měl zůstat na výchozí hodnotě. (Špringrová, 2010)

10.3.2 Testování m. transversus abdominis

Testování stabilizační funkce m. transversus abdominis provádíme vleže na zádech na podložce. Tonometr umístíme mezi podložku a bederní páteř a nahuštíme na hodnotu 25

mmHg. Poté dáme povel probandovi, aby aktivoval m. transversus abdominis tak, že přiblíží břišní stěnu k páteři, a to bez souhybu páteře a pánve. Takto vydrží 10 až 15 sekund. Terapeut může palpovat aktivitu břišní stěny mediokaudálně od spina iliaca anterior superior. (Špringrová, 2010)

10.3.3 Hodnocení

Hodnota tlaku by se měla zvýšit maximálně o 5 mmHg. Pokud se zvýší o 15 mmHg, ukazuje to na aktivitu globálních stabilizátorů. V případě, že se tlak naopak sníží, pak to svědčí o aktivitě m. iliopsoas. (Špringrová, 2010)

11 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že zařazením cvičení s principy vývojové kineziologie do sportovní přípravy atletů dojde u probandů ke zlepšení posturální stabilizace podle standardizovaného testu „medvěd“ dle Koláře.

Tabulka 1 Testování HSSP č. 1 v poloze „medvěd“ dle Koláře

PROJEVY INSUFICIENCE HSSP	PROBANDI					
	1	2	3	4	5	6
Kyfotizace Lp a Thp	+	+	+	+	+	+
Reklinace Cp	+	-	+	-	+	-
Oslabené fixátory lopatek	+	+	+	+	+	+
VR ramen	-	+	+	+	+	+
VR femurů	-	+	-	-	+	+
Opora ruky více mediálně	-	-	-	+	-	-
Opora ruky více laterálně	+	+	+	-	+	+
Kolena mimo střed nohy	-	+	-	-	+	+
Opora nohy více mediálně	-	-	-	-	-	-
Opora nohy více laterálně	+	+	-	-	+	-
Nesouměrné zatížení HKK a DKK	-	+	+	+	+	+

Zdroj: Vlastní

Tabulka 2 Testování HSSP č. 2 v poloze „medvěd“ dle Koláře

PROJEVY INSUFICIENCE HSSP	PROBANDI					
	1	2	3	4	5	6
Kyfozické Lp a Thp	+	+	-	-	+	-
Reklinace Cp	+	-	+	-	+	-
Oslabené fixátory lopatky	+	+	+	+	+	+
VR ramen	+	+	+	+	+	+
VR femurů	-	-	-	-	+	-
Opora ruky více mediálně	+	-	-	+	-	-
Opora ruky více laterálně	-	-	-	-	+	+
Kolena mimo střed nohy	-	-	-	-	+	-
Opora nohy více mediálně	-	-	-	-	-	-
Opora nohy více laterálně	+	+	-	-	+	-
Nesouměrné zatížení HKK a DKK	-	+	+	+	+	-

Zdroj: Vlastní

Vysvětlivky: + = přítomno, - = nepřítomno

Tabulka 3 Testování HSSP č. 3 v poloze „medvěd“ dle Koláře

PROJEVY INSUFICIENCE HSSP	PROBANDI					
	1	2	3	4	5	6
Kyfozace Lp a Thp	+	-	-	-	+	-
Reklinace Cp	+	-	-	-	-	-
Oslabené fixátory lopatek	-	+	+	+	+	+
VR ramen	-	+	+	-	+	+
VR femurů	-	-	-	-	+	-
Opora ruky více mediálně	-	-	-	-	-	-
Opora ruky více laterálně	+	+	-	-	-	+
Kolena mimo střed nohy	-	-	-	-	+	-
Opora nohy více mediálně	-	-	-	-	-	-
Opora nohy více laterálně	-	-	-	-	+	-
Nesouměrné zatížení HKK a DKK	-	+	-	+	-	-

Zdroj: Vlastní

Tabulka 4 Vyhodnocení testování HSSP v poloze „medvěd“ dle Koláře

PROBANDI	POČET ODSTRANĚNÝCH PROJEVŮ INSUFICIENCE HSSP	ZLEPŠENÍ FUNKCE HSSP
1.	3	ANO
2.	4	ANO
3.	4	ANO
4.	3	ANO
5.	3	ANO
6.	4	ANO

Zdroj: Vlastní

Odpověď na H1:

Hypotézu č. 1 nelze vyvrátit, neboť u všech probandů došlo k odstranění alespoň tří projevů insuficience hlubokého stabilizačního systému páteře, tedy zlepšila se posturální stabilizace podle standardizovaného testu „medvěd“ dle Koláře.

Obrázek 1 Proband č. 5 při 1. testování HSSP v poloze „medvěd“ dle Koláře



Zdroj: Vlastní

Obrázek 2 Proband č. 5 při 3. testování HSSP v poloze „medvěd“ dle Koláře



Zdroj: Vlastní

Hypotéza č. 2: Předpokládám, že díky cvikům s principy vývojové kineziologie selepší funkce hlubokého stabilizačního systému probandů dle testu stoje na jedné noze.

Tabulka 5 Testování stoje na jedné noze č. 1

PROBANDI	PROJEVY INSUFICIENCE HSSP
1	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	odstátí levé lopatky
	pohyb HKK do abdukce
	laterální posun pánve přes osu stojné DK
	VR femuru flektované DK
2	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	odstátí pravé lopatky
	laterální posun pánve přes osu stojné DK
3	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	pohyb HKK do abdukce
	lordotizace Lp
	oscilace
4	odstátí pravé lopatky
	pohyb HKK do abdukce
	lordotizace Lp
	laterální posun pánve přes osu stojné DK
5	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	odstátí levé lopatky
	pohyb HKK do abdukce
	laterální posun pánve přes osu stojné DK
	výrazné oscilace až neudržení stoje
6	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	lordotizace Lp
	anteverze pánve
	VR femuru flektované DK
	oscilace

Zdroj: Vlastní

Tabulka 6 Testování stoje na jedné noze č. 2

PROBANDI	PROJEVY INSUFICIENCE HSSP
1	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	odstátí levé lopatky
	pohyb HKK do abdukce
	laterální posun pánve přes osu stojné DK
	–
2	lehká kyfotizace páteře ve frontální rovině
	–
	malý laterální posun pánve přes osu stojné DK při stoji na LDK
3	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	pohyb HKK do abdukce
	lordotizace Lp
	méně oscilací
4	–
	–
	lordotizace Lp
	malý laterální posun pánve přes osu stojné DK
5	menší kyfotizace páteře ve frontální rovině
	–
	menší abdukce HKK
	malý laterální posun pánve přes osu stojné DK
	oscilace
6	kyfotizace páteře ve frontální rovině
	lordotizace Lp
	anteverze pánve
	VR femuru
	výrazné oscilace

Zdroj: Vlastní

Tabulka 7 Testování stoje na jedné noze č. 3

PROBANDI	PROJEVY INSUFICIENCE HSSP
1	lehká kyfotizace páteře ve frontální rovině
	–
	menší abdukce HKK
	–
2	–
	–
	–
3	lehká kyfotizace páteře ve frontální rovině
	menší abdukce HKK
	menší lordotizace Lp
	–
4	–
	–
	lordotizace Lp
	–
5	menší kyfotizace páteře ve frontální rovině
	–
	menší abdukce HKK
	–
	slabé oscilace
6	menší kyfotizace páteře ve frontální rovině
	menší lordotizace Lp
	–
	VR femuru
	–

Zdroj: Vlastní

Tabulka 8 Vyhodnocení testování HSSP pomocí stoje na jedné noze

PROBANDI	POČET ODSTRANĚNÝCH PROJEVŮ INSUFICIENCE HSSP	POČET ZLEPŠENÝCH PROJEVŮ INSUFICIENCE HSSP	ZLEPŠENÍ FUNKCE HSSP
1.	3	2	ANO
2.	3	–	ANO
3.	1	3	ANO
4.	3	–	ANO
5.	2	3	ANO
6.	2	2	ANO

Zdroj: Vlastní

Odpověď na H2:

Hypotézu č. 2 nelze vyvrátit, neboť u všech probandů došlo k odstranění či zlepšení alespoň tří projevů insuficience HSSP, takže se zlepšila funkce hlubokého stabilizačního systému dle testu stoje na jedné noze.

Hypotéza č. 3: Předpokládám, že zařazením cvičení s principy vývojové kineziologie do sportovní přípravy atletů selepší funkce jejich hlubokého stabilizačního systému podle testování tonometrem dle Australské školy.

Tabulka 9 Vstupní vyšetření HSSP pomocí tonometru dle Australské školy

PROBANDI	NAMĚŘENÉ HODNOTY PŘI FLEXI DK (mmHg)	
	PRAVÁ	LEVÁ
1.	41	40
2.	40	40
3.	41	40
4.	24	20
5.	30	25
6.	26	29

Zdroj: Vlastní

Tabulka 10 1. Testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy

PROBANDI	NAMĚŘENÉ HODNOTY (mmHg)
1.	36
2.	35
3.	31
4.	22
5.	28
6.	26

Zdroj: Vlastní

Tabulka 11 2. Testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy

PROBANDI	NAMĚŘENÉ HODNOTY (mmHg)
1.	30
2.	30
3.	28
4.	25
5.	26
6.	25

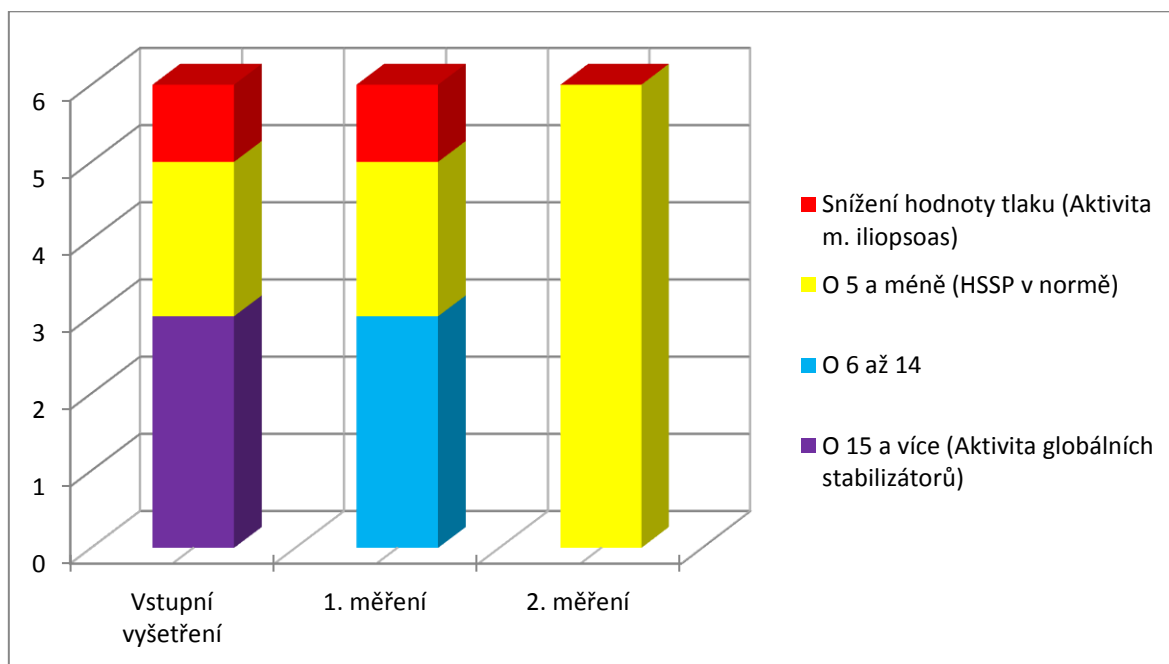
Zdroj: Vlastní

Tabulka 12 Vyhodnocení testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy

ZVÝŠENÍ TLAKU NA TONOMETRU (mmHg)	POČET PROBANDŮ		
	Vstupní vyšetření	1. měření	2. měření
O 15 a více (Aktivita globálních stabilizátorů)	3	0	0
O 6 až 14	0	3	0
O 5 a méně (HSSP v normě)	2	2	6
Snížení hodnoty tlaku (Aktivita m. iliopsoas)	1	1	0

Zdroj: Vlastní

Graf 1 Vyhodnocení testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy



Zdroj: Vlastní

Odpověď na H3:

Hypotézu č. 3 nelze vyvrátit, neboť zařazením cvičení s principy vývojové kineziologie do sportovní přípravy atletů se u všech probandů zlepšila funkce hlubokého stabilizačního systému podle testování tonometrem dle Australské školy.

DISKUZE

Zařazením cvičení s principy vývojové kineziologie do sportovní přípravy atletů došlo u všech probandů k odstranění alespoň tří projevů insuficience hlubokého stabilizačního systému páteře podle standardizovaného testu „medvěd“ dle Koláře, zlepšila se tedy jejich posturální stabilizace. S tímto výsledkem se shoduje i Kolářovo zkoumání této problematiky práce se sportovci. Ten používá svůj koncept Dynamické neuromuskulární stabilizace založený na obecných principech vycházejících z programů vyvíjejících se během posturální ontogeneze, jako ipsilaterální a kontralaterální vzory lokomoce, centrace kloubu, facilitace pomocí spoušťových zón či opěrné funkce. (Frank et al., 2013) V zahraničí využívá DNS ve sportovní přípravě mnoho sportovních odborníků jako například Padman Kris v Kanadě, David Ruiz v USA, Kondo Takuto v Japonsku, Hanley Ruth ve Velké Británii či Mengers Liane v Německu. (Kobesová, 2014)

Nejvýrazněji jsou obecné kineziologické principy patrné právě u sportovců při sportovních výkonech. Díky analýze pohybu oštěpaře Kolář (2009) zjistil, že pohybový vzor při odhodu oštěpu odpovídá ipsilaterálnímu modelu. Při bohaté spolupráci s vrcholovými sportovci provádí cvičení svalů ve vývojových posturálně lokomočních řadách, které vede k začlenění svalů do centrálních biomechanických programů a automatickému zapojení svalů v jeho posturální funkci. To je nesmírně důležité, neboť i při sebemenším pohybu končetin by se nejprve měl autonomně aktivovat HSSP a stabilizovat se příslušný segment, jinak dochází k přetěžování a řadě hybných poruch. Ty by mohly mít v případě sportovců vážné nežádoucí následky od přerušení tréninkového procesu, vynechání závodů až po dlouhodobé zdravotní komplikace. (Kobesová et al., 2014; Kolář, 2009; Frank et al., 2013) I přes výše popsany pozitivní efekt tohoto cvičení na výkon i zdraví sportovců zatím není zdaleka běžnou součástí náplně tréninků sportovních oddílů. Problémem může být neinformovanost trenérů související se špatnou dostupností odborné literatury pro sportovní trenéry, malá spolupráce s vyškolenými fyzioterapeuty či finanční náročnost certifikovaných kurzů. Trenéři tak stále kladou největší důraz na izolované posilování jednotlivých svalů. Kolář (2006b) však upozorňuje, že sval ve své anatomické funkci může dosahovat maximálních hodnot při hodnocení svalovým testem, ale jeho zapojení v konkrétní posturální funkci nemusí být vůbec dostatečné.

Kolář (2014b) uvádí několik standardizovaných testů na HSSP, avšak nedefinuje, kolik odstraněných projevů insuficience hlubokého stabilizačního systému páteře již

znamená zlepšení posturální stabilizace. Pro jasné vyhodnocení výsledků v této bakalářské práci bylo ale nutné specifikovat nějakou hranici. Odstranění jednoho projevu insuficience HSSP představuje malou změnu, dva projevy lze považovat za náhodné, a tak bylo za směrodatné stanoveno odstranění minimálně tří těchto projevů.

Při terapii v rámci Dynamické neuromuskulární stabilizace uvádí Kolář (2013a) význam ovlivnění trupové stabilizace před samotným cvičením ve vývojových posturálně lokomočních řadách. To je základní předpoklad pro cílenou funkci končetin. Jde o ovlivnění rigidity a zlepšení dynamiky hrudního koše, ovlivnění napřímení páteře, nácvik posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice v součinnosti s břišními svaly. (Kobesová et al., 2014) Při vstupním vyšetření jsem s atlety prováděla nácvik posturálního dechového stereotypu a stabilizační funkce bránice. Avšak pro ovlivnění rigidity a zlepšení dynamiky hrudního koše nebylo při spolupráci s probandy dostatek času a prostoru. Na začátku terapie jsem aspekčně zhodnotila všechny atlety a nenašla výrazné patologie. V případě nutnosti mají možnost využít sportovního fyzioterapeuta při škole, nicméně takovéto ošetření hrudního koše již přesahuje rámec této bakalářské práce.

Dále se vlivem cvičení s principy vývojové kineziologie na výchozí držení těla a výkon sportovce zabývala Špringrová, která také spolupracuje s mnoha vrcholovými sportovci. Špringrová jako autorka Akrální koaktivační terapie navazuje na principy metody Roswithy Brunkow a oproti Kolářovi postupuje od akra k trupu. Efekt vzpěrných koaktivačních cvičení je však obdobný, neboť také vychází z neurovývojových principů. Zařazení tohoto cvičení do sportovní přípravy má vliv nejen na aktivaci hlubokého stabilizačního systému, ale také na zabránění vzniku svalových dysbalancí, zvětšení svalové síly končetin a trupu, zlepšení koordinace končetin a trupu vůči opoře o akra a aktivace pohybových vzorů. (Špringrová, 2011)

Více autorů se touto problematikou nezabývá, a tak není možné porovnat tato zjištění s dalšími názory. I v případě shromažďování materiálů pro tuto bakalářskou práci nebylo mnoho dostupných materiálů, neboť oba autoři zmíněných konceptů na neurovývojovém podkladě upřednostňují poskytování podrobnějších informací o cvičeních pouze na certifikovaných kurzech. Přesto je možné vyhledat různé články pojednávající o těchto metodikách a vůbec této problematice. Je však stále co dohánět co se týče dostupnosti takovéto literatury odborné veřejnosti. Tím, že se Kolář snaží šířit své myšlenky i do zahraničí bylo k dispozici alespoň mnoho cizojazyčné literatury.

U všech probandů došlo díky cvikům s principy vývojové kineziologie k odstranění či zlepšení alespoň tří projevů insuficience HSSP, takže se zlepšila funkce hlubokého stabilizačního systému dle testu stoje na jedné noze. K vyšetření hlubokého stabilizačního systému v asymetrické poloze byl vybrán test stoje na jedné noze. Ve fyzioterapii se využívají různé testy stoje na jedné noze jako například Trendelenburg, Duchen, korigovaný stoj na jedné dolní končetině podle Jandy atd. (Haladová, 2003; Janda a Vávrová, 1992) Nicméně žádný z těchto testů se při hodnocení nezaměřuje na kvalitu zapojení hlubokého stabilizačního systému páteře a nepopisuje vývojové principy. Ty jsou hlavním předmětem zkoumání této bakalářské práce, a tak bylo nutné zvolit nestandardizovaný test stoje na jedné noze.

Pro přehledné vyhodnocení výsledků testování probandů v praktické části bylo nutné definovat, jaký počet odstraněných či zlepšených projevů insuficience hlubokého stabilizačního systému páteře bude stěžejní pro zlepšení celkové kvality zapojení hlubokého stabilizačního systému. Odstranění nebo zlepšení jednoho projevu insuficience hlubokého stabilizačního systému páteře znamená pouze malou změnu, dva projevy lze považovat za náhodné, a tak bylo za směřodatné stanoveno odstranění alespoň tří těchto projevů.

Stoj na jedné noze představuje nejvyšší a nejlabilnější posturální pozici ze všech použitých testů, a tak zlepšení nejsou tak výrazná a jsou patrná až po delší době při posledním testování. Ve výsledcích hodnocení je možné pozorovat výrazné projevy insuficience HSSP při testu stoje na jedné noze u probandů č. 5 a 6. Zajímavé je, že právě tito probandi splňují normu při hodnocení hlubokého stabilizačního systému pomocí tonometru. Důležitou roli zde může hrát nízká poloha v lehu na zádech, při které se snadněji zapojuje HSSP. Přestože při testování stabilizační funkce m. transversus abdominis v leže na zádech je sval hodnocen kladně, probandi nejsou schopni jeho kvalitního zapojení do stabilizačního systému při stoji na jedné noze. V tomto případě také souhlasí Kolář (2009), který při terapii praktikuje postup cvičení od poloh s nejnižšími posturálními nároky až k polohám labilnějším tedy posturálně náročným, a to právě z důvodu různé obtížnosti aktivace HSSP.

Zařazením cvičení s principy vývojové kineziologie do sportovní přípravy atletů se u všech probandů zlepšila funkce hlubokého stabilizačního systému podle testování tonometrem dle Australské školy.

Při vstupním vyšetření bylo u dvou probandů HSSP v normě a u jednoho probanda byla zřetelná aktivita m. iliopsoas. U tří probandů byla naměřena převaha aktivity globálních stabilizátorů. To nebylo překvapující, neboť u sportovců díky klasickému posilování často převládá aktivita povrchových svalů. V tomto případě šlo o výrazné napětí m. rectus abdominis. Silné povrchové svaly jsou pro sportovce samozřejmě nezbytné, ale měly by se uplatňovat při dynamickém pohybu nutném pro provedení disciplíny. V posturální pozici je potřebná aktivita stabilizačních svalů HSSP, která je často opomíjena. (Kolář, 2009)

Měření stabilizační funkce m. transversus abdominis probíhalo v lehu na zádech. Tato poloha je nejnižší z použitých metod testování, a tak bylo zapojení HSSP v této poloze pro atlety nejjednodušší. To se projevilo na brzké a celkově výrazné změně výsledků. Při posledním měření bylo u všech probandů HSSP již v normě. To lze přičítat i tomu, že tito závodní sportovci mají ve většině případů velmi dobrý polohocit a pohybecit, takže při edukaci si dokázali správně uvědomit vjem aktivace HSSP a cvičit jej tak. Kolář (2006a) dokonce říká, že u vynikajících sportovců můžeme často pozorovat ideální kvalitu posturálního lokomočního vzoru, stejně jako u fyziologicky se vyvíjejícího dítěte. Nicméně to není u každého, proto je pak nutné přepracovávat patologické lokomoční vzory.

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, jaké jsou možnosti využití cvičení na neurovývojovém podkladě ve sportovní přípravě atletů. Ukázalo se, že existuje široké spektrum variant těchto cviků, při kterých lze posilovat svaly podle jejich anatomické funkce a zároveň se zaměřením na jejich stabilizační funkci. Je možné zvolit si náročnost cvičení i kombinovat jej s mnoha různými pomůckami, což znamená obrovské pole působnosti pro školené terapeutů a trenéry. Kolář uvádí možnost provádění cvičení v modifikovaných a náročnějších polohách či s využitím odporů. Avšak musí se respektovat adekvátnost cvičení, aby nedocházelo ke svalové substituci, takže odpor musí odpovídat síle posturálních svalů. Kromě odporu proti plánované hybnosti lze využít i odpory proti fázické hybnosti s pomocí therabandu, činky nebo medicinbalu. (Kolář, 2009) S tím se ztotožňuje i Špringrová, která kombinuje vzpěrná koaktivační cvičení s overbally, velkým míčem, balančními plochami či destičkami Propriofoot. Ve své práci se sportovci

používá akrální koaktivační cvičení i na rozvoj vytrvalosti, což potvrzuje opravdu velké možnosti využití těchto cviků ve sportovní přípravě nejen atletů. (Špringrová, 2011)

Zařazení cvičení na neurovývojovém podkladě do sportovní přípravy atletů se kladně projevilo i na dalších faktorech, která jsem v této práci nehodnotila, avšak většina atletů zde pocítila změnu. Dle Špringrové (2011) se na výkonu každého sportovce podílí mnoho faktorů jako jeho pohybové dovednosti, psychika, aktuální zdravotní stav, zkušenosti, svalová koordinace a fyzické parametry, proto nelze stanovit či za změnou výkonů stojí cvičení na neurovývojovém podkladě či nějaký jiný faktor. Nicméně považuji za podstatné zmínit, že sportovní výkony v jednotlivých disciplínách a výsledky při závodech po 4. měsíčním cvičení vykazovaly u mnoha atletů větší či menší zlepšení. Spolupráce Koláře s vrcholovými sportovci a zvyšování jejich výkonnosti pomocí úpravy motorických vzorů jen dokazuje, že zastává stejný názor. Uvádí, že pro maximální výkon je nutné respektovat anatomické, ale i kineziologické principy, které jsou obsahem biomechanických i centrálních funkcí. (Kolář, 2006a) Tímto benefitem se zabývala i Špringrová (2011), která udává, že akrální koaktivační cvičení vede ke zlepšení techniky a výkonu sportovce. Přesto však upozorňuje, že kvůli přenastavování pohybového systému se ze začátku může na přechodnou dobu výkon naopak zhoršit. (Špringrová, 2011)

Jako každá práce takového rozsahu, i tato má ve svém praktickém zkoumání několik nedostatků, které se v průběhu testování ukázaly. Pro přesnější validitu měření a výraznější výsledky by bylo vhodné, kdyby spolupráce s atlety začala o několik měsíců dříve. Delší časový úsek cvičení a testování by poskytoval širší možnosti využití cviků na neurovývojovém podkladě, avšak z omezených časových možností atletů trénujících na soustředěních to nebylo možné. V průběhu testování bylo také obtížné zařídit, aby na všech měření byli všichni vybraní probandi. Ti se potýkali s různými zraněními, úrazy, nemocemi či byli na lyžařských kurzech, a tak se počet hodnocených atletů na konci rapidně snížil. I na toto bych si příště dala pozor a již na začátku bych alespoň vybrala větší vzorek testovaných atletů. Právě větší počet probandů by umožnil přesnější a validnější závěry zkoumání.

Dle subjektivního hodnocení sportovců se bez hmatatelných důkazů změn postupem času ztrácela motivace k pravidelnému cvičení a v posledních týdnech klesala systematickosti cvičení. Tomu bych příště předešla větší frekvencí návštěv tréninků, kde by bylo možné podpořit motivaci probandů průběžnými výsledky či manuální a verbální

korekcí, aby se atleti ujistili o správnosti svého úsilí. Zpětná vazba by byla v tomto případě dle mého názoru užitečná, ale častější spolupráce s probandy nebyla z časových důvodů realizovatelná.

Je nutné podotknout, že kvalita videí neumožňuje jejich jednoznačné a snadné vyhodnocení. Spodní prádlo a obuv také částečně ztěžovaly čitelnost popisování projevů insuficience HSSP. Aspekční hodnocení jednotlivých atletů přímo na místě testování by bylo zřetelnější, ale to nebylo z časových ani prostorových důvodů možné. Je nutné se tedy spokojit s nasbíranými materiály, jejichž vyhodnocení jedním terapeutem lze považovat do určité míry za subjektivní. Avšak spolupráce s dalšími fyzioterapeuty nebyla proveditelná a přesahovala by rámec bakalářské práce.

Testování hlubokého stabilizačního systému páteře lze provádět mnoha různými technikami, mezi které patří například i využití ultrazvuku. Pro hodnocení aktivity m. transversus abdominis by bylo možné použít EMG, které by poskytlo přesný a statisticky vyhodnotitelný údaj síly zapojení svalu. Tato přístrojová zařízení by více objektivizovala výsledky měření hlubokého stabilizačního systému, ale jejich využití by znamenalo velmi komplikovaný proces spolupráce se zařízeními, které je vlastní. Proto tato zařízení nebyla pro účely zkoumání v rámci této bakalářské práce použita.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabývala zkoumáním uplatnění cvičení s principy vývojové kineziologie ve sportovní přípravě atletického sportovního družstva a vlivem tohoto cvičení na hluboký stabilizační systém páteře probandů. Zjistila jsem, že u všech probandů došlo po čtyřech měsících provádění cviků na neurovývojovém podkladě ke zlepšení HSSP podle testování v poloze medvěda dle Koláře, ve stoji na jedné noze i měřením pomocí tonometru. Všechny položené hypotézy se tedy potvrdily. Při testování pomocí tonometru byly výsledky výraznější a projevíly se dříve, neboť se měření stabilizační funkce m. transversus abdominis provádělo v nejnižší a tedy nejsnazší posturální poloze vleže na zádech. Naopak při hodnocení HSSP nestandardizovaným testem stoje na jedné noze se změny neprojevíly tak zřetelně a rychle, protože se jednalo o nejvyšší a nejlabilnější posturální pozici ze všech vybraných.

Během tvorby této bakalářské práce jsem získala cenné zkušenosti při spolupráci s atletickým družstvem a prohloubila jsem své znalosti o sportovní přípravě mládeže, vývojové kineziologii i o užitečných cvičeních z metodik Dynamické neuromuskulární stabilizace a Akrální koaktivační terapie.

12 POUŽITÁ LITERATURA

- CÍBOCHOVÁ, R. Psychomotorický vývoj dítěte v prvním roce života. *Pediatric pro praxi*. 2004, č. 6, str. 291 - 297.
- ČÁPOVÁ, Jarmila. *Terapeutický koncept "Bazální programy a podprogramy"*. Vyd. 1. Ostrava: Repronis, 2008. ISBN 978-807-3291-808.
- FRANK, C., A. KOBESOVÁ a P. KOLÁŘ. Dynamic Neuromuscular Stabilization & Sports Rehabilitation. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013, č. 8, str. 62 - 73.
- HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005, 135 s. ISBN 80-701-3393-7.
- HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2007, 116 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 9788024612942.
- JANDA, V. a M. VÁVROVÁ. Senzomotorická stimulace Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*. 1992, č. 25, s. 14-34.
- JEŘÁBEK, Petr. *Atletická příprava: děti a dorost*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 190 s. Děti a sport. ISBN 978-802-4707-976.
- KOBESOVÁ, Alena. DNS Certified Exercise Trainers. *Rehabilitation Prague School* [online]. 2014 [cit. 2015-03-27]. Dostupné z: http://www.rehabps.cz/rehab/certified_trainers.php
- KOBESOVÁ, A., P. KOLÁŘ, A. VALOUCHOVÁ a P. BITNAR Dynamic Neuromuscular Stabilization: treatment methods. In: CHAITOW, Leon, Christopher GILBERT a Dinah BRADLEY. *Recognizing and Treating Breathing Disorders*. London: Churchill Livingstone, 2013a, s. 163-168. ISBN 978-0-7020-4980-4.
- KOBESOVÁ, A., P. KOLÁŘ, A. VALOUCHOVÁ a P. BITNAR Dynamic Neuromuscular Stabilization: assessment methods. In: CHAITOW, Leon, Christopher

GILBERT a Dinah BRADLEY. *Recognizing and Treating Breathing Disorders*. London: Churchill Livingstone, 2013b, s. 93-98. ISBN 978-0-7020-4980-4.

- KOBESOVÁ, Alena a Pavel KOLÁŘ. Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2014, č. 18, str. 23 - 33.
- KOBESOVÁ, A., P. KOLÁŘ a P. VALOUCHOVÁ Dynamic Neuromuscular Stabilization: Exercises Based on Developmental Kinesiology Models. In: LIEBENSON, Craig. *Functional Training Handbook*. London: Wolters & Kluwer, 2014, s. 25-51. ISBN 978-1-58255-920-9.
- KOLÁŘ, Pavel. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001a, č. 4, str. 152 - 164.
- KOLÁŘ, Pavel. Význam posturální aktivity pro včasný záchyt pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Pediatric pro praxi*. 2001b, č. 4, s. 190-194.
- KOLÁŘ, Pavel. Dynamic neuromuscular stabilization According to Kolar A developmental kinesiology Approach. [Http://www.rehabps.com/](http://www.rehabps.com/) [online]. 2013c [cit. 2015-02-14]. Dostupné z: http://www.rehabps.com/VIDEO/DNS_What_Is.html
- KOLÁŘ, Pavel. Facilitation of Agonist-Antagonist Coactivation by Reflex Stimulation Methods. In: LIEBENSON, Craig. *Rehabilitation of the Spine – A Practitioner's Manual*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2006a, s. 531-565. ISBN 978-078-1729-970.
- KOLÁŘ, Pavel. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006b, č. 4, s. 155-170.
- KOLÁŘ, Pavel. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2007, č. 1, s. 3-17.
- KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.
- KOLÁŘ, Pavel. *Dynamická Neuromuskulární Stabilizace* [online]. 2014 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <http://www.dns-cz.com/>

- KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*. 1. vyd. Praha: Galén, c2011, 190 s. ISBN 978-807-2627-127.
- LEWIT, Karel a Pavel KOLÁŘ. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*. 2005, č. 5, s. 270-275.
- ORTH, Heidi. *Dítě ve Vojtově terapii: příručka pro praxi*. 2., upr. vyd. České Budějovice: Kopp, 2012, 216 s. ISBN 978-80-7232-431-6.
- PERIČ, Tomáš. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012, 176 s. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-21.
- RICHARDSON, Carolyn, Paul HODGES, Julie HIDES. *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain*. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 2004, 271 s. ISBN 04-430-7293-0.
- ŠPRINGROVÁ, Ingrid a Annegret PETERS. *Akrální koaktivační terapie: vycházející ze základních principů metody Roswithy Brunkow*. Vyd. 1. Čelákovice: Rehaspring, 2011, 142 s. ISBN 978-80-260-0912-2.
- ŠPRINGROVÁ PALAŠČÁKOVÁ, Ingrid. *Funkce diagnostika a terapie hlubokého stabilizačního systému*. Čelákovice: REHASPRING, 2010.
- VAŘEKA, I. Revize výkladu průběhu motorického vývoje – novorozenecké období a homokinetické stadium. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006a, č. 2, str. 74 - 81.
- VAŘEKA, I. Revize výkladu průběhu motorického vývoje – monokinetické stadium až batolecí období. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006b, č. 2, str. 82 - 91.
- VAŘEKA, I. a R. DVOŘÁK. Jak vlastně funguje Vojtova metoda?. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2009, č. 1, str. 3 - 5.
- VOJTA, Václav a Annegret PETERS. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 180 s. ISBN 978-802-4727-103.

SEZNAM ZKRATEK

ACT	Acral Coactivation Therapy (Akrální koaktivační terapie)
CKC	Closed Kinetic Chain (uzavřený kinetický řetězec)
CNS	Centrální nervový systém
Cp	Krční páteř
Č.	Číslo
DK	Dolní končetina
DKK	Dolní končetiny
DNS	Dynamická neuromuskulární stabilizace
EMG	Elektromyografie
HK	Horní končetina
HKK	Horní končetiny
HSSP.....	Hluboký stabilizační systém páteře
Lp	Bederní páteř
M.	Musculus (sval)
OKC.....	Open Kinetic Chain (otevřený kinetický řetězec)
Thp.....	Hrudní páteř
VR.....	Vnitřní rotace

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Testování HSSP č. 1 v poloze „medvěd“ dle Koláře	49
Tabulka 2 Testování HSSP č. 2 v poloze „medvěd“ dle Koláře	50
Tabulka 3 Testování HSSP č. 3 v poloze „medvěd“ dle Koláře	51
Tabulka 4 Vyhodnocení testování HSSP v poloze „medvěd“ dle Koláře.....	52
Tabulka 5 Testování stoje na jedné noze č. 1	54
Tabulka 6 Testování stoje na jedné noze č. 2	55
Tabulka 7 Testování stoje na jedné noze č. 3	56
Tabulka 8 Vyhodnocení testování HSSP pomocí stoje na jedné noze	57
Tabulka 9 Vstupní vyšetření HSSP pomocí tonometru dle Australské školy	58
Tabulka 10 1. Testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy.....	59
Tabulka 11 2. Testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy.....	59
Tabulka 12 Vyhodnocení testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy	60

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vyhodnocení testování HSSP pomocí tonometru dle Australské školy 60

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Proband č. 5 při 1. testování HSSP v poloze „medvěd“ dle Koláře	53
Obrázek 2 Proband č. 5 při 3. testování HSSP v poloze „medvěd“ dle Koláře	53
Obrázek 3 Ilustrační přehled vývojových pozic 3. – 7. měsíčního dítěte.....	77
Obrázek 4 Ilustrační přehled vývojových pozic 7. – 13. měsíčního dítěte.....	78
Obrázek 5 Návčik posturální stabilizace u atletů v poloze 3. měsíčního dítěte	80
Obrázek 6 Ideální model držení dítěte ve 3. měsíci	80
Obrázek 7 Návčik posturální stabilizace u atletů v poloze 5. - 6. měsíčního dítěte	81
Obrázek 8 Ideální motorický vzor otáčení v 5. - 6. měsíci.....	81

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 Jednotlivé vývojové pozice
- Příloha 2 Cvičební jednotka

PŘÍLOHA 1 JEDNOTLIVÉ VÝVOJOVÉ POZICE

Obrázek 3 Ilustrační přehled vývojových pozic 3. – 7. měsíčního dítěte



Zdroj: Kolář, 2014

Obrázek 4 Ilustrační přehled vývojových pozic 7. – 13. měsíčního dítěte



Zdroj: Kolář, 2014

PŘÍLOHA 2 CVIČEBNÍ JEDNOTKA

Principy správné aktivace

Pro praktické cvičení s probandy jsem si vybrala způsob cvičení ve vývojových řadách podle metodiky Dynamické neuromuskulární stabilizace Pavla Koláře. Na začátku edukace je nezbytná asistence fyzioterapeuta pro správné zaujetí polohy. Ten pomáhá manuální a verbální korekcí. Poté je možné již cvičit samostatně v domácím prostředí. Ke zvýraznění posturální aktivity se využívají facilitačních prvky jako odpor proti plánované hybnosti, stimulace spouštěvých zón podle Vojty, centrace opory a kloubu, tlak do kloubu a cvičení proti odporu. Pro efektivitu cvičení je důležité provádět pohyby pomalu a plynule, dýchat volně, soustředit se na své tělo a kvalitu provedení a cvičit každý den. (Kolář, 2009)

Chyby

Při samotném cvičení je třeba dávat pozor na časté chyby, které se u tohoto cvičení mohou vyskytovat. Jde o zaklánění hlavy, vytahování ramen k uším a oddalování od podložky, nesprávné stažení žeber s velkou aktivitou pouze horní části břišní stěny a nestažení žeber při výdechu. Dále probandy upozorňujeme na břicho vtažené nebo vypouklé vpřed a odlepení bederní páteře od podložky. Nemělo by také dojít ke stažení lopatek k sobě, vyhrbení hrudní páteře, prohnutí bederní páteře a stažení hýždí. (Kolář, 2009)

Nácvik posturální stabilizace u atletů v poloze 3. měsíčního dítěte

V modelu třetího měsíce vleže na zádech leží hlava a ramena volně na podložce, zatímco hrudník je uvolněný. Nohy by měly být flektované v 90° v kyčelních i kolenních kloubech nad zemí. Proband směřuje dýchání do podbřišku, boční a zadní části břicha a dolních žebér. Nejprve se cvik provádí s gymbalem pod DKK, poté bez gymbalu a nakonec s odporem HKK křížem do stehen.

Obrázek 5 Nácvik posturální stabilizace u atletů v poloze 3. měsíčního dítěte



Zdroj: Vlastní

Obrázek 6 Ideální model držení dítěte ve 3. měsíci



Zdroj: Frank et al., 2013

Nácvik posturální stabilizace u atletů v poloze 5. - 6. měsíčního dítěte

Proband leží na boku, přičemž trup spočívá kolmo k podložce a neměl by přepadávat vpřed ani vzad. Spodní horní končetina se nachází v pravém úhlu v rameni i lokti. Spodní dolní končetina by měla být mírně pokrčena a pata je v ose se sedacím hrbolem. Svrchní dolní končetina je flektována do 90° v kyčelním kloubu a koleni. Proband vyvíjí tlak do laterálního epikondylu humeru spodní horní končetiny a do laterálního kondylu femuru spodní dolní končetiny. Po měsíci cvičení atleti prováděli náznak otáčení na břicho dle ideálního lokomočního vzoru.

Obrázek 7 Nácvik posturální stabilizace u atletů v poloze 5. - 6. měsíčního dítěte



Zdroj: Vlastní

Obrázek 8 Ideální motorický vzor otáčení v 5. - 6. měsíci



Zdroj: Frank et al., 2013