

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE
2017**

**DOMINIKA
ZELINKOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Využití fyzioterapie u biatlonistů v dorosteneckém věku

Using physiotherapy in junior biathletes

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie
Vedoucí práce: Mgr. Štěpánka Křížková

Dominika Zelinková

Kladno, květen 2017

Zadání bakalářské práce

Student: **Dominika Zelinková**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Využití fyzioterapie u biatlonistů v dorosteneckém věku**
Téma anglicky: Using Physiotherapy in Junior Biathletes

Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude využití fyzioterapie u biatlonistů v dorosteneckém věku především se zaměřením na svalové dysbalance.

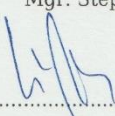
V teoretické části bude popsána historie a charakteristika biatlonu a jeho disciplíny. Dále se práce bude zabývat vlivem biatlonu na pohybový systém sportovce ve věku 16-18 let vyplývajícím z náročnosti sportu. V metodice práce budou popsány postupy vyšetření a terapie. Ve speciální části bude dle výsledků vyšetření stanoven fyzioterapeutický plán a navržena vhodná terapie na ovlivnění nejčastějších svalových dysbalancí při nedostatečné kompenzaci zatížení sportovce. Budou se uplatňovat kompenzační a terapeutické postupy na ovlivnění funkčních poruch pohybového systému způsobené provozováním biatlonu. Na základě vyhodnocených kazuistik budou výsledky a poznatky, kterých jsme dosáhli působením terapie, prezentovány a interpretovány pomocí srovnávacích tabulek.

Seznam odborné literatury:

- [1] KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ, Dítě, sport a zdraví, ed. 1., Praha: Galén, 2011, ISBN 9788072627127
[2] DISCH, Alexander C., Biathlon: Acute Trauma and Overuse Injuries. Sports Injuries, ed. 1, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015, ISBN 978-3-642-36568-3

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: Mgr. Štěpánka Křížková


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Využití fyzioterapie u biatlonistů v dorosteneckém věku vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 18.05.2017

.....
podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Štěpánce Křížkové za odborné vedení práce a její cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat probandům z klubu KB Jilemnice za jejich ochotu a spolupráci, jmenovitě pak Tomáši Holubci za poskytnutí užitečných rad a postřehů z oblasti biatlonu.

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce je využití fyzioterapie u aktivně sportujících biatlonistů dorosteneckého věku s cílem zjistit u nich případné svalové dysbalance a navrhnout pro jejich vyrovnání vhodná kompenzační cvičení. Práce dále posuzuje vliv biatlonového sportu na celkový pohybový systém jedince.

Práce je rozdělena do 3 částí – na úvodní, metodickou a speciální.

Úvodní část se věnuje krátce historii biatlonu a jeho disciplínám a dále popisu patologických změn objevujících se na pohybovém aparátu biatlonistů.

Metodická část se věnuje popisu terapeutických principů, které jsou poté využity ve speciální části.

Speciální část zahrnuje kineziologické rozborů čtyř nahodile vybraných probandů – biatlonistů a popisuje pro ně vhodně zvolené terapeutické jednotky pro vyrovnání zjištěných svalových dysbalancí pomocí kompenzačního cvičení. Výsledky práce jsou prezentovány pomocí srovnávacích tabulek, které vycházejí ze čtyř kazuistik aktivně sportujících probandů. V závěru práce, na základě kineziologických výsledků, je zhodnocena účinnost cvičení a efektivita terapie.

Klíčová slova

Biatlon v dorosteneckém věku, svalové dysbalance u biatlonistů, jednostranná zátěž, kompenzační cvičení, biatlon.

Abstract

The subject of the bachelor thesis is the use of physiotherapy among actively sporting youth biathlonists in order to find possible muscular dysbalances and to propose appropriate compensation exercises for compensations. The work assesses the effect of biathlon sport on the overall motor system of an individual athlete.

The thesis is divided into 3 parts – introductory, methodical and special.

The introductory part briefly deals with the history of biathlon and its disciplines and description of pathological changes appearing in the biathlonist motor system.

The methodical part deals with the description of the therapeutic principles, which are used in the special part.

The special part includes kinesiological analyzes of four randomly selected probands – biathlonists and describes suitably selected therapeutic units for compensating of diagnosed muscle dysbalances using compensatory exercises. The results of the thesis are presented using comparative charts, which are based on four case report studies of actively sporting probands. At the end of the work, on the basis of kinesiological results, the effectiveness of the exercise and the effectiveness of the therapy are evaluated.

Keywords

Biathlon in youth age, biathlonists muscular dysbalances, one-side strain, compensatory exercises, biathlon.

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Současný stav.....	12
2.1	Biatlon.....	12
2.1.1	Historie biatlonu.....	13
2.1.2	Disciplíny v zimním biatlonu v ČR.....	13
2.2	Vybavení v biatlonu.....	14
2.3	Střelba.....	15
2.4	Nejčastější problémy pohybového aparátu v biatlonu.....	16
2.5	Hluboký stabilizační systém páteře.....	18
2.6	Svalové dysbalance.....	18
2.7	Horní a dolní zkřížený syndrom.....	18
2.8	Vrstvový syndrom.....	19
2.9	Skolióza.....	20
3	Cíl práce.....	22
4	Metodika.....	23
4.1	Použité vyšetřovací metody.....	23
4.1.1	Anamnéza.....	23
4.1.2	Vyšetření stoje.....	23
4.1.3	Vyšetření chůze.....	24
4.1.4	Vyšetření pomocí olovnice.....	25
4.1.5	Vyšetření dynamiky páteře.....	26
4.1.6	Antropometrie.....	27
4.1.7	Goniometrie.....	28
4.1.8	Vyšetření svalové síly.....	28
4.1.9	Vyšetření zkrácených svalů.....	29

4.1.10	Vyšetření hypermobility	29
4.1.11	Vyšetření pohybových stereotypů.....	29
4.1.12	Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity	32
4.1.13	Vyšetření dechových stereotypů	34
4.1.14	Neurologické vyšetření.....	34
4.2	Použité terapeutické metody.....	34
4.2.1	Terapie měkkých tkání	35
4.2.2	Dynamická neuromuskulární stabilizace	35
4.2.3	Posilování.....	36
4.2.4	Postizometrická svalová relaxace (PIR).....	36
4.2.5	Terapie zkrácených svalů	36
4.2.6	Strečink	36
4.2.7	Senzomotorická stimulace	37
4.3	Pomůcky	37
5	Speciální část	39
5.1	Kazuistika č. 1	39
5.1.1	Kineziologický rozbor.....	39
5.1.2	Závěr vstupního vyšetření	48
5.1.3	Rehabilitační plán.....	48
5.2	Kazuistika č. 2	49
5.2.1	Kineziologický rozbor.....	49
5.2.2	Závěr vstupního vyšetření	58
5.2.3	Rehabilitační plán.....	58
5.3	Kazuistika č. 3	59
5.3.1	Kineziologický rozbor.....	59
5.3.2	Závěr vstupního vyšetření	68

5.3.3	Rehabilitační plán.....	68
5.4	Kazuistika č. 4.....	69
5.4.1	Kineziologický rozbor.....	69
5.4.2	Závěr vstupního vyšetření.....	76
5.4.3	Rehabilitační plán.....	77
5.5	Cvičební jednotky.....	78
5.5.1	Cvičební jednotka 1.....	78
5.5.2	Cvičební jednotka 2.....	85
5.5.3	Cvičební jednotka 3.....	89
5.5.4	Cvičební jednotka 4.....	92
5.5.5	Cvičební jednotka 5.....	93
5.5.6	Cvičební jednotka 6.....	96
5.5.7	Cvičební jednotka 7.....	99
5.5.8	Cvičební jednotka 8.....	100
5.5.9	Cvičební jednotka 9.....	102
5.5.10	Cvičební jednotka 10.....	103
6	Výsledky.....	106
6.1.1	Závěr výstupního kineziologického vyšetření (1).....	106
6.1.2	Závěr výstupního kineziologického vyšetření (2).....	107
6.1.3	Závěr výstupního kineziologického vyšetření (3).....	109
6.1.4	Závěr výstupního kineziologického vyšetření (4).....	110
6.2	Efekt terapie.....	111
7	Diskuze.....	112
8	Závěr.....	116
9	Seznam použitých zkratk.....	117
10	Seznam použité literatury.....	118

11 Seznam použitých obrázků	121
12 Seznamu použitých tabulek	122
13 Seznam příloh	124

1 ÚVOD

Biatlon je velmi zajímavý sport, který v poslední době značně nabírá na své oblibě a popularitě. Biatlonisté při běhu na lyžích a střelbě stále zatěžují stejné svalové skupiny, neboť pohyby cyklicky opakují. Dochází tak často k nadměrnému přetěžování určitých skupin svalů, a proto je velmi důležité, zařazovat kompenzační cvičení do tréninkového plánu, bez ohledu na věk, sportovní úroveň a výkonnost sportovce. Dlouhodobé přetěžování určitých pohybových segmentů těla může vést až k úrazům a zraněním, která poté brzdí sportovce ve sportovním růstu. K odstranění určitých pohybových dysbalancí, napomáhá kompenzační cvičení, které by měli všichni sportovci pravidelně provádět. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit (od dětství jsem tento sport provozovala), že kompenzační cvičení trenéři do tréninkových plánů nezařazují a sportovci se s ním setkávají až v reprezentačních týmech dospělých.

Ve své práci „Využití fyzioterapie u biatlonistů v dorosteneckém věku“ jsem se zaměřila na věkovou kategorii od 16 až 18 let. Probandi v tomto věku již totiž poměrně dobře ovládají střelbu a techniku běhu na lyžích na dominantních končetinách, ale nezvládají ji použít na nedominantních končetinách. Tento nedostatek nekompensují žádným cvičením, a tak dochází k funkčním poruchám pohybového systému.

Skupina probandů se rekrutuje z biatlonového oddílu KB Jilemnice, který byl osloven a seznámen s cílem bakalářské práce. Do výzkumu se dobrovolně přihlásila nahodile složená čtveřice biatlonistů, která splňovala zadávací kritéria bakalářské práce (věk 16-18 let, aktivní provozování biatlonového sportu, časová možnost podstoupit šestiměsíční terapii).

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Biatlon

Biatlon kombinuje dvě rozdílné disciplíny, a to střelbu z malorážné zbraně a běh na lyžích. Při běhu na lyžích je důležitá rychlost, vytrvalost a obratnost oproti střelbě, kde jsou důležité vlastnosti jako je zručnost, přesnost, klidné jednání a práce s dechem.[1]

Biatlon řadíme mezi vytrvalostní cyklické sporty. Běžecská část se od běhu na lyžích liší jen minimálně. Biatlonista má při jízdě volnou techniku na zádech malorážnou zbraň o minimální hmotnosti 3,5kg, která ho částečně omezuje v technice běhu a zatěžuje jeho trup. Motorické a technické dovednosti mají zásadní vliv na celkovou výkonnost sportovce. Jak již bylo zmíněno, v biatlonu se závodí volnou technikou. Výjimkou jsou žákovské kategorie, kde se závodí i klasickou technikou. Ve vyšších kategoriích (dorost, junioři, dospělí) se klasická technika využívá jako doplňková aktivita k regeneraci, pestrosti tréninků a pro kompenzaci svalových dysbalancí. Nejvíce se tedy využívá při tréninku i při závodech volná technika, a to nejčastěji oboustranné bruslení jednodobé tzv. (1:1) a oboustranné bruslení dvoudobé tzv. (2:1). Kromě zimní formy biatlonu, která je charakteristická během na lyžích a střelbou z malorážné zbraně a je olympijskou disciplínou, má biatlon další formy v podobě letního biatlonu, který kombinuje střelbu a pohybovou aktivitu jako je například běh, horské kolo, kolečkové lyže. [1]

Běh na lyžích řadíme mezi vytrvalostní sporty, při kterém je důležité, aby byl pohyb co nejekonomičtější a nejúčelnější. Při koordinovaném pohybu se rovnoměrně zapojí stejné kombinace svalů se stejnou intenzitou, zatímco při nekoordinovaném pohybu se náhodně zapojí více svalů, než je zapotřebí. Tato aktivita je velmi fyzicky namáhavá a neúsporná z pohledu zatížení. Neekonomický pohyb je energeticky náročnější a je spojen s rychlým nástupem únavy a menší efektivitou. [1]

2.1.1 Historie biatlonu

Vznik biatlonu je spjat s lovectvím a vojenskou činností. Právě v těchto aktivitách docházelo k přirozenému spojení fyzické činnosti a střelby za účelem obživy a lovu zvěře. Tyto dvě činnosti jsou základním principem současného biatlonu. O tom že biatlon byl a je, hlavně zimní sportem, nám dokládají nástěnné malby, na kterých jsou vyobrazeni lovci s luky a šípy na sněžnicích. Tyto malby pocházejí již z let 3 000 před naším letopočtem. Prameny pocházejí nejen z oblasti Evropy, ale i z Asie a Severní Ameriky. K formování do sportovní činnosti dochází až na přelomu 19. a 20. století. Historické prameny však dokládají, že první lyžařský závod se střelbou se uskutečnil již v roce 1792 a to závodem vojenských hlídek v dnešním Oslu. Ve 20. století vznikají dva druhy závodu, a to lyžařský překážkový závod a lyžařský závod vojenských hlídek. Jeho popularitu potvrzuje fakt, že biatlon se objevuje již na I. Zimních olympijských hrách v Chamonix. Volnou technikou v biatlonu se závodí od roku 1985. Od tohoto roku zůstává z pohledu techniky běhu na lyžích podoba biatlonu neměnná. V roce 1989 se rozrůstá počet disciplín o stíhací závod. Do té doby se závodilo pouze ve štafetovém závodě, rychlostním závodě a vytrvalostním závodě. Důležitým rokem pro český biatlon byl rok 2001, kdy bylo České republice přiděleno Mistrovství světa v biatlonu v Novém Městě na Moravě, v areálu Vysočina arény. Česká výprava zde vybojovala bronzovou medaili v závodě smíšených štafet. Za přelomový rok pro popularitu biatlonu lze označit rok 2014, kdy na Zimních olympijských hrách v Soči čeští reprezentanti získali 5 medailí. Od tohoto roku obliba biatlonu neustále stoupá se vzrůstajícím počtem úspěchů biatlonistů v závodech Světového poháru. [1],[2],[3]

2.1.2 Disciplíny v zimním biatlonu v ČR

Biatlonisté závodí ve vytrvalostním závodě, stíhacím závodě, sprintu, závodě s hromadným startem a štafetě. Ve vytrvalostním závodě se sportovci v kategorii dospělých za každý netrefený terč přičítá 1 minuta k běžeckému času a v kategorii dorostu 45 sekund. Ve všech dalších disciplínách, mimo štafet musí za každý netrefený terč sportovec objet trestné kolo v délce 150 metrů. Ve sprintu sportovec střílí pouze dvakrát, a to vleže a vestoje. Stíhací závod probíhá dle tzv. Gundersenovy metody, kde se startuje podle výsledkové listiny z minulého závodu se stejnou časovou ztrátou na prvního, a to za podmínky, že předchozím závodem byl sprint nebo závod s hromadným startem. V případě, že minulým závodem byl

vytrvalostní závod, časový odstup na prvního je poloviční. Další disciplínou je smíšená štafeta, která má velmi kolektivního ducha, kdy výsledek je odvislý od výkonu všech sportovců ve štafetě. Odlišnost od jiných disciplín spočívá v tom, že sportovec při štafetě na střelnici má 3 náhradní náboje, tedy 8 nábojů na 5 terčů. V případě, že po 8 ranách zůstane některý z terčů černý, sportovec vyrazí na 150 metrů dlouhé trestné kolo. V posledních letech vnikly dvě nové disciplíny, kterými jsou štafetový závod mix dvojic a supersprint. [4]

Tabulka č. 1 - Druhy závodů, délky tratí a pořadí střelby

Druh závodu	Vytrvalostní závod	Sprint	Stíhací závod	Hromadný závod	Štafeta
Muži	20Km LSLS	10Km LS	12,5Km LLSS	15Km LLSS	4*7,5Km
Ženy	15Km LSLS	10Km LS	12,5Km LLSS	12,5Km LLSS	4*7,5Km
Dorostenci B	12,5Km LSLS	7,5Km LS	10Km LLSS	10Km LLSS	3*7,5Km
Dorostenky B	10Km LSLS	6Km LS	7,5Km LLSS	7,5Km LLSS	3*6Km

L – střelba vleže, S – střelba vestoje

2.2 Vybavení v biatlonu

K základnímu vybavení patří lyže s vázáním, lyžařská obuv, hole a malorážná zbraň. **Lyže** se rozdělují dle stylu jízdy, na klasické lyže a skateové lyže. Klasické lyže jsou delší, tvrdší, jsou vhodné pro pohyb ve stopě. Pro jízdu do kopce se využívá stoupací vosk, který se nanáší do odrazové komory. Skateové lyže jsou kratší, umožňující lyžaři lepší obratnost na lyžích, vhodné pro techniku bruslení na upraveném sněhu. Na skluznici těchto lyží se nanáší vosk (parafín), který dělá lyže skluznějšími. Kompromisem mezi klasickými a skateovými lyžemi je varianta combi, kdy jsou lyže vhodné pro oba styly jízdy. **Vázání** upevňuje obuv k lyži. Pro každý styl jízdy je specifický druh vázání. Pro bruslení je lyžařská bota méně pružná v podrážce a má zevní oporu pro zpevnění kotníku. Pro klasický styl jízdy má obuv pružnou podrážkou a je bez zevní opory kotníku. Opět kompromisem je tzv. obuv combi, která je vhodná pro oba styly jízdy. **Hole** pro klasický styl jsou kratší než pro styl bruslení. **Malorážná zbraň** o ráži 5,6 mm (22 Long Rifle) se skládá z hlavně a pažby. Musí splňovat pravidla IBU. Hlaveň je vybavena dioptrém, závěrem, spoušťovým mechanismem,

závěrovou páčkou, dvěma vyhazovými, nábojovou komorou, zásobníkovým pouzdem s uvolňovací páčkou a spouští. V přední části se nachází tunel s muškou. Pažba je ze dřeva a je tvořena límcem, botkou s háky, hruškou, zásobníkovým pouzdem a zásobníky s náboji. Pro stabilitu střelby je rozhodující upínací řemen na paži a upínací řemen s hákem. Pro přenos a nošení zbraně jsou důležité nosné řemeny. [1] [5]

Obrázek č. 1 - Popis malorážné zbraně



V rámci letní přípravy využívají biatlonisté k tréninku kolečkové lyže, kolo, koloběžku, SkiErg lyžařský simulátor, SCATT neboli střelecký trenažér.

2.3 Střelba

V biatlonu se střílí ze dvou poloh, a to vleže a vestoje. Při střelbě se uplatňují prvky míření, spouštění, dýchání a správné polohy. Biatlonisté střílí z malorážné zbraně ze vzdálenosti 50 metrů na terč. Terč pro střelbu vestoje má průměr 115 mm s kruhem pro zásah o průměru

115 mm. Pro střelbu vleže má terč průměr 115 mm s kruhem pro zásah 45 mm. Při zásahu se černý terč změní na bílý.

Suchá střelba je trénink střelby bez nábojů a střeliva. Sportovec dělá naprosto vše stejně jako by náboj byl v komoře, ale není tomu tak. Trénink probíhá bez munice. Biatlonista tak trénuje střelecké dovednosti. Výhodou je, že suchá střelba může probíhat bez střelnice. Sportovec míří na papírový terč o průměru 9,2 až 11,2 mm ze vzdálenosti 4 až 5 metrů. Takový trénink může probíhat i 45 minut, kdy sportovec stojí nebo leží v polohách střelby v intervalech 15-20 minut. V čase mezi nácvikem střelby je vhodné zařadit kompenzační cvičení. [1]

2.4 Nejčastější problémy pohybového aparátu v biatlonu

Nejčastějším problémem pohybového aparátu v biatlonu jsou tzv. svalové dysbalance. Vznikají dlouhodobým přetěžováním určitých oblastí svalového aparátu, kdy se zvyšuje svalové napětí v určitých svalech, snižuje se jejich aktivita a dochází tak ke svalovému útlumu. Svalové dysbalance se mohou projevit nejen na párových svalech, ale i na jednotlivých svalových skupinách, které se svalově podílejí na realizaci určitého pohybu. Svaly se postupně častým přetěžováním adaptují na zátěž, a to se projeví útlumem a oslabením převážně fázických svalů. Naopak svaly tonické se na nadměrné přetěžování adaptují, dochází k jejich zkrácení a postupně přebírají funkci svalů ochablých. Svalové dysbalance se mohou projevit i na vzdálenějších místech těla, které na první pohled se svaly v disharmonii nesouvisejí, protože sval při pohybu nepracuje jednotlivě, ale je součástí svalových řetězců. [1]

Při střelbě vestoje dochází k nerovnoměrnému zatížení pravé a levé poloviny těla se sklonem ke skoliotickému držení těla. Pohybový aparát sportovce je v nepřírozené poloze. Trup je mírně rotovaný, vychýlený ze střední osy těla a v mírném záklonu. [1]

Při střelbě vleže je zvýšená bederní lordóza a tělo tak není rovnoměrně zatěžováno. [1]

Značný vliv na vznik svalových dysbalancí může mít opomíjené, popřípadě nedostatečné či nesprávné provádění kompenzačního cvičení. Trenéři tato cvičení vynechávají, sportovci je nevnímají jako důležitá. Absence kompenzačního cvičení při dlouhodobé jednostranné zátěži může ve výhledovém horizontu sportovci způsobovat primární funkční problémy, popřípadě mít pro něho až strukturální následky. [1]

Fyzioterapeut českých biatlonistů Karpíšek v rozhovoru pro odborná skripta (Metodika střelby v biatlonu) uvedl, že nejčastěji u biatlonistů řeší bolesti ramen, cervikobrachiální a cervikokraniální syndromy, nestabilitu hrudní a bederní páteře, bolesti bederní části páteře a bolesti kyčlí s vazbou na kolenní klouby. Dále řeší reflexní změny na m. triceps surae, úponu latissimus dorsi, m. trapezius, šijovém svalstvu, m. quadratus lumborum. [1]

Velmi rizikovou skupinou v biatlonu pro vytvoření svalových dysbalancí je skupina dorostu ve věku 16–18 let, kdy ještě jedinec nemusí mít ukončenou osifikaci kostí a současně buduje svalovou hmotu.

Tento věk je vhodný nejen pro rozvoj motorických dovedností a schopností, ale i pro odstranění chybných pohybových stereotypů, které se dají ještě v tomto věku stále dobře kompenzovat pravidelným cvičením určeným fyzioterapeutem.

Věková skupina dorostu je po přechodu ze žákovských kategorií vystavena mnoha negativním vlivům, jako je nošení zbraně při závodech (v žákovských kategoriích se ještě zbraň při závodech na zádech nevozí) a dlouhý nácvik střelby. Dále dorostenci sice již dobře v tomto věku zvládají techniku běhu na dominantních končetinách, ale nedokážou tuto dovednost využít i na nedominantních končetinách a tím dochází k značnému přetěžování a jednostranné zátěži. Hlavně se tak děje při technice oboustranného bruslení dvoudobého se symetrickým i asymetrickým pohybem paží a jednostranného bruslení.[1]

2.5 Hluboký stabilizační systém páteře

Profesor Kolář uvádí, že korekční fyzioterapie posturálního systému by měla být součástí každé cvičební lekce, a nejen důvod pro odstranění svalových dysbalancí. Popisuje pohybovou osu dýchání, která je tvořena pánví, páteří a hlavou. Dechový cyklus má velký význam pro svaly hluboko uložené. Tento svalový systém nazval hlubokým stabilizačním systémem páteře, který je tvořen hlubokým svalovým systémem páteře, svaly dna pánevního, břišními svaly a také bránicí při její posturální funkci. Při stabilizaci páteře se nejprve aktivně zapojí hluboké extenzory páteře, které jsou následně vyváženy synergií hlubokých flexorů krku a zvýšením nitrobřišního tlaku, při kterém se aktivuje bránice, břišní svalstvo a svaly dna pánevního. Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře se nacvičuje v poloze na zádech, stehna jsou v 90 stupňové flexi v kyčelních kloubech a bérce jsou opřeny o židli či gymnastický míč. V této pozici vyšetřovaný vydechne a terapeut stlačí hrudník kaudálním směrem. Tlak v dutině břišní, který vyšetřovaný aktivně zvyšuje se musí šířit všemi směry, zejména dorzálně a laterálně a v podbřišku. Vyšetřovaný pak nacvičuje břišní dýchání, při kterém se při výdechu neuvolňují břišní svaly a hrudník a břišní svaly se nepohybují kraniálním směrem. [6]

2.6 Svalové dysbalance

Svalové dysbalance jsou zapříčiněny nerovnováhou mezi svalovými skupinami. Svaly převážně tonické (posturální) mají tendenci ke zkracování, zatímco svaly převážně fázické k ochabování. Svalové dysbalance mohou být důsledkem vadného držení těla, pro která jsou typická kulatá záda, ramena v protrakci a předsun hlavy.[6]

2.7 Horní a dolní zkřížený syndrom

Dolní zkřížený syndrom dle profesora Jandy spočívá v dysbalancích mezi těmito páry svalů:

- slabými mm. glutei maximi a zkrácenými flexory kyčlí;
- slabými příčnými břišními svaly a zkrácenými bederními vzpřimovači trupu;

- slabými mm. glutaiei medii a zkrácenými tenzory fascie latae i mm. quadrati lumborum. [7]

Nejedná se pouze o antagonisty, ale také o substitute (za oslabené mm. glutaiei medii substituují tenzor fasciae latae a mm. quadrati lumborum). Dále pak za oslabené břišní svalstvo substituují flexory kyčelního kloubu, oslabené mm. glutaiei maximi nahrazují funkci vzpřimovače trupu a ischiokrurální svaly. [8]

Při těchto substitucích je narušena pohyblivost páteře a celého trupu. Například je zvětšena bederní lordóza a dochází k nesprávnému postavení pánve. Některé svaly jsou nefyziologicky zatěžované a jsou tímto způsobem přetěžované. Ischiokrurální svaly bývají často při tomto syndromu zkrácené. [8]

Horní zkřížený syndrom je profesorem Jandou popisován jako svalové dysbalance mezi těmito svaly:

- horními a dolními fixátory ramenního pletence;
- mm. pectorales a mezilopatkovým svalstvem;
- hlubokými flexory šíje na jedné straně a extenzory šíje na straně druhé. [7]

Také může dojít ke zkrácení horní části ligamentum nuchae, který způsobí hyperlordózu v oblasti krční páteře. Při zkrácení prsních svalů se vytvoří kulatá záda a ramena jsou v protrakčním postavení, dojde k přesunu hlavy a krku. Ochabnutí dolních fixátorů lopatek má za následek zvýšení napětí v horní části lopatek i scapula alata. Kromě typických změn v pohybovém stereotypu se objevuje i horní typ dýchání.[8]

2.8 Vrstvový syndrom

Vrstvovým syndromem se rozumí dle profesora Jandy střídání vrstev hypertrofických a hypotrofických svalů. Při hodnocení v postupu od dolních končetin je možné sledovat hypertrofické ischiokrurální svalstvo, ochablé hýžd'ové svaly, ochablé svaly v bederní oblasti

a hypertrofické svaly v oblasti thorakolumbální. Následně je možné vidět i ochablé mezilopatkové svalstvo a znovu hypertrofické horní fixátory lopatek. [7]

Na ventrální stany je možné nalézt ochablé břišní svalstvo a v místě šikmých svalů jsou vidět hypertrofické změny. Pro vrstvý syndrom jsou typické dysbalance mezi oblastmi hypermobilními a oblastmi se zvýšeným tonusem, které doprovázejí napětí a ztuhlost svalů. S tímto syndromem je často spojena hypermobilita v oblasti kosti křížové. [7]

2.9 Skolióza

"Společnost pro výzkum skoliózy definuje skoliózu jako stranové zakřivení páteře v rozsahu 11 a více stupňů." [6]

Skolióza se dělí na nestrukturální neboli funkční a na skoliózu strukturální. Nestrukturální skolióza se dále dělí na posturální, kompenzační, hysterickou, při kořenovém dráždění a reflexní.[6]

Strukturální skolióza se dělí na idiopatickou, kongenitální, neuromuskulární a spojenou s různými onemocněními. [6]

Pro posuzování skoliózy je vhodné volit Adamsův test, který odhalí asymetrii paravertebrálních valů při předklonu. Další možností diagnostiky je měření velikosti úhlu tzv. metodou Cobba či Fergussona.[6]

Páteř není zakřivena pouze v rovině frontální, ale může být rotována v rovině transverzální. Obratle mají tvarové změny. Na přechodových a vrcholových obratlích nastávají největší deformity. Obratle ztrácejí klínovitý tvar. Na straně konkávní jsou žebra stlačena k sobě, a naopak na straně konvexní jsou žebra vzdálena od sebe a vytváří gibbus.[6]

"Čím více je obratel vzdálen od vrcholu vybočení, tím méně je vyznačen klínovitý tvar obratlů a tím více je patrná rotace a torze obratlů." [6]

Změna na páteři se samozřejmě projeví i na žebrech, a to v jejich délce, průběhu a tvaru. Lopatka na straně konvexní je posunuta spíše laterálním a kraniálním směrem, zatímco na straně konkávní je lopatka spíše v retrakci. Na straně konvexní je crista iliaca anterior superior níže postavená než na straně druhé. Toto šikmé postavení pánve navozuje u jedince pocit kratší dolní končetiny než na straně konkávní. [6]

Skoliotické držení těla se vytváří vlivem životního stylu, jednostranné zátěže a pohybového stereotypu. Při skoliotické držení těla dochází k nadměrnému přetěžování určitých svalových skupin, které se působením zátěže zkracují, a naopak určité svalové skupiny ochabují.

3 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je odhalit nejčastější svalové dysbalance a vadné držení těla u biatlonistů v dorosteneckém věku. Navrhnout vhodnou terapii na zjištěné funkční poruchy pohybového aparátu sportovce způsobené dlouhodobým provozováním biatlonu.

Na základě vstupních kineziologických rozborů navrhnout fyzioterapeutický plán a vhodné cvičební jednotky, které by měly patologické odchylky upravit systematickým kompenzačním cvičením. Dalším cílem práce je seznámit biatlonisty s kompenzačním cvičením a kontrolovat správné provedení cviků ve všech terapeutických jednotkách a tím i napomoci ke správnému provedení cviků a následné fixaci kvalitní realizace pohybu. Kompenzačním cvičením docílit zlepšení vadného držení těla, odstranit svalové dysbalance a řešit individuální funkční problémy probandů s cílem navrhnout jim vhodné cvičební jednotky, které zařadí do svých běžných tréninků. Tyto cvičební jednotky by měly sloužit i jako prevence proti funkčním a pohybovým problémům při provozování tohoto sportu.

Součástí práce je i seznámení s historií biatlonu, jeho disciplínami, potřebným vybavením a střelbou.

Závěrečným cílem práce je porovnat vstupní a výstupní kineziologické rozborů probandů a zhodnotit účinnost kompenzačního cvičení.

4 METODIKA

4.1 Použité vyšetřovací metody

4.1.1 Anamnéza

Odběr anamnestických údajů je velmi důležitý pro určení správné diagnózy a je nedílnou součástí kineziologického a klinického vyšetření. Profesor Navrátil ve své knize uvádí: *"dobře a pečlivě provedená anamnéza je poloviční diagnóza"*. Odebraná anamnéza obsahuje informace o pacientovi od jeho narození až po okamžik odběru.[9]

Anamnézu rozdělujeme na přímou a nepřímou. Přímou anamnézu je možné získat osobním rozhovorem s vyšetřovaným. Anamnézu nepřímou je možné získat přes rodiče, širší rodinu, zákonného zástupce nebo doprovázející osobu. Při rozhovoru je třeba se dotázat na vznik a průběh obtíží, na okolnosti, které obtíže provázejí, jakým způsobem se bolest projevuje, při jakém pohybu a jaký charakter bolest má. V anamnéze je třeba se doptat na situaci v rodině, rodinné vztahy, podmínky bydlení a zaměstnání, až po případné stavební bariéry. Dále je třeba zjistit informace o lécích, které vyšetřovaný užívá a informace o alergických onemocněních.[6]

4.1.2 Vyšetření stoje

Stoj hodnotíme ze třech pohledů, a to v pohledu zepředu, z boku a zezadu. Vyšetření začíná vždy „od podlahy“ a to znamená, že jako první se hodnotí postavení nohou. Při pohledu zepředu se hodnotí zatížení chodidel, příčná a podélná klenba nožní a s ní možné vytočení chodidel, tvar a postavení prstů. Dále je třeba se soustředit na možné vytočení kotníků, symetrii lýtek a patel, postavení kolenních kloubů, symetrii stehen a symetrii spina iliaca anterior superior. Velmi důležité je i postavení pupku, symetrii břišních a prsních svalů, tvar hrudníku, postavení hlavy, a případnou asymetrii obličeje a clavicul. [6]

Při pohledu z boku se hodnotí zatížení chodidel, postavení kolenních kloubů a pánve. Posuzuje se bederní lordóza a hrudní kyfóza, postavení ramen, horních končetin a hlavy.[6]

Při hodnocení z pohledu zezadu je třeba se soustředit na tvar a zatížení pat, stavbu Achillovy šlachy, symetrii lýtek, podkolenních rýh a stehen. Dále je třeba sledovat subluteální rýhy, symetrii gluteálních svalů, crista iliaca, spina iliaca posterior superior. Na páteři se hodnotí trnové výběžky a paravertebrální svaly, případně skolióza. [6]

K vyšetření stoje patří i modifikace stoje. První modifikací je Romberg I. - stoj o základní bázi s otevřenými očima, Romberg II. - stoj o užší bázi a Romberg III. - stoj o úzké bázi se zavřenými očima. Při vyšetření se hodnotí titubace či zavravorání až ztráta rovnováhy, dále pak hra prstů. Druhou modifikací je Trendelenburgova zkouška, kdy vyšetřovaný je vyzván, aby provedl stoj na jedné dolní končetině. Zkouška je pozitivní v případě poklesu pánve na pokrčené dolní končetině. Poukazuje na nestabilní pánev a ochablé abduktory kyčelního kloubu. [6]

4.1.3 Vyšetření chůze

Chůze je základní lokomoční stereotyp a je charakteristická pro každého jedince. Při chůzi se mohou projevit poruchy pohybového aparátu i neurologická onemocnění. Chůzi lze rozdělit na dvě fáze, a to na švihovou a na stojnou. Vyšetření probíhá na obnaženém těle a naboso. Chůze je hodnocena při pohledu zepředu, zezadu a z boku. Je třeba si všimnout pokládání chodidel na podlahu, odvíjení klenby nožní a její dynamiku. Hodnotí se činnost celého těla se zaměřením se na délku, šíři kroku a vybočení špiček. Posuzuje se hlasitost chůze a zapojení svalů při ní. Velmi důležitý je souhyb horních končetin, pohyb trupu, rotace a pohyby pánve, dynamika páteře. [6]

Dle profesora Jandy je možné chůzi rozdělit do tří typů: proximální, akrální a peroneální. [6]

Při proximální chůzi je velmi znatelný pohyb v kyčelních kloubech a malé odvíjení chodidel. Je zde dominantní pohyb flexorů kyčelního kloubu nebo zkrácení těchto svalů. [6]

Akrální chůze je nápadná výrazným odvíjením chodidel a minimálním pohybem v kyčelních kloubech. Při konečné fázi kroku je znatelná funkce plantárních flexorů nohy a prstů. [6]

Při chůzi peroneální se projevuje velký pohyb v kolenním kloubu, a to převážně flexe. [6]

Pro detailní vyšetření chůze se provádí modifikace v případech, kdy je podezření na určitou vadu, která při běžné chůzi není zřetelná. První modifikací je chůze o úzké bázi. Vyšetřovaný chodí po čáře. Toto vyšetření může odhalit poruchu centrálního nervového systému. Druhou modifikací je chůze s elevovanými horními končetinami, kdy vyšetřovaný drží například desku v horizontální poloze. Vyšetření může upozornit na špatný laterální korzet těla, například na oslabení abduktorů kyčle. Třetí modifikací je chůze pozpátku, která může odhalit omezený pohyb v kyčelních kloubech.[6]

Dalšími modifikacemi jsou chůze po měkkém povrchu, chůze různou rychlostí, chůze s použitím vnější opory a další. [6]

4.1.4 Vyšetření pomocí olovnice

Pro vyšetření se používá olovnice s provázkem dlouhým 150 až 180 cm. Hodnotí se osové postavení trupu, páteře a těla. Důležité je, aby olovnice směřovala k zemi. Při vyšetření zezadu, se spustí olovnici ze záhlaví. Olovnice by měla procházet nad trnovými výběžky, případně se jich lehce dotýkat. Dále by měla procházet nad intergluteální rýhou a dopadat na střed mezi patami. Pokud olovnice tímto způsobem neprochází, jedná se o dekompenzaci vpravo či vlevo a tato odchylka se měří v centimetrech.[10]

Při vyšetření z boku se spustí olovnice od prodloužení zevního zvukovodu a měla by procházet středem ramenního a kyčelního kloubu a dopadat před střed laterálního hlezenního kloubu.[10]

Osové postavení trupu se měří pomocí olovnice spuštěné z mečovitého výběžku. Olovnice by v ideálním případě měla procházet středem pupku a dopadat na střed mezi dolní končetiny.[10]

Při měření hloubky zakřivení páteře by se olovnice měla dotýkat trnových výběžků hrudní kyfózy, procházet intergluteální rýhou a směřovat mezi paty. Vzdálenost provázku od krční

lordózy by měla být maximálně 2 až 2,5 cm a od bederní lordózy by neměla přesáhnout 4 cm. [10]

4.1.5 Vyšetření dynamiky páteře

Pro vyšetření dynamiky páteře se používá krejčovský metr. Měří se pohyblivost celé páteře nebo jen její úsek. Při každém vyšetření se měří vzdálenost mezi dvěma body. Vyšetřovaný si stoupne a provede pohyb, ke kterému je terapeutem vyzván. Terapeut tuto vzdálenost mezi dvěma body změří a porovná s fyziologickými hodnotami.[10]

Schoberova vzdálenost měří rozvinutí bederní páteře. Od trnu L5 se naměří u dospělých 10 cm kraniálně, u dětí 5 cm, a označí se tento bod. Vyšetřovaný provede flexi trupu a znovu se změří vzdálenost obou bodů. Pokud se tato vzdálenost prodlouží u dospělých na 14 cm a více a u dětí na 7,5 cm a více, jedná se o fyziologické rozvíjení páteře.[10]

Stiborova vzdálenost určuje dynamiku hrudního a bederního úseku páteře. Prvním bodem je trn L5 a druhým bodem trn C7. Při volném předklonu se změří vzdálenost mezi body a za normální prodloužení páteře je považováno oddálení bodů o 7-10 cm.[10]

Forestierova fleche se provádí vleže na zádech nebo vestoje. Měří se kolmá vzdálenost hrbolu týlní kosti od podložky při vyšetření vleže na zádech nebo vzdálenost od stěny při vyšetření vestoje. Při vyšetření vestoje s propnutými koleny by se vzdálenost hrbolu kosti týlní a stěny měla rovnat nule. Zjišťuje se zde případná zvýšená hrudní kyfóza nebo tzv. předsunutí hlavy.[10]

Čepojova vzdálenost hodnotí rozvinutí krční páteře. Vzdálenost se zjistí tak, že se naměří od C7 kraniálně 8 cm a označí se bod. Při maximální flexi krční páteře by se tato vzdálenost měla prodloužit minimálně o 3 cm.[10]

Ottova inklináční vzdálenost informuje o pohyblivosti hrudní páteře při předklonu. Od trnu C7 se naměří kaudálně 30 cm a označí se bod. Při předklonu by se měla tato vzdálenost prodloužit nejméně o 3,5 cm.[10]

Ottova reklináční vzdálenost ukazuje pohyblivost hrudní páteře při záklonu. Vyšetření probíhá obdobně jako Ottova inklináční vzdálenost. Od trnu C7 se naměří 30 cm kranialně a označí se bod. Při záklonu by se tato vzdálenost měla zmenšit o 2,5 cm. Při součtu hodnot Ottovy inklináční a reklináční vzdálenosti se získá index sagitální pohyblivosti hrudní páteře.[10]

Thomayerova vzdálenost sleduje pohyblivost celé páteře. Vyšetřovaný se předkloní a mezi podlahou a prostředním prstem ruky (daktylionem) by měla být nulová vzdálenost. Při tomto vyšetření je třeba dávat pozor na provedení pohybu při plně extendovaných kolenních kloubech a na odlepení pat od podlahy. Toto vyšetření je pouze orientační, protože pohyb může být kompenzován pohybem v kyčlích.[10]

Úklony neboli lateroflexe je vyšetření, při kterém vyšetřovaný stojí u stěny opřený zády, paže jsou volně podél těla a prsty rukou natažené. Vyšetřovaný provede úklon na pravou stranu a terapeut si označí bod, kde se vyšetřovaný dotkl konečkem prostředního prstu dolní končetiny. To samé provede vyšetřovaný i na levou stranu a oba body se porovnají.[10]

4.1.6 Antropometrie

Antropometrie se zabývá měřením, popisem a rozbořem tělesných znaků charakterizujících růst a stavbu těla. Využívá se pro zjištění obvodových a délkových rozměrů těla, hlavy a končetin. Vzdálenosti se určují pomocí bodů na kostře, které se promítají na povrch těla. Vzhledem k tomu že se měří vzdálenosti přes vrstvu měkké tkáně, provádí se toto měření minimálně 2krát. Pomocí tohoto měření je možné odhalit určité anatomické odchylky od normy.[10]

Do antropometrie také patří měření výšky, váhy a BMI (Body Mass Index) neboli index tělesné hmotnosti, který je vyjádřen jako poměr tělesné hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny tělesné výšky v metrech.[10]

4.1.7 Goniometrie

Goniometrie je metoda, která měří rozsah kloubní pohyblivosti, a to jak aktivně, tak pasivně. Nejčastěji se používá měření plošné neboli planimetrické, při kterém se měří pohyblivost kloubu pouze v jedné rovině. Goniometrické měření se zaznamenává pomocí tzv. SFTR metody. Kloubní pohyblivost se měří ve čtyřech základních rovinách, a to v rovině sagitální, frontální, transversální a rovině rotační. Pohyb se měří z nulového postavení kloubu v lidském těle. Je třeba dodržovat zásady jako je přesné přiložení goniometru do středu otáčení, přesná výchozí pozice a dokonalá fixace.[11]

4.1.8 Vyšetření svalové síly

Svalový test je pomocná vyšetřovací metoda, která informuje o síle svalů a jednotlivých svalových skupin. Pomáhá i při analýze jednoduchých stereotypů a k určení rozsahu a lokalizaci lézí motorických periferních nervů. Svalový test je metoda analytická, která slouží k určení a odstupňování svalové síly jednotlivých svalových skupin. Pro určení svalové síly musí vyšetřovaný provést pohyb v plném rozsahu, a to třikrát za sebou. Při testování je třeba dodržet zásady vyšetření a správné výchozí pozice. I když jsou pravidla i hodnocení testu přesně stanovená, jedná se o subjektivní hodnocení. Hodnotící škála svalové síly má 6 stupňů.[12]

Stupeň 5 - síla odpovídá normálnímu svalu s velmi dobrou funkcí. Sval je schopen provést pohyb proti značnému zevnímu odporu v plném rozsahu.[12]

Stupeň 4 - síla je dobrá, sval je schopen provést pohyb proti středně velkému odporu v plném rozsahu.[12]

Stupeň 3 - sval je slabý, odpovídá poloviční svalové síle oproti normální svalové síle. Pro zjištění tohoto stupně není kladen vnější odpor, sval provádí pohyb proti zemské gravitaci (vlastní váze segmentu těla) v plném rozsahu.[12]

Stupeň 2 - sval je velmi slabý, odpovídá asi 25 % svalové síly normálního svalu. V tomto stupni se musí maximálně vyloučit zemská gravitaci. Sval provede pohyb v plném rozsahu, ale nedokáže překonat ani malý odpor, jako je váha dané části těla.[12]

Stupeň 1 - záškub, sval se sice smrští při pokusu o pohyb, ale svalová síla nestačí k pohybu dané části těla.[12]

Stupeň 0 - při pokusu o pohyb sval nejeví známky stahu.[12]

4.1.9 Vyšetření zkrácených svalů

Svalové zkrácení je stav, při kterém sval nedosahuje v klidu z různých příčin své normální fyziologické délky. Sval není schopen provést pohyb v plném rozsahu. Svaly plnící posturální funkci mají sklon ke zkrácení. Principem vyšetření je měření pasivního rozsahu pohybu v kloubech. Při vyšetřování je třeba dodržet přesnou výchozí pozici, fixaci a směr pohybu. Vyšetření zkrácených svalů je hodnoceno 0- kdy se nejedná o zkrácení, 1- kdy se jedná o malé zkrácení a 2- kdy se hovoří o velkém zkrácení.[12]

4.1.10 Vyšetření hypermobility

Vyšetření hypermobility zjišťuje rozsah kloubní pohyblivosti. Určuje maximální rozsah pohybu v kloubu dosaženého pasivním způsobem. Dle profesora Jandy se rozděluje hypermobilita na místní, generalizovanou a konstituční. Výsledek rozsahu kloubní pohyblivosti hodnotí profesor Janda jako hypomobilní (normální) rozsah nebo hypermobilní rozsah. Další možností hodnocení je dle Sachse, který používá škálu A, B, C, kde A je fyziologický rozsah pohybu, B je mírně hypermobilní rozsah pohybu a C je výrazná hypermobilita pohybu.[12]

4.1.11 Vyšetření pohybových stereotypů

Vyšetření pohybových stereotypů dle profesora Jandy se skládá ze šesti základních testů, a to z extenze v kyčelním kloubu, abdukce v kyčelním kloubu, flexe trupu, flexe hlavy vleže na zádech, abdukce v ramenním kloubu a kliku. Předmětem testování je sledování aktivace a koordinace svalů a svalových skupin při daném pohybu. Hodnotí se i zapojení svalů

vzdálených v nepřímém anatomickém vztahu. Vyšetřovaný dělá pohyb tak, jak je zvyklý, bez jakékoliv korekce, protože dotyk může způsobit facilitaci. Je třeba, aby vyšetřovaný prováděl pohyb pomalu.[10]

Při testování extenze v kyčelním kloubu vyšetřovaný leží na břiše a je vyzván, aby provedl pomalé zanožení jedné dolní končetiny. Při správném provedení by se měl aktivovat m. gluteus maximus jako první, dále pak ischiokrurální svaly, paravertebrální svaly na straně kontralaterální a později pak i svaly na straně homolaterální v lumbosakrální oblasti.[10]

Abdukce v kyčelním kloubu se testuje v poloze vleže na boku netestované strany. Testovaná vrchní končetina je v nulovém postavení v kyčelním kloubu a extendovaná v kloubu kolenním. Horní končetina na testované straně je před tělem a pomáhá udržet stabilitu. Na netestované straně je horní končetina podložena pod hlavou tak, že loket směřuje od obličeje směrem dopředu. Při správném stereotypu se nejdříve zapojí m. gluteus medius a gluteus minimus, dále pak m. tensor fasciae latae, následně se aktivuje m. quadratus lumborum, m. iliopsoas a m. rectus femoris. Břišní a zádové svaly mají pouze stabilizační funkci.[10]

Flexe trupu neboli posazování se z lehu do sedu je důležité pro určení souhry břišních svalů a flexorů kyčelního kloubu, zvláště pak m. iliopsoas. Vlastní vyšetření je možné volit ve třech variantách. První vyšetření probíhá vleže na zádech, horní končetiny jsou volně položené podél těla, dolní končetiny jsou v nulovém postavení v kyčelních kloubech a kolenní klouby jsou v extenzi. Vyšetřovaný je vyzván, aby provedl pomalé, obloukovité ohýbání trupu. Pohyb končí v okamžiku souhybu s pánví. Dále se sleduje okamžik, kdy se začne aktivovat m. iliopsoas. Druhá varianta je obdobná jako první, ale vyšetřovaný neustále dělá plantární flexi a snaží se tlačit do dlaní terapeuta. Třetí varianta začíná vleže na zádech, vyšetřovaný má nulové postavení v kyčelních kloubech, extendované kolenní klouby a horní končetiny jsou v týlu, lokty směřují od uší. Vyšetřovaný provede pomalou, obloukovitou flexi trupu a pohyb končí v okamžiku, kdy se vyšetřovanému překlopí pánev.[10]

Další zkouškou je flexe hlavy vleže na zádech. Toto vyšetření je důležité při různých typech cervikogenních bolestí hlavy a záhlaví. Vyšetřování probíhá ve třech variantách.

V první variantě vyšetřovaný leží na zádech, dolní končetiny jsou lehce podložené a horní končetiny jsou volně položené podél těla. Vyšetřovaný provede obloukovitou flexi hlavy a brada směřuje do fossa jugularis. Při správném stereotypu se jako první zapojí hluboké flexory hlavy, které provedou obloukovitou flexi hlavy. Při špatném provedení má vyšetřovaný snahu flektovat šíjí předsunutím hlavy. Jako první zapojí oboustranně m. sternocleidomastoideus. Pokud při tomto testu dochází k rotaci hlavy, jedná se o jednostranné zapojení tohoto svalu. Druhá možnost testování je obdobná, ale s odporem ruky na čele. Hodnocení je obdobné, jako u první varianty. [10]

Třetí varianta má stejnou výchozí polohu jako předchozí dvě, ale vyšetřovaný drží hlavu v maximální flexi co nejdéle. Pokud v této poloze vydrží vyšetřovaný minimálně 20 sekund, jedná se o dobrou sílu hlubokých flexorů šíje. Modifikací tohoto vyšetření je, že vyšetřovaný hlasitě předcítá. Vyšetření končí ve chvíli, kdy vyšetřovaný není schopen číst a hlava již značně osciluje.[10]

Test abdukce v ramenním kloubu se provádí ve vzpřímeném sedu, horní končetiny jsou volně podél těla, dolní končetiny svírají 90 stupňový úhel v kyčelních a kolenních kloubech. Chodidla jsou celou svojí plochou položena na podlaze. Vyšetřovaná horní končetina je v úhlu 90 stupňů ve flexi v loketním kloubu, předloktí je ve středním postavení mezi supinací a pronací, prsty zaujímají nulové postavení. Vyšetřovaný provede pomalou abdukci v ramenním kloubu. Při správném stereotypu se postupně aktivují následující svaly: m. deltoideus, horní vlákna m. trapezius, dolní fixátory lopatky, mm. rhomboideí, střední a dolní část m. trapezius, m. serratus anterior a stabilizační svaly trupu m. quadratus lumborum .[10]

Posledním vyšetřením je klik, kde se hodnotí zapojení dolních fixátorů lopatek. Vyšetřovaný si lehne na břicho, čelo má opřené o podložku, ruce jsou pod rameny. Vyšetřovaný provede pomalý klik a vzpor. Hodnotí se kvalita m. serratus anterior. Dbá se na fyziologické zakřivení páteře. Při testu se nesmí prohloubit hrudní kyfóza ani bederní lordóza. Páteř musí být stabilizovaná. Při špatném provedení se při vzporu odlepí lopatky od hrudního koše. Pro ženy a děti je tato zkouška modifikovaná na vzpor klečmo.[10]

4.1.12 Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

Dle profesor Koláře se tímto vyšetřením posuzuje případná nedostatečnost posturálních svalů. Hodnocením se svalová souhra neboli timing provedení svalů zajišťujících stabilitu páteře, pánve, trupu a končetin. Vyšetření posuzuje zapojení a funkce svalů během stabilizace. Hodnotí se, zda si kloub při stabilizaci zachová neutrální postavení nebo zda dojde k jeho vychýlení, jsou-li zapojeny svaly posturální a povrchové a zdali je jejich aktivita úměrná síle, či je-li nadměrná. Dále se hodnotí, zda jsou aktivovány svaly, které s daným pohybem mají být aktivovány a zdali jsou aktivovány symetricky či nikoliv. [6]

Extenční test probíhá vleže na břiše, horní končetiny jsou podél těla nebo jsou pokrčené a opřené o ruce. Vyšetřovaný je vyzván, aby zvedl hlavu od podložky a provedl mírnou extenzi páteře. Při správném provedení jsou aktivovány extenzory páteře a laterální svaly břicha. Dále se zapojí ischiokrurální svaly. Při fyziologickém provedení je pánev ve středním postavení a opora je ve výši symfýzy.[6]

Test flexe trupu probíhá vleže na zádech a vyšetřovaný provede obloukovitou flexi krku a následně trupu. Terapeut palpuje dolní nepravá žebra v medioklavikulární čáře a hodnotí jejich souhyb. Při správném provedení se při flexi krku zapojí břišní svaly a hrudník zůstává v kaudálním postavení. Při flexi trupu se aktivují břišní svaly. Hodnotí se jejich souhra.[6]

Test extenze v kyčli, probíhá vleže na břiše a horní končetiny jsou podél těla. Vyšetřovaný je vyzván, aby provedl extenzi v kyčelním kloubu proti odporu terapeuta, ale ne maximální silou. Při správném provedení se zapojí jako první gluteální svaly, dále ischiokrurální svaly, extenzory páteře a skupina laterálních břišních svalů.[6]

Test flexe v kyčli se provádí vsedě. Vyšetřovaný sedí na okraji stolu. Horní končetiny má vyšetřovaný volně podél těla. Horní končetiny terapeuta jsou opřené o stehna vyšetřovaného a zajišťují odpor proti flexi v kyčli. Terapeut palpuje oblast mezi tříselným kanálem a hlavicí kyčelního kloubu. První provedení testu je, že vyšetřovaný střídavě flektuje dolní končetinu v kyčelním kloubu proti odporu terapeuta. Druhé provedení testu je, že vyšetřovaný pomalu střídavě flektuje dolní končetinu v kyčli, ale pouze proti gravitaci bez manuálního odporu. Při posledním provedení se vyšetřovaný snaží zvýšit nitrobřišní tlak a vytlačit pánevní dutinu.

Při vyšetření se sleduje aktivita a koordinace břišních svalů, souhyby pánve a páteře. V neposlední řadě se hodnotí vyklenutí v inguinální oblasti břišní dutiny. [6]

Test nitrobřišního tlaku se hodnotí vsedě na okraji stolu. Horní končetiny jsou volně podél těla. Terapeut palpuje oblast třísel z obou stran mezi spina iliaca anterior superior a hlavicí kyčelního kloubu. Vyšetřovaný tlačí břišními svaly proti mírnému odporu do prstů ruky terapeuta. Při správném provedení dojde u vyšetřovaného k vyklenutí dutiny břišní v oblasti podbřišku a následně dojde k zapojení břišních svalů. Tímto způsobem se zvýší nitrobřišní tlak.[6]

Test polohy na čtyřech se vyšetřuje ve stoji s oporou o dlaně a přední část chodidel, které jsou postavené na šíři pánve a dlaně na šíři ramen. Chodidla jsou opřena o hlavičky metatarzů. Sleduje se pohyb a nastavení segmentů bez korigování této polohy. Při správném zapojení jsou dlaně, lokty, ramenní klouby v centrálním postavení. Dlaně jsou otevřené a opírají se o podložku. Lopatky jsou přitisklé k hrudnímu koši a dolní úhly lopatek směřují kaudálně. Páteř je napříměna a hlava je v prodloužení páteře. Nohy, hlezenní klouby, kolena i kyčelní klouby jsou centrované v jedné ose. Patela směřuje nad třetí prst nohy a váha je rovnoměrně rozprostřena na přední třetinu nohy.[6]

Brániční test je testován vsedě. Hrudník je ve výdechovém postavení a páteř je fyziologicky napříměna. Palpuje se dorzolaterální oblast pod žebry a mírně se tlačí proti břišním svalům. Tímto způsobem se kontroluje postavení dolních žeberech. Vyšetřovaný je vyzván, aby tlačil proti prstům ruky terapeuta a pokusil se rozšířit mezižeberní svaly v oblasti dolních žeberech. Při testu se zjišťuje zapojení a souhra bránice, břišních svalů a svalů dna pánevního. Hodnotí se jejich symetrie či asymetrie. Při správném zapojení vyšetřovaný tlačí proti palpaci břišní dutiny, roztáhnou se tak mezižeberní prostory na dolních žebrech, a to dorzálním a laterálním směrem.[6]

Posledním testem je **hluboký dřep**. Vyšetřovaný se postaví tak, aby dolní končetiny byly postavené na šíři ramen. Vyšetřovaný provede hluboký dřep, při kterém se nesmí horní končetiny a ramena dostat před rovinu přední části nohy. Při správném provedení se páteř nekyfotizuje a je napříměna. Pánev je ve středním postavení mezi anteverzí a retroverzí.

Lumbosakrální přechod je centralizován. Kolena směřují nad třetí prst. Váha je rozložena na celou plochu chodidel. Prsty jsou mírně roztažené od sebe.[6]

4.1.13 Vyšetření dechových stereotypů

Dle profesora Koláře je dechový stereotyp velmi důležitý pro posouzení stabilizační funkce páteře. Dýchání rozděluje na brániční a kostální. Při bráničním dýcháním se aktivuje bránice, která se při nádechu oplošťuje a stlačuje orgány kaudálním směrem, mezižební prostory se roztahují. Břišní svaly a dolní třetina hrudního koše se rovnoměrně rozšiřují. Při výdechu se bránice pohybuje kraniálním směrem. Pomocné dýchací svaly jsou relaxovány. Naopak při kostálním dýchání neboli horním typu dýchání se jen minimálně laterálně rozšiřuje hrudník a mezižební svaly. Pomocné dýchací svaly jsou nadměrně zapojované do nádechu.[6]

4.1.14 Neurologické vyšetření

Dle MUDr. Opavského se základní neurologické vyšetření skládá z vyšetření povrchového a hlubokého cití, vyšetření reflexů, napínacích reflexů, vyšetření pyramidových a extrapyramidových jevů, vyšetření kořenového dráždění a vyšetření orientace vyšetřovaného. Do neurologického vyšetření také patří Hautantova zkouška, Unterbergerova zkouška, de Kleijnova zkouška, vyšetření mozečkových funkcí, vyšetření krku, horních a dolních končetin.[13]

Při vyšetření reflexů se vyšetřují šlachookosticové reflexy pomocí neurologického kladívka, rychlým pružným úhodem na šlachy svalů. Hodnotí se záškub ve směru kontrakce vyšetřovaného svalů. Na horní končetině se vyšetřuje reflex bicipitový, styloidiální, pronační, tricipitový a reflex flexorů prstů. Na dolní končetině se vyšetřuje vybavitelnost paterálního reflexu, Achillovy šlachy a reflexu medioplantárního.[13]

4.2 Použité terapeutické metody

Pro vlastní terapeutickou práci s biatlonisty v dorosteneckém věku 16–18 let byly zvoleny metody pro kompenzaci vadného držení těla, pro kompenzaci svalových dysbalancí či

skolióz se zaměřením na protažení zkrácených svalů, posílení svalů ochablých, centraci kloubů a zlepšení pohybových stereotypů. Dále bylo aplikováno kompenzační cvičení, které má za cíl posílit svaly ochablé a protáhnout svaly zkrácené. Níže jsou popsány metody pro stabilizaci páteře a normalizaci svalového tonu.

4.2.1 Terapie měkkých tkání

Měkkými tkáněmi se označuje kůže, podkoží a fascie, které úzce souvisejí s pohybovým aparátem člověka. Je důležitá jejich pružnost, protažitelnost a posunlivost vůči ostatním strukturám. Při funkční poruše dochází k zvětšení odporu měkkých tkání, reflexním změnám, změnám prokrvení a protažitelnosti, a to poté může způsobovat bolesti, blokády, vedoucí až k omezení pohybu. V terapii se využívá základních facilitačních technik. Mezi ty nejčastější se řadí manuální manévry, ke kterým patří hlazení různou intenzitou a frekvencí, ledování, kartáčování a smetání. K terapiím měkkých tkání se řadí i terapie např. míčkování dle Zdeny Jebavé, klasické masáže, reflexní terapie a protahování fascií, kůže a podkoží dle profesora Lewita. [8],[6]

4.2.2 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Dle profesora Koláře lze dynamickou neuromuskulární stabilizací (DNS) ovlivnit posturální lokomoční funkce. Při posilování svalů nelze vycházet jen ze znalosti začátku a úponu svalu, ale i z jeho funkce v biomechanickém řetězci. Při cvičení určitého svalu je třeba zapojit automaticky i svaly stabilizační a neutrální. Harmonická činnost stabilizačních svalů pomáhá k rovnoměrnému rozložení zatížení jednotlivých částí páteře. Cvičení je spojeno se správným stereotypem dýchání. Je velmi důležité zapojit i hluboké svaly, které mají zásadní vliv pro posturální funkci, kterou zajišťují především svaly břišní, zádové, svaly dna pánevního, bránice a svaly páteře. Posturální aktivita je součástí každého pohybu. Pokud nejsou kvalitně zapojeny stabilizační svaly, dochází k přetěžování určitých segmentů páteře, které mají za následek postupný rozvoj degenerativních změn. Při špatném zpevnění segmentu se jedná o posturální instabilitu. Posturální instabilita se nevyšetřuje svalovým testem, ale vyšetřením posturální stabilizace a posturální reaktivity. Hluboký stabilizační systém páteře má zásadní vliv na provedení cviků na posílení trupového svalstva a dále pak na fázickou funkci končetin.[6]

4.2.3 Posilování

Posilování má za úkol zvýšit funkční zdatnost svalů ochablých. Posilovací cvičení se rozděluje na cvičení statické a dynamické. Dynamické cvičení se dále dělí na cvičení s koncentrickou nebo excentrickou svalovou kontrakcí. Při vlastním cvičení je důležité nejprve zpevnit oblast pánve a osový systém těla neboli hluboký stabilizační systém, který je tvořen břišními a zádovými svaly, bránicí a svaly dna pánevního. Dále je třeba zvolit správnou velikost zátěže, počet opakování, intenzitu zátěže a charakter posilování. Cviky se volí dle toho, zda je potřebné zapojit svaly fázičké nebo tonické. Velmi důležité je přesné a vědomé provedení pohybu se zapojením správných svalových skupin.[14]

4.2.4 Postizometrická svalová relaxace (PIR)

Tato metoda využívá předpětí svalu při protažení a je zaměřena na svalové spazmy, zejména pak na trigger pointy ve svalech. Je velmi účinná na odstranění napětí ve svalech. Nejprve se uvede sval do předpětí tak, aby byl sval co nejvíce relaxován v maximální své délce, a aniž by byl protahován. V této pozici je vyšetřovaný vyzván, aby kladl mírný (izometrický) odpor proti síle terapeuta a pomalu se nadechoval. Tento odpor se drží 10 sekund a následně je vyšetřovaný vyzván, aby vydechl a uvolnil se. Důležité je, aby terapeut vyčkal na chvíli, kdy vyšetřovaný sval uvolní. Sval se poté spontánně uvolní a dojde k prodloužení svalu. Relaxace je volena dle napětí svalu až do okamžiku dekontrakce svalu. V nově dosažené pozici se opakuje celý proces. [8]

4.2.5 Terapie zkrácených svalů

Při terapii se volí metoda s názvem Postizometrická svalová relaxace s následným protažením. Metoda je stejná jako výše uvedená s tím rozdílem, že při výdechu a následné relaxaci svalů se ještě sval pasivně protáhne do bariéry.

4.2.6 Strečink

Další možností protažení zkrácených svalů je strečink. Zejména se protahují svaly tonické s tendencí ke zkracování. Zkracování způsobuje zvýšené klidové napětí, které vede ke ztrátě elasticity svalových vláken a k nefyziologickému zapojení do pohybového procesu.

Cílem protahování je optimalizace kloubní pohyblivosti a zachování fyziologické délky zkráceného svalu. Strečink nesmí bolet, měl by být příjemný.[14]

Protahování by mělo předcházet vždy lehké zahřátí organismu v mírné intenzitě s následným uvolněním kloubních struktur. Celé protahování by mělo probíhat v teplé místnosti, mělo by být prováděno pomalu s vyloučením rychlých přechodů. Velmi důležité je dýchání při protažení a výdrž v krajní pozici. Cvičení by mělo probíhat nejlépe každý den.[14]

4.2.7 Senzomotorická stimulace

Tato metoda je založena na neurofyziologickém podkladě. Senzomotorická stimulace, jak již název napovídá, je založena na vzájemném zhodnocení eferentních a aferentních informací při řízení pohybu. Metodika využívá dvoustupňového modelu motorického učení. První stupeň učení je na korové úrovni. Jedinec si osvojuje nový pohyb. Mozek se snaží celý pohyb zjednodušit a zautomatizovat. Postupným opakováním se řízení pohybu dostane na subkortikální úroveň. Nastává druhá fáze učení. Pohyb je již zautomatizován. Jedinec umí již vykonávat pohyb přesněji a rychleji. Terapie začíná nácvikem tzv. malé nohy neboli tříbodové opory vsedě. Po zvládnutí nižších poloh se přechází do stoje. Po korekci a posílení hlubokých svalů nohy i ve vyšších polohách se může terapie ztížit o balanční pomůcky a nestabilní plochy jako jsou overbally, gymnastické míče, pěnové míčky, trampolíny, balanční úseče a balanční podložky. Tato metoda se z hlediska biatlonu může použít pro vadné držení těla, pro práci s těžištěm při střelbě nebo i při běhu na lyžích, svalové dysbalance a jako prevence úrazů. [6],[15]

4.3 Pomůcky

V terapeutických jednotkách jsou zahrnuty cvičební pomůcky, které jsou pro probandy dostupné. Při cvičebních jednotkách byly použity thera-bandy, overbally, gymnastické míče, TRX, kulové úseče, čochky, slackliny. Dále byl jako terapeutická pomůcka ponechán v souladu s tréninkovým plánem trenažér SkiErg.

Thera-band je elastická guma, která má různou pružnost, jenž určuje obtížnost posilovacího cvičení.

Overball je malý elastický míč o průměru okolo 30 cm. Míč se hodí pro balanční cvičení a obtížnost cvičení je dána mírou nafouknutí míče.

Gymnastický míč je elastický nafukovací míč, který je vhodný pro protahování i posilování svalstva.

TRX neboli Total body Resistance Exercise je speciální závěsný posilovací systém, na kterém se posiluje s vlastní vahou těla.

Čočka a kulová úseč jsou balanční pomůcky, které se hodí nejen pro balanční cvičení ale i pro nácvik senzomotorické stimulace, která využívá jejich facilitačních povrchy.

Slackline neboli „lajna“ je popruh natažený mezi dvěma body v různých délkách a v různé výšce nad zemí.

SkiErg je lyžařský trenažér, který biatlonisté využívají pro kompenzaci svalových dysbalancí a budování svalové síly na horních končetinách, dolních končetinách a trupu. Na tomto trenažeru trénují jízdu soupaž a nacvičují techniku běhu na lyžích.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

5.1 Kazuistika č. 1

5.1.1 Kineziologický rozbor

Datum vstupního vyšetření: 30. 10. 2016

Datum výstupního vyšetření: 5. 5. 2017

Proband: L. P.

Pohlaví: Muž

Rok narození: 1999

Váha: 60 kg

Výška: 174 cm

Lateralita: Pravák

BMI: 19,82

Nácvik střelby: 42 hodin / rok

Počet hodin strávených na lyžích, kolečkových lyžích při technice bruslení: 280 /rok

Anamnéza

Status praesens: Proband pociťuje tupou bolest v oblasti beder při delším sezení a zaujímá antalgickou pozici. Bolest se stupňuje ve statických pozicích.

Osobní anamnéza: Běžná dětská onemocnění. V dětství opakované laryngitidy. Ve 14 letech mononukleóza, která se opakovaně vrací, ale již ne v takové intenzitě, fraktura pravého zápěstí, pravého lokte, česčky a fraktura pravé klíční kost, operace neguje.

Rodinná anamnéza: Matka v roce 2014 hluboká žilní trombóza dolních končetin, Babička z otcovy strany operována v roce 2012 pro tupozrakost.

Farmakologická anamnéza: Neguje.

Alergologická anamnéza: Alergická reakce na Bromhexin.

Pracovní anamnéza: Student sportovního gymnázia.

Sociální anamnéza: Žije s rodiči a sestrami v rodinném domku. Velmi dobré rodinné vztahy.

Sportovní anamnéza: Závodně se věnuje biatlonu již 10 let. Tréninky probíhají 5x týdně a jsou dvoufázové. O víkendech se věnuje závodění. Doplnkově plave, jezdí na kole, běhá, jezdí na kolečkových lyžích a provozuje motorkářství.

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Levé chodidlo je více zatížené, spadlá příčná i podélná klenba nožní, levé chodidlo je vytočené více vnitřně, pravé lýtko je opticky mohutnější, levá patela je více rotována laterálně, pravé stehno je opticky mohutnější, břišní a prsní svaly na pravé straně mají zvýšený tonus, pravý thorakobrachiální trojúhelník je větší než levý, pravá clavicula výraznější, levé rameno je výše, hypertonus m. trapezius vlevo, hlava je ve výrazném předsunu.

Vyšetření stoje z boku: Páneve v retroverzi, zvýšená bederní lordóza, zvýšená hrudní kyfóza, zvýšená krční lordóza, ramena v protrakci, výrazný předsun hlavy.

Vyšetření stoje zezadu: Pravé stehno je opticky mohutnější, paravertebrální svaly na pravé straně jsou v hypertonu, skoliotické držení těla v hrudní páteři s vychýlením 1,5 cm doleva v úrovni Th9, levé rameno je výše postavené, zvětšený pravý thorakobrachiální trojúhelník, oslabené mezilopatkové svaly.

Vyšetření olovnici

Tabulka č. 2 - Proband č.1 vyšetření olovnici

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Vyšetření zezadu	Olovnice ukazuje kompenzované skoliotické držení těla	Olovnice ukazuje kompenzované skoliotické držení těla
Vyšetření zepředu	Olovnice dopadá více k levé straně	Olovnice dopadá více k levé straně
Osové postavení těla	Olovnice neprochází ramenním kloubem ani kyčelním kloubem a dopadá 12 cm před zevní kotník	Olovnice neprochází ramenním kloubem ani kyčelním kloubem a dopadá 10 cm před zevní kotník

Bpn – bez patologického nálezu

Vyšetření dynamické

Vyšetření chůze: Typ chůze je peroneální, chůze o střední bázi, symetrická, rytmická. Proband lehce vytáčí špičky zevně, odvíjení obou plosek bez patologického nálezu, stejná délka kroku, menší souhyb s horními končetinami, hlava v předsunu.

Vyšetření modifikací stoje

Tabulka č. 3 - Proband č.1 vyšetření modifikací stoje

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj na jedné DK	při stoji na L DK zvýšená hra prstů	při stoji na L DK zvýšená hra prstů
Stoj se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Stoj na jedné DK se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Trendelenburgova zkouška	Bpn	Bpn

Bpn – bez patologického nálezu

Dynamické vyšetření páteře

Tabulka č. 4 - Proband č.1 dynamické vyšetření páteře

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
Schoberova vzdálenost (norma – minimálně o 14 cm u dospělého a 7,5 cm u dětí)	7,5		7,5	
Stiborova vzdálenost (norma – 7–10 cm)	8		8	
Forestierova fleche (norma - 0 cm)	2		1	
Čepojova vzdálenost (norma – minimálně o 3 cm)	3		3,5	
Ottova inklinální vzdálenost (norma – minimálně o 3,5 cm)	5		5	
Ottova reklinální vzdálenost (norma – minimálně o 2,5 cm)	2,5		2,5	
Thomayerova vzdálenost (norma – 0 cm)	-10		-10	
Lateroflexe (úklony)	P 30	L 31	P 30,5	L 31

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech, P – pravá, L – levá

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

Tabulka č. 5 - Proband č.1 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
Brániční test	✓				✓			
Extenční test	×				×			
Test flexe trupu	×				✓			
Test flexe v kyčlích	P	✓	L	✓	P	✓	L	✓
Test extenze v kyčlích	P	×	L	×	P	×	L	×
Test nitrobřišního tlaku	✓				✓			
Test hlubokého dřepu	×				✓			
Test polohy na čtyřech	×				×			

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení- ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Pohybové stereotypy dle Jandy

Tabulka č. 6 - Proband č. 1 pohybové stereotypy dle Jandy

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
Extenze v kyčli	P	×	L	×	P	×	L	×
Abdukce v kyčli	P	×	L	×	P	×	L	×
Flexe hlavy			×			×		
Flexe v trupu			×			✓		
Abdukce v rameni	P	✓	L	✓	P	✓	L	✓
Klik			✓			✓		

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení - ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Antropometrie

Tabulka č. 7 - Proband č.1 antropometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
HK – délkové míry				
Délka HK (acromion – daktylion špička 3. prstu)	83	83	83	83
Délka paže a předloktí (acromion – processus styloideus radii)	60	60	60	60
Délka paže (akromion – laterální epikondyl humeru)	37	37	37	37
Délka předloktí (mediální epikondyl humeru – processus styloideus ulnae)	27	27	27	27
Délka ruky (spojnice processus styloidei radii et ulnae – daktylion)	21	21	21	21
HK – obvodové míry				
Obvod přes biceps – relaxovaný	26,5	27	26,5	27
Obvod přes biceps – kontrahovaný	28	30	28,5	30
Obvod přes olecranon	24	24	24	24
Obvod přes nejširší místo na předloktí	25	25	25	25
Obvod přes zápěstí	17	17	17	17
Obvod přes hlavičky metacarpů	20	20	20	20
DK – délkové míry				
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – maleolus med.)	89	89	89	89
Umbilikální délka (pupek – maleolus medialis)	96	96	96	96
Anatomická délka (trochanter maior – maleolus lateralis)	82	82	82	82
Délka stehna (trochanter maior – lat. epicondylus femuru)	40	40	40	40
Délka bérce (štěrbina kolenního kloubu – maleolus lateralis)	42	42	42	42
Délka nohy (v zatížení obkreslovací metodou)	27	27	27	27
DK – obvodové míry				
Obvod stehna (10 cm nad patelou)	43	41	43	41,5
Obvod kolene (přes patelu)	34	34	34	34
Obvod pod kolenem (tuberositas tibiae)	31	31	31	31
Obvod lýtky (v nejširším místě)	35,5	35	35,5	35,5
Obvod přes maleoly	24	24	24	24
Obvod přes nárt a patu	33	33	33	33
Obvod přes hlavičky metatarsů	24,5	25	24,5	25
Obvodové míry na trupu				
Obvod pupku	73		73	
Obvod boků (přes trochantery)	86		86	
Střední postavení hrudníku (nádech + výdech /2)	80		80	
Pružnost hrudníku (max. nádech – max. výdech)	10		10	

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech.

Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologickou odchylku.

Goniometrie

Pro větší přehlednost jsou zaznamenány pouze nefyziologické rozsahy v kloubech.

Tabulka č. 8 - Proband č.1 goniometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Ramenní kloub	S 65-0-185 F 185-0-0 T 30-0-135	S 65-0-185 F 185-0-0 T 30-0-135	S 65-0-185 F 185-0-0 T 30-0-135	S 65-0-185 F 185-0-0 T 30-0-135
Hrudní a bederní páteř	R _{F90} 95-0-95	R _{F90} 95-0-95	R _{F90} 95-0-95	R _{F90} 95-0-95
	F 45-0-45 R 55-0-55	F 45-0-45 R 55-0-55	F 45-0-45 R 55-0-55	F 45-0-45 R 55-0-55

Naměřené údaje jsou uvedeny ve stupních.

Svalový test

Svaly mimické

bez patologického nálezu

Kmen tělní

Tabulka č. 9 - Proband č.1 svalový test kmen tělní

	Vstupní vyšetření	Výstupní Vyšetření
Flexe krku	4+	5-
Extenze krku	4+	4+
Flexe trupu	4-	5-
Flexe trupu s rotací	4-	5
Extenze trupu	5	5
Elepace pánve	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškub, 0 - nulová svalová síla

Horní končetina

Tabulka č. 10 - Proband č.1 svalový test horní končetiny

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Addukce lopatky	4	4	5	5
Kaudální posun lopatky s addukcí	4	4	4+	4+
Elevace lopatky	4+	5	4+	5
Addukce lopatky s rotací	5	5	5	5
Flexe v rameni	5-	5	5	5
Extenze v rameni	5	5	5	5
Abdukce v rameni	4+	5	4+	5
Horizontální abdukce v rameni	5-	5	5	5
Horizontální addukce v rameni	4+	5-	4+	5-
Zevní rotace v rameni	5	5	5	5
Vnitřní rotace v rameni	5	5	5	5
Flexe v lokti	5	5	5	5
Extenze v lokti	5	5	5	5
Supinace předloktí	5	5	5	5
Pronace předloktí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškrub, 0 - nulová svalová síla

Dolní končetina

Tabulka č. 11 - Proband č.1 svalový test dolní končetina

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Flexe v kyčli	5	4+	5	5-
Extenze v kyčli	5-	4+	5	5
Addukce v kyčli	5	4+	5	5-
Abdukce v kyčli	5	5-	5	5-
Zevní rotace v kyčli	5	5	5	5
Vnitřní rotace v kyčli	5	5	5	5
Flexe v koleni	5	5	5	5
Extenze v koleni	5	5	5	5
Plantární flexe (m. triceps surae)	5	5	5	5
Plantární flexe (m. soleus)	5	5	5	5
Supinace s dorzální flexí	5	5	5	5
Supinace s plantární flexí	5	5	5	5
Plantární pronace	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškrub, 0 - nulová svalová síla

Zkrácené svaly

Tabulka č. 12 - Proband č.1 zkrácené svaly

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
M. triceps surae – m. gastrocnemius	1	1	0	0
M triceps surae – m. soleus	1	1	0	0
Flexory kyčelního kloubu	1	1	0	0
Flexory kolenního kloubu	0	0	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
M. piriformis	0	0	0	0
M. quadratus lumborum	0	0	0	0
Paravertebrální svaly	1	0	0	0
M. pectoralis major	1	0	1	0
M. trapezius	1	1	1	1
M. levator scapulae	1	1	1	1
M. sternocleidomastoideus	0	1	0	0

0 - nejde o zkrácení, 1 - malé zkrácení, 2 - velké zkrácení

Hypermobilita

Tabulka č. 13 - Proband č.1 hypermobilita

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Zkouška rotace hlavy	A	A	A	A
Rozsah retroflexe trupu	A	A	A	A
Thomayerova zkouška	B	B	B	B
Zkouška lateroflexe	B	B	B	B
Rozsah rotace trupu	B	B	B	B
Zkouška šály	B	B	B	B
Zkouška zapažených paží	B	B	B	B
Zkouška založených paží	B	B	B	B
Abdukce v rameni	A	A	A	A
Zkouška extendovaných loktů	A	A	A	A
Zkouška sepjatých rukou	A	A	A	A
Zkouška sepjatých prstů	A	A	A	A
Zkouška extenze v koleni	A	A	A	A
Zkouška vnější a vnitřní rotace v kyčli	A	A	A	A
Zkouška posazení na paty	A	A	A	A

A – hypomobilní až norma, B – mírná hypermobilita, C – velká hypermobilita

5.1.2 Závěr vstupního vyšetření

Proband L. P. si stěžuje na bolest v oblasti beder při delší statické poloze. Objektivní vyšetření objevilo vadné držení těla se zvýšenou hrudní kyfózou a bederní lordózou, pánev v retroverzi. Kolenní klouby jsou uzamčené. Posturální svaly jsou na pravé straně v hypertonu, neboť má proband kompenzované skoliotické držení těla s vychýlením páteře 1,5 cm doleva přibližně v úrovni Th9. Svalový test ozřejmil, že proband má dominantní levou horní končetinu a pravou dolní končetinu. Proband nesprávně provedl extenční test, test flexe trupu, test extenze v kyčlích, hluboký dřep a polohu na čtyřech. V pohybových stereotypích dle Jandy provedl proband nesprávně extenzi v kyčli, abdukci v kyčli, flexi hlavy, flexi trupu. Antropometrické vyšetření odhalilo zvětšený obvod levé horní relaxované i kontrahované končetiny oproti pravé končetině. Pravá dolní končetina je obvodově mohutnější, a to při měření obvodu stehna. Rozdílné obvody dolních končetin poukazují na levostranné zatížení. Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologickou odchylku. Goniometrické vyšetření odhalilo zvýšený rozsah v ramenních kloubech. Vyšetření zkrácených svalů odhalilo malé zkrácení m. triceps surae – m. gastrocnemius bilaterálně, m. soleus bilaterálně, malé zkrácení flexorů kyčelního kloubu, malé zkrácení m. pectoralis major na pravé straně a bilaterální zkrácení m. trapezius a m. levator scapule. Vyšetření hypermobility zjistilo mírnou hypermobilitu při Thomayerově zkoušce, rozsahu rotace trupu, zkoušce šály, zkoušce zapažených paží a zkoušce založených paží.

5.1.3 Rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán

- Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře.
- Protahování zkrácených svalových skupin.
- Korekce vadného držení těla.
- Posílení oslabených svalových skupin.
- Korekce pohybových stereotypů.
- Nácvik senzomotorické stimulace.

Dlouhodobý rehabilitační plán

- Ovlivnění plochonoží.
- Zvýšení fyzické kondice.
- Úprava pohybových stereotypů.
- Ovlivnění držení těla.
- Ovlivnění svalových dysbalancí.

5.2 Kazuistika č. 2

5.2.1 Kineziologický rozbor

Datum vstupního vyšetření: 30. 10. 2016

Datum výstupního vyšetření: 5. 5. 2017

Proband: O. S.

Pohlaví: Muž

Rok narození: 2000

Váha: 60 kg

Výška: 175 cm

Lateralita: Levák

BMI: 19,59

Nácvik střelby: 45 hodin / rok

Počet hodin strávených na lyžích, kolečkových lyžích při technice bruslení: 320 / rok

Anamnéza

Status praesens: Ekzém v oblasti levé loketní jamky.

Osobní anamnéza: Astma bronchiale, 2012 fraktura pravého kosti loketní, běžná dětská onemocnění, žádné operace.

Rodinná anamnéza: Sestra prodělala mononukleózu, rodiče zdraví.

Farmakologická anamnéza: Ventolin – před závodem, Zyrtec.

Alergologická anamnéza: Roztoče, prach, pyl, srst.

Pracovní anamnéza: Student sportovního gymnázia.

Sociální anamnéza: Žije s rodiči v panelovém domě. Dobré rodinné vztahy.

Sportovní anamnéza: Proband sportuje již od raného dětství. Biatlon provozuje od 9 let. Tréninky probíhají 5x týdně a jsou dvoufázové. O víkendech se věnuje závodění. Doplňkově jezdí na kole, běhá, jezdí na kolečkových lyžích a hraje hokej.

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Podélná klenba nožní je spadlá, chodidla jsou vytočená mírně zevně, kolenní klouby jsou v mírně varózním postavení, prsní a břišní svaly jsou v mírném hypertonu, pravé rameno je výše postavené.

Vyšetření stoje z boku: Kolenní klouby jsou v mírné rekurvaci, pánev je v mírné antevertzi, mírně zvýšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, ramena v mírné protrakci, lehký předsun hlavy.

Vyšetření stoje zezadu: Obě končetiny jsou stejně zatížené, Achillovy šlachy mají varózní postavení, levé lýtko a stehno je opticky mohutnější, kolenní klouby jsou ve varózním postavení, bilaterálně jsou paravertebrální svaly v mírném hypertonu, levá lopatka a rameno jsou výše postavené, levý thorakobrachiální trojúhelník je větší než pravý, mezilopátkové svalstvo je oslabené.

Vyšetření olovnici

Tabulka č. 14 - Proband č.2 vyšetření olovnici

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Vyšetření zezadu	Bpn	Bpn
Vyšetření zepředu	Bpn	Bpn
Osové postavení těla	Olovnice dopadá 8 cm před zevní kotník	Olovnice dopadá 6 cm před zevní kotník

Bpn – bez patologického nálezu

Vyšetření dynamické

Vyšetření chůze

Typ chůze je peroneální, chůze o střední bázi, symetrická, rytmická, lehce vytáčí obě špičky zevně, odvíjení obou plosek bez patologického nálezu s mírným došlapem na zevní stranu chodidla, stejná délka kroku, symetrické zapojení horních končetin bez známek patologie.

Vyšetření modifikací stoje

Tabulka č. 15 - Proband č.2 vyšetření modifikací stoje

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj na jedné DK	Bpn	Bpn
Stoj se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Stoj na jedné DK se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Trendelenburgova zkouška	Bpn	Bpn

Bpn – bez patologického nálezu

Dynamické vyšetření páteře

Tabulka č. 16 - Proband č.2 dynamické vyšetření páteře

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
Schoberova vzdálenost (norma – minimálně o 14 cm u dospělého a 7,5cm u dětí)	10		10	
Stiborova vzdálenost (norma – 7–10 cm)	8		8	
Forestierova fleche (norma – 0 cm)	0		0	
Čepojova vzdálenost (norma – minimálně o 3 cm)	3		3	
Ottova inklinální vzdálenost (norma – minimálně o 3,5 cm)	4		4	
Ottova reklinační vzdálenost (norma – minimálně o 2,5 cm)	1,5		2,5	
Thomayerova vzdálenost (norma – 0 cm)	0		0	
Lateroflexe (úklony)	P 32	L 32,5	P 32	L 32

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech, P – pravá, L – levá

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

Tabulka č. 17 - Proband č.2 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
Brániční test	✓				✓			
Extenční test	×				×			
Test flexe trupu	×				×			
Test flexe v kyčlích	P	✓	L	✓	P	✓	L	✓
Test extenze v kyčlích	P	✓	L	×	P	✓	L	✓
Test nitrobřišního tlaku	✓				✓			
Test hlubokého dřepu	×				✓			
Test polohy na čtyřech	✓				✓			

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení- ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Pohybové stereotypy dle Jandy

Tabulka č. 18 - Proband č.2 pohybové stereotypy dle Jandy

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
	P	✓	L	×	P	✓	L	✓
Extenze v kyčli	P	✓	L	×	P	✓	L	✓
Abdukce v kyčli	P	✓	L	✓	P	✓	L	✓
Flexe hlavy			✓				✓	
Flexe v trupu			×				×	
Abdukce v rameni	P	×	L	×	P	×	L	×
Klik			✓				✓	

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení - ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Antropometrie

Tabulka č. 19 - Proband č.2 antropometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
HK – délkové míry				
Délka HK (acromion – daktylion špička 3. prstu)	86	86	86	86
Délka paže a předloktí (akromion – processus styloideus radii)	65	65	65	65
Délka paže (akromion – laterální epikondyl humeru)	40	40	40	40
Délka předloktí (mediální epikondyl humeru – processus styloideus ulnae)	27	27	27	27
Délka ruky (spojnice processus styloidei radii et ulnae – daktylion)	20	20	20	20
HK – obvodové míry				
Obvod přes biceps – relaxovaný	28	27	28	27,5
Obvod přes biceps – kontrahovaný	29	29	29	29
Obvod přes olecranon	24	23,5	24	23,5
Obvod přes nejširší místo na předloktí	24	24	24	24
Obvod přes zápěstí	16	16	16	16
Obvod přes hlavičky metacarpů	20	20	20	20
DK – délkové míry				
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – maleolus med.)	92	92	92	92
Umbilikální délka (pupek – maleolus medialis)	100	100	100	100
Anatomická délka (trochanter maior – maleolus lateralis)	88	88	88	88
Délka stehna (trochanter maior – lat. epicondylus femuru)	44	44	44	44
Délka bérce (štěrbina kolenního kloubu – maleolus lateralis)	44	44	44	44
Délka nohy (v zatížení obkreslovací metodou)	25,5	25,5	25,5	25,5
DK – obvodové míry				
Obvod stehna (10 cm nad patelou)	41	43	41,5	43
Obvod kolene (přes patelu)	36	36	36	36
Obvod pod kolenem (tuberositas tibiae)	30	30	30	30
Obvod lýtky (v nejširším místě)	31	31,5	31,5	31,5
Obvod přes maleoly	24	24	24	24
Obvod přes nárt a patu	32	32	32	32
Obvod přes hlavičky metatarsů	23	22	23	22
Obvodové míry na trupu				
Obvod pupku	68		68	
Obvod boků (přes trochantery)	83		83	
Střední postavení hrudníku (nádech + výdech /2)	81		81	
Pružnost hrudníku (max. nádech – max. výdech)	7		7	

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech

Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologickou odchylku.

Goniometrie

Pro větší přehlednost jsou zaznamenány pouze nefyziologické rozsahy v kloubech.

Tabulka č. 20 - Proband č.2 goniometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Ramenní kloub	T 35-0-135 R _{F90} 90-0-95	T 35-0-135 R _{F90} 90-0-95	T 35-0-135 R _{F90} 90-0-95	T 35-0-135 R _{F90} 90-0-95
Kolenní kloub	S 10-0-165	S 10-0-165	S 10-0-165	S 10-0-165

Naměřené údaje jsou uvedeny ve stupních.

Svalový test

Svaly mimické

bez patologického nálezu

Kmen tělní

Tabulka č. 21 - Proband č.2 svalová test kmen tělní

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Flexe krku	4+	4+
Extenze krku	5	5
Flexe trupu	4	4+
Flexe trupu s rotací	4-	4
Extenze trupu	5	5
Elevace pánve	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškub, 0 - nulová svalová síla

Horní končetina

Tabulka č. 22 - Proband č.2 svalová test horní končetina

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Addukce lopatky	4+	4	5	5
Kaudální posun lopatky s addukcí	4+	4+	5	5
Elevace lopatky	5-	4+	5-	4+
Addukce lopatky s rotací	5	5-	5	5
Flexe v rameni	5	5	5	5
Extenze v rameni	5	4+	5	4+
Abdukce v rameni	5	5-	5	5-
Horizontální abdukce v rameni	5	5	5	5
Horizontální addukce v rameni	4+	4	4+	4+
Zevní rotace v rameni	5	5	5	5
Vnitřní rotace v rameni	5	5	5	5
Flexe v lokti	5-	5-	5-	5-
Extenze v lokti	5	5	5	5
Supinace předloktí	5	5	5	5
Pronace předloktí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškub, 0 - nulová svalová síla

Dolní končetina

Tabulka č. 23 - Proband č.2 svalový test dolní končetina

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Flexe v kyčli	5-	5	5	5
Extenze v kyčli	4+	5-	4+	5-
Addukce v kyčli	4+	5	4+	5
Abdukce v kyčli	5-	5	5	5
Zevní rotace v kyčli	5	5	5	5
Vnitřní rotace v kyčli	5	5	5	5
Flexe v koleni	5-	5	5-	5
Extenze v koleni	5-	5	5-	5
Plantární flexe (m. triceps surae)	5	5	5	5
Plantární flexe (m. soleus)	5	5	5	5
Supinace s dorzální flexí	5	5	5	5
Supinace s plantární flexí	5	5	5	5
Plantární pronace	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškub, 0 - nulová svalová síla

Zkrácené svaly

Tabulka č. 24 - Proband č.2 zkrácené svaly

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
M. triceps surae – m. gastrocnemius	1	1	0	0
M triceps surae – m. soleus	0	0	0	0
Flexory kyčelního kloubu	1	1	1	1
Flexory kolenního kloubu	1	0	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	1	0	0	0
M. piriformis	0	0	0	0
M. quadratus lumborum	1	1	0	0
Paravertebrální svaly	1	1	0	0
M. pectoralis major	0	0	0	0
M. trapezius	0	0	0	0
M. levator scapulae	0	0	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0

0 - nejde o zkrácení, 1 - malé zkrácení, 2 - velké zkrácení

Hypermobilita

Tabulka č. 25 - Proband č.2 hypermobilita

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Zkouška rotace hlavy	A	A	A	A
Rozsah retroflexe trupu	A	A	A	A
Thomayerova zkouška	A	A	A	A
Zkouška lateroflexe	A	A	A	A
Rozsah rotace trupu	A	A	A	A
Zkouška šály	B	B	B	B
Zkouška zapažených paží	A	A	A	A
Zkouška založených paží	A	A	A	A
Abdukce v rameni	A	A	A	A
Zkouška extendovaných loktů	A	A	A	A
Zkouška sepjatých rukou	A	A	A	A
Zkouška sepjatých prstů	A	A	A	A
Zkouška extenze v koleni	B	B	B	B
Zkouška vnější a vnitřní rotace v kyčli	A	A	A	A
Zkouška posazení na paty	A	A	A	A

A – hypomobilní až norma, B – mírná hypermobilita, C – velká hypermobilita

5.2.2 Závěr vstupního vyšetření

Proband O. S. má spadlou podélnou klenbu nožní, chodidla jsou mírně vytočena zevně, Achillovy šlachy a kolenní klouby jsou v mírně varózním postavení, břišní lis je v mírném hypertonu, pánev je v anteverzi. Dále byla zjištěna zvýšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, ramena v protrakci a lehký předsun hlavy. Chodidla jsou stejně zatížena, levé lýtko je opticky mohutnější, bilaterálně jsou paravertebrální svaly v hypertonu, levá lopatka a rameno jsou výše postavené. Vyšetření modifikace stoje je bez patologie. Dynamické vyšetření páteře odhalilo menší vzdálenost při měření Ottovi rekлинаční vzdálenosti. Při vyšetření posturální stability a posturální reaktivity proband nesprávně provedl extenční test, test flexe trupu, test extenze v kyčlích, a test hlubokého dřepu. Při vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy proband nesprávně zapojil svaly při extenzi v kyčli, flexi trupu a při abdukci v rameni. Antropometrie neodhalila délkové rozdíly končetin ani jejich segmentů, ale odhalila obvodové rozdíly, které poukazují na pravostranné zatížení. Naměřené rozdíly byly v rámci několika centimetrů. Stejně tak i svalový test potvrdil pravostranné zatížení sportovce. Proband má velmi oslabené mezilopatkové svaly. Goniometrie zjistila větší rozsah v ramenním a kolenním kloubu v rozmezí 5 stupňů. Jako zkrácené svaly byly vyhodnoceny m. gastrocnemius bilaterálně, m. quadratus lumborum bilaterálně.

5.2.3 Rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán

- Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře.
- Protahování zkrácených svalových skupin.
- Korekce vadného držení těla.
- Posílení oslabených svalových skupin.
- Korekce pohybových stereotypů.
- Návěk senzomotorické stimulace.

Dlouhodobý rehabilitační plán

- Ovlivnění plochonoží.
- Zvýšení fyzické kondice.

- Úprava pohybových stereotypů.
- Ovlivnění držení těla.
- Ovlivnění svalových dysbalancí.

5.3 Kazuistika č. 3

5.3.1 Kineziologický rozbor

Datum vstupního vyšetření: 30. 10. 2016

Datum výstupního vyšetření: 5. 5. 2016

Proband: E. P.

Pohlaví: Žena

Rok narození: 2000

Váha: 51,5 kg

Výška: 160 cm

Lateralita: Pravák

BMI: 20,12

Nácvik střelby: 38 hodin / rok

Počet hodin strávených na lyžích, kolečkových lyžích při technice bruslení: 272 / rok

Anamnéza

Status praesens: Proband pociťuje bolest v oblasti bederní páteře, která nikam nepropaguje. Bolest se objevuje při nácviku střelby, a to vleže i vestoje.

Osobní anamnéza: Běžná dětská onemocnění, parciální ruptura předního zkříženého vazů na pravé končetině, fraktura pravého předloktí, operace neguje.

Rodinná anamnéza: U otce odstraněna štítná žláza.

Farmakologická anamnéza: Zyrtec.

Alergologická anamnéza: Pyl, prach, ořechy, celer, mrkev.

Pracovní anamnéza: Studentka sportovního gymnázia.

Sociální anamnéza: Žije s rodiči v bytovém domě.

Sportovní anamnéza: Proband sportuje již od útlého dětství. Dříve závodně provozoval sjezdové lyžování. Od 11 let závodí v biatlonu. Tréninky probíhají 4 - 5x týdně, a to většinou dvoufázově. O víkendech závodí. Doplňkový sport plavání.

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Chodidla jsou mírně zevně vytočená, levé chodidlo je více zatížené, podélná i příčná klenba nožní je spadlá, stoj o užší bázi, levé lýtko je opticky mohutnější, břišní svaly na levé straně jsou v hypertonu, pravá clavicula je postavena výše, m. sternocleidomastoideus na pravé straně je v hypertonu, hlava je v mírném předsunu s pootočením doleva.

Vyšetření stoje zboku: Kolenní klouby jsou uzamčené, pánev je v mírné antevertzi, zvýšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, ramena jsou v protrakci a hlava v mírném předsunu.

Vyšetření stoje zezadu: Levá strana paravertebrálních svalů je v hypertonu, lehké kompenzované skoliotické držení těla se zakřivením doleva v úrovni Th3, pravé rameno je výše postavené, pravý thorakobrachiální trojúhelník je zvětšený.

Vyšetření olovnici

Tabulka č. 26 - Proband č.3 vyšetření olovnici

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Vyšetření zezadu	Olovnice ukazuje mírné skoliotické držení těla	Olovnice ukazuje mírné skoliotické držení těla
Vyšetření zepředu	Olovnice dopadá blíže k levému chodidlu	Olovnice dopadá blíže k levému chodidlu
Osové postavení těla	Olovnice neprochází středem ramenního kloubu a dopadá 8 cm před zevní kotník	Olovnice neprochází středem ramenního kloubu a dopadá 7,5 cm před zevní kotník

Vyšetření dynamické

Vyšetření chůze: Typ chůze je peroneální, chůze je symetrická, rytmická, o střední bázi, špičky jsou mírně zevně vytočené, odvíjení obou plosek je bez patologického nálezu, stejná délka kroku, symetrické zapojení horních končetin bez známek patologie, fyziologická rotace pánve.

Vyšetření modifikací stoje

Tabulka č. 27 - Proband č.3 vyšetření modifikací stoje

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj na jedné DK	Při stoji na L dolní končetině se objevuje mírná hra prstců	Bpn
Stoj se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Stoj na jedné DK se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Trendelenburgova zkouška	Bpn	Bpn

Bpn – bez patologického nálezu

Dynamické vyšetření páteře

Tabulka č. 28 - Proband č.3 dynamické vyšetření páteře

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
Schoberova vzdálenost (norma – minimálně o 14 cm u dospělého a 7,5cm u dětí)	11		13	
Stiborova vzdálenost (norma – 7–10 cm)	9		9	
Forestierova fleche (norma – 0 cm)	0		0	
Čepojova vzdálenost (norma – minimálně o 3 cm)	2,5		3	
Ottova inklinální vzdálenost (norma – minimálně 3,5 cm)	3		3,5	
Ottova reklinální vzdálenost (norma – minimálně o 2,5 cm)	1		2	
Thomayerova vzdálenost (norma – 0 cm)	0		0	
Lateroflexe (úklony)	P 25	L25,5	P 25	L25

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech, P-pravá, L-levá

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

Tabulka č. 29 - Proband č.3 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
Brániční test	✓				✓			
Extenční test	×				×			
Test flexe trupu	×				×			
Test flexe v kyčlích	P	×	P	×	L	✓	P	✓
Test extenze v kyčlích	P	×	P	×	L	×	P	×
Test nitrobřišního tlaku	✓				✓			
Test hlubokého dřepu	×				✓			
Test polohy na čtyřech	×				×			

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení- ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Pohybové stereotypy dle Jandy

Tabulka č. 30 - Proband č.3 pohybové stereotypy dle Jandy

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
Extenze v kyčli	P	×	L	×	P	×	L	×
Abdukce v kyčli	P	×	L	×	P	×	L	×
Flexe hlavy				×				×
Flexe v trupu				×				×
Abdukce v rameni	P	✓	L	×	P	✓	L	✓
Klik				✓				✓

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení - ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Antropometrie

Tabulka č. 31 - Proband č.3 antropometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
HK – délkové míry				
Délka HK (acromion – daktylion špička 3. prstu)	77	77	77	77
Délka paže a předloktí (akromion – processus styloideus radii)	58	58	58	58
Délka paže (akromion – laterální epikondyl humeru)	37	37	37	37
Délka předloktí (mediální epikondyl humeru – processus styloideus ulnae)	24	24	24	24
Délka ruky (spojnice processus styloidei radii et ulnae – daktylion)	18	18	18	18
HK – obvodové míry				
Obvod přes biceps – relaxovaný	26	25	26	25
Obvod přes biceps – kontrahovaný	26,5	26	26,5	27
Obvod přes olecranon	23	23	23	23
Obvod přes nejširší místo na předloktí	23	23	23	23
Obvod přes zápěstí	15	15	15	15
Obvod přes hlavičky metacarpů	18	18	18	18
DK – délkové míry				
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – maleolus med.)	87	87	87	87
Umbilikální délka (pupek – maleolus medialis)	92	92	92	92
Anatomická délka (trochanter maior – maleolus lateralis)	78	78	78	78
Délka stehna (trochanter maior – lat. epicondylus femuru)	40	40	40	40
Délka bérce (štěrbina kolenního kloubu – maleolus lateralis)	38	38	38	38
Délka nohy (v zatížení obkreslovací metodou)	24	24	24	24
DK – obvodové míry				
Obvod stehna (10 cm nad patelou)	40	42	42	42
Obvod kolene (přes patelu)	33	33	33	33
Obvod pod kolenem (tuberositas tibiae)	30	30	30	30
Obvod lýtky (v nejširším místě)	32	33	32	33
Obvod přes maleoly	23	23	23	23
Obvod přes nárt a patu	31	31	31	31
Obvod přes hlavičky metatarsů	23	23	23	23
Obvodové míry na trupu				
Obvod pupku	74		74	
Obvod boků (přes trochantery)	84		84	
Střední postavení hrudníku (nádech + výdech /2)	83		83	
Pružnost hrudníku (max. nádech – max. výdech)	8		8	

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech.

Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologickou odchylku.

Goniometrie

Pro větší přehlednost jsou zaznamenány pouze nefyziologické rozsahy v kloubech.

Tabulka č. 32 - Proband č.3 goniometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Ramenní kloub	S 65-0-185 F 185-0-0 T 35-0-125	S 65-0-185 F 185-0-0 T 35-0-125	S 65-0-185 F 185-0-0 T 35-0-125	S 65-0-185 F 185-0-0 T 35-0-125

Naměřené údaje jsou uvedeny ve stupních.

Svalový test

Svaly mimické

bez patologického nálezu

Kmen tělní

Tabulka č. 33 - Proband č.3 svalový test kmen tělní

	Vstupní vyšetření	Výstupní Vyšetření
Flexe krku	4	4
Extenze krku	4+	5-
Flexe trupu	3	4
Flexe trupu s rotací	3	3+
Extenze trupu	4	4
Elepace pánve	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškub, 0 - nulová svalová síla

Horní končetina

Tabulka č. 34 - Proband č.3 svalový test horní končetina

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Addukce lopatky	5-	5	5	5
Kaudální posun lopatky s addukcí	5-	4	5	4+
Elevace lopatky	5	5	5	5
Addukce lopatky s rotací	5	5	5	5
Flexe v rameni	5-	4+	5-	4+
Extenze v rameni	5	5-	5	5
Abdukce v rameni	5	5	5	5
Horizontální abdukce v rameni	5	5-	5	5
Horizontální addukce v rameni	5-	4+	5-	4+
Zevní rotace v rameni	5	5	5	5
Vnitřní rotace v rameni	5	5	5	5
Flexe v lokti	5	5-	5	5
Extenze v lokti	5	5-	5	5
Supinace předloktí	5	5	5	5
Pronace předloktí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškrub, 0 - nulová svalová síla

Dolní končetina

Tabulka č. 35 - Proband č.3 svalový test dolní končetina

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Flexe v kyčli	4+	5	5-	5
Extenze v kyčli	4	5-	4	5-
Addukce v kyčli	4-	5-	5	5
Abdukce v kyčli	4-	5	5-	5
Zevní rotace v kyčli	4+	5-	4+	5-
Vnitřní rotace v kyčli	5	5	5	5
Flexe v koleni	4+	5	4+	5
Extenze v koleni	5-	5	5	5
Plantární flexe (m. triceps surae)	5	5	5	5
Plantární flexe (m. soleus)	5	5	5	5
Supinace s dorzální flexí	5	5	5	5
Supinace s plantární flexí	5	5	5	5
Plantární pronace	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškrub, 0 - nulová svalová síla

Zkrácené svaly

Tabulka č. 36 - Proband č.3 zkrácené svaly

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
M. triceps surae – m. gastrocnemius	0	0	0	0
M triceps surae – m. soleus	0	0	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	1	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	0	1	0
Adduktory kyčelního kloubu	1	1	0	0
M. piriformis	0	0	0	0
M. quadratus lumborum	0	0	0	0
Paravertebrální svaly	0	1	0	0
M. pectoralis major	0	0	0	0
M. trapezius	1	1	0	0
M. levator scapulae	1	1	0	0
M. sternocleidomastoideus	1	0	0	0

0 - nejde o zkrácení, 1 - malé zkrácení, 2 - velké zkrácení

Hypermobilita

Tabulka č. 37 - Proband č.3 hypermobilita

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Zkouška rotace hlavy	A	A	A	A
Rozsah retroflexe trupu	A	A	A	A
Thomayerova zkouška	A	A	A	A
Zkouška lateroflexe	A	A	A	A
Rozsah rotace trupu	A	A	A	A
Zkouška šály	B	B	B	B
Zkouška zapažených paží	B	B	B	B
Zkouška založených paží	B	B	B	B
Abdukce v rameni	A	A	A	A
Zkouška extendovaných loktů	A	A	A	A
Zkouška sepjatých rukou	A	A	A	A
Zkouška sepjatých prstů	A	A	A	A
Zkouška extenze v koleni	A	A	A	A
Zkouška vnější a vnitřní rotace v kyčli	A	A	A	A
Zkouška posazení na paty	A	A	A	A

A – hypomobilní až norma, B – mírná hypermobilita, C – velká hypermobilita

5.3.2 Závěr vstupního vyšetření

Proband E. P. pociťuje bolest v oblasti beder, která se objevuje při nácviku střelby. Levé chodidlo je více zatížené. Chodidla jsou v mírném zevním postavení. Stoj je o užší bázi. Vyšetření olovnicí ukázalo mírné kompenzované skoliotické držení těla na úrovni Th3 doleva. Vadné držení těla a skoliotické držení těla potvrzuje i vyšetření aspekcí, které ozřejmilo mohutnější levé lýtko, hypertonus břišních svalů na levé straně, zvýšenou bederní lordózu a hrudní kyfózu. Levá strana paravertebrálních svalů je v hypertonu. Dynamické vyšetření páteře objevilo menší vzdálenost při měření Schoberovi vzdálenosti, Čepojovi vzdálenosti, Ottovi reklináční a inklináční vzdálenosti, které poukazují na menší rozvíjení páteře v hrudní a krční části. Proband správně provedl brániční test a test nitrobřišního tlaku. Dále správně provedl klik a abdukci v rameni pravou končetinou. Antropometrie neodhalila délkové rozdíly končetin, ale obvodové odlišnosti v rámci 2 centimetrů. Neurologické vyšetření bylo bez patologie a goniometrie zjistila větší rozsah v ramenních kloubech. Svalový test určil slabé břišní svaly, větší svalovou sílu v pravé horní končetině a levé dolní končetině. Jako mírně zkrácené svaly se jeví levé flexory kyčelního kloubu, pravé flexory kolenního kloubu a adduktory kyčelního kloubu bilaterálně. Dále má proband bilaterálně mírně zkrácené m. trapezius a m. levator scapulae. Mírnou hypermobilitu potvrdila zkouška šály, zapažených a založených paží.

5.3.3 Rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán

- Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře.
- Protažení zkrácených svalových skupin.
- Korekce vadného držení těla, škola zad.
- Posílení oslabených svalových skupin.
- Korekce pohybových stereotypů.
- Nácvik senzomotorické stimulace.

Dlouhodobý rehabilitační plán

- Zvýšení fyzické kondice.
- Ovlivnění svalových dysbalancí.
- Ovlivnění držení těla.
- Úprava pohybových stereotypů.

5.4 Kazuistika č. 4

5.4.1 Kineziologický rozbor

Datum vstupního vyšetření: 30. 10. 2016

Datum výstupního vyšetření: 5. 5. 2017

Proband: M. P.

Pohlaví: Žena

Rok narození: 1999

Váha: 63

Výška: 170 cm

Lateralita: Pravák

BMI: 21,8

Nácvik střelby: 35 hodin / rok

Počet hodin strávených na lyžích, kolečkových lyžích při technice bruslení: 265 / rok

Anamnéza

Status praesens: Proband si stěžuje na bolest beder při déle trvajícím tréninku na lyžích. Bolest se nikam nepropaguje.

Osobní anamnéza: Lymská borelióza 2010, blokáda zad 2001 a 2016, opakované distorze kotníku a kolen bilaterálně, fraktura pravého malíčku HK.

Rodinná anamnéza: Matka se léčí s hypertenzí a má alergii na srst, otec je po operaci křečových žil, babička matky se léčí s hypertenzí.

Farmakologická anamnéza: Proband neguje.

Alergologická anamnéza: Alergické reakce při intenzivním pobytu na slunci.

Pracovní anamnéza: Studentka sportovního gymnázia.

Sociální anamnéza: Žije s rodiči v rodinném domku.

Sportovní anamnéza: Proband závodí od 15 let v biatlonu. Předtím se věnoval klasickému lyžování. Tréninky probíhají 4 – 5x týdně, a to většinou dvoufázově. O víkendech závodí. Doplnkový sport běhu a cyklistice.

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Levé chodidlo je více zatížené, příčná a podélná klenba nožní je zborcená na obou končetinách, levá patela je rotována laterálně, levý thorakobrachiální trojúhelník je lehce větší než pravý, pravé rameno je lehce výše postavené, pravá clavicula je výše postavena.

Vyšetření stoje z boku: Kolenní klouby jsou uzamčené, pánev ve středním postavení, ramena v mírné protrakci.

Vyšetření stoje zezadu: Levá Achillova šlacha je zbytnělá, stejně tak i levé lýtko, oslabené mezilopatkové svalstvo.

Vyšetření olovnici

Tabulka č. 38 - Proband č.4 vyšetření olovnici

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Vyšetření zezadu	Bpn	Bpn
Vyšetření zepředu	Bpn	Bpn
Osové postavení těla	Olovnice dopadá 7 cm před zevní kotník	Olovnice dopadá 7 cm před zevní kotník

Bpn – bez patologického nálezu

Vyšetření dynamické

Vyšetření chůze: Typ chůze je peroneální, chůze o střední bázi, symetrická, rytmická, proband lehce dopadá na zevní hranu chodidel, odvíjení plosek přes zevní hranu chodidel, stejná délka kroku, menší souhyb s horními končetinami a menší rotace pánve.

Vyšetření modifikací stoje

Tabulka č. 39 - Proband č.4 vyšetření modifikací stoje

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Stoj na jedné DK	Bpn	Bpn
Stoj se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Stoj na jedné DK se zavřenýma očima	Bpn	Bpn
Trendelenburgova zkouška	Bpn	Bpn

Bpn – bez patologického nálezu

Dynamické vyšetření páteře

Tabulka č. 40 - Proband č.4 dynamické vyšetření páteře

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Schoberova vzdálenost (norma – minimálně o 14 cm u dospělého a 7,5cm u dětí)	14	14
Stiborova vzdálenost (norma – 7–10 cm)	9	9
Forestierova fleche (norma – 0 cm)	0	0
Čepojova vzdálenost (norma – minimálně o 3 cm)	2	3
Ottova inklinální vzdálenost (norma – minimálně 3,5 cm)	2,5	2,5
Ottova reklinační vzdálenost (norma – minimálně o 2,5 cm)	2,5	2,5
Thomayerova vzdálenost (norma – 0 cm)	-9	-9
Lateroflexe (úklony)	P 45 L 46	P 45 L 46

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech, P – pravá, L – levá

Vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

Tabulka č. 41 - Proband č.4 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
Brániční test		✓				✓		
Extenční test		×				×		
Test flexe trupu		×				×		
Test flexe v kyčlích	P	×	P	×	L	✓	P	✓
Test extenze v kyčlích	P	×	P	×	L	×	P	×
Test nitrobřišního tlaku		✓				✓		
Test hlubokého dřepu		×				✓		
Test polohy na čtyřech		×				×		

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení - ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Pohybové stereotypy dle Jandy

Tabulka č. 42 - Proband č.4 pohybové stereotypy dle Jandy

	Vstupní vyšetření				Výstupní vyšetření			
Extenze v kyčli	P	×	L	×	P	×	L	×
Abdukce v kyčli	P	×	L	×	P	✓	L	✓
Flexe hlavy		✓				✓		
Flexe v trupu		×				×		
Abdukce v rameni	P	✓	L	✓	P	✓	L	✓
Klik		✓				✓		

Správné provedení - ✓, Nesprávné provedení - ×, P – pravá končetina, L – levá končetina

Antropometrie

Tabulka č. 43 - Proband č.4 antropometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
HK – délkové míry				
Délka HK (acromion – daktylion špička 3. prstu)	79	79	79	79
Délka paže a předloktí (akromion – processus styloideus radii)	60	60	60	60
Délka paže (akromion – laterální epikondyl humeru)	35	35	35	35
Délka předloktí (mediální epikondyl humeru – processus styloideus ulnae)	25	25	25	25
Délka ruky (spojnice processus styloidei radii et ulnae-daktylion)	18	18	18	18
HK – obvodové míry				
Obvod přes biceps – relaxovaný	27	27	27	27
Obvod přes biceps – kontrahovaný	27,5	27	27,5	27
Obvod přes olecranon	24	24	24	24
Obvod přes nejširší místo na předloktí	24	24	24	24
Obvod přes zápěstí	15	15	15	15
Obvod přes hlavičky metacarpů	19	19	19	19
DK – délkové míry				
Funkční délka (spina iliaca anterior superior – maleolus med.)	94	94	94	94
Umbilikální délka (pupek – maleolus medialis)	99	99	99	99
Anatomická délka (trochanter maior – maleolus lateralis)	86	86	86	86
Délka stehna (trochanter maior – lat. epicondylus femuru)	44	44	44	44
Délka bérce (štěrbina kolenního kloubu – maleolus lateralis)	42	42	42	42
Délka nohy (v zatížení obkreslovací metodou)	25	25	25	25
DK – obvodové míry				
Obvod stehna (10 cm nad patelou)	45,5	46	46	46
Obvod kolene (přes patelu)	36	36	36	36
Obvod pod kolenem (tuberositas tibiae)	34	34	34	34
Obvod lýtky (v nejširším místě)	37	38	38	38
Obvod přes maleoly	24	24	24	24
Obvod přes nárt a patu	31	31	31	31
Obvod přes hlavičky metatarsů	23,5	23,5	23,5	23,5
Obvodové míry na trupu				
Obvod pupku		73		73
Obvod boků (přes trochantery)		94		94
Střední postavení hrudníku (nádech + výdech /2)		88,5		88,5
Pružnost hrudníku (max. nádech – max. výdech)		9		9

Naměřené údaje jsou uvedeny v centimetrech.

Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření neodhalilo žádnou patologickou odchylku.

Goniometrie

U probanda zaznamenány pouze nefyziologické rozsahy v kloubech.

Tabulka č. 44 - Proband č.4 goniometrie

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Ramenní kloub	S 70-0-190 F 185-0-0 T 30-0-135 R _{F90} 90-0-100	S 70-0-190 F 185-0-0 T 30-0-135 R _{F90} 90-0-100	S 70-0-190 F 185-0-0 T 30-0-135 R _{F90} 90-0-100	S 70-0-190 F 185-0-0 T 30-0-135 R _{F90} 90-0-100
Loketní kloub	S 15-0-150	S 15-0-150	S 15-0-150	S 15-0-150
Zápěstí	S 90-0-90 F 95-0-95	S 90-0-90 F 95-0-95	S 90-0-90 F 95-0-95	S 90-0-90 F 95-0-95
Kolenní kloub	S 10-0-165	S 10-0-165	S 10-0-165	S 10-0-165
Hrudní a bederní páteř	F 45-0-45 R 50-0-50	F 45-0-45 R 50-0-50	F 45-0-45 R 50-0-50	F 45-0-45 R 50-0-50

Naměřené údaje jsou uvedeny ve stupních.

Svalový test

Svaly mimické

bez patologického nálezu

Kmen tělní

Tabulka č. 45 - Proband č.4 svalový test kmen tělní

	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření
Flexe krku	4+	4+
Extenze krku	5	5
Flexe trupu	4	4+
Flexe trupu s rotací	4-	4+
Extenze trupu	4+	4+
Elevace pánve	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškrub, 0 - nulová svalová síla

Horní končetina

Tabulka č. 46 - Proband č.4 svalový test horní končetina

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Addukce lopatky	5	5	5	5
Kaudální posun lopatky s addukcí	4+	5-	5-	5
Elevace lopatky	5-	5	5	5
Addukce lopatky s rotací	5	5	5	5
Flexe v rameni	5	5	5	5
Extenze v rameni	5	5-	5	5-
Abdukce v rameni	5	4+	5	5-
Horizontální abdukce v rameni	5	5-	5	5-
Horizontální addukce v rameni	5	5-	5	5-
Zevní rotace v rameni	5	5	5	5
Vnitřní rotace v rameni	5	5	5	5
Flexe v lokti	5	5	5	5
Extenze v lokti	5	5	5	5
Supinace předloktí	5	5	5	5
Pronace předloktí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Flexe zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s ulnární dukcí	5	5	5	5
Extenze zápěstí s radiální dukcí	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškrub, 0 - nulová svalová síla

Dolní končetina

Tabulka č. 47 - Proband č.4 svalový test dolní končetina

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Flexe v kyčli	5-	5	5-	5
Extenze v kyčli	4+	5	5-	5
Addukce v kyčli	5-	5	5-	5
Abdukce v kyčli	4+	5-	5	5
Zevní rotace v kyčli	5	5	5	5
Vnitřní rotace v kyčli	4+	5-	5	5
Flexe v koleni	5	5	5	5
Extenze v koleni	5	5	5	5
Plantární flexe (m. triceps surae)	5	5	5	5
Plantární flexe (m. soleus)	5	5	5	5
Supinace s dorzální flexí	5	5	5	5
Supinace s plantární flexí	5	5	5	5
Plantární pronace	5	5	5	5

5 - normální, 4 - dobrý, 3 - slabý, 2 - velmi slabý, 1 - záškrub, 0 - nulová svalová síla

Zkrácené svaly

Tabulka č. 48 - Proband č.4 zkrácené svaly

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
M. triceps surae – m. gastrocnemius	0	0	0	0
M triceps surae – m. soleus	0	0	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	0	0	0
Flexory kolenního kloubu	0	0	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	0	0
M. piriformis	1	1	0	0
M. quadratus lumborum	0	0	0	0
Paravertebrální svaly	0	0	0	0
M. pectoralis major	0	0	0	0
M. trapezius	1	1	0	0
M. levator scapulae	1	1	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0	0	0

0 - nejde o zkrácení, 1 - malé zkrácení, 2 - velké zkrácení

Hypermobilita

Tabulka č. 49 - Proband č.4 hypermobilita

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Zkouška rotace hlavy	A	A	A	A
Rozsah retroflexe trupu	A	A	A	A
Thomayerova zkouška	B	B	B	B
Zkouška lateroflexe	A	A	A	A
Rozsah rotace trupu	A	A	A	A
Zkouška šály	B	B	B	B
Zkouška zapažených paží	B	B	B	B
Zkouška založených paží	B	B	B	B
Abdukce v rameni	A	A	A	A
Zkouška extendovaných loktů	C	C	C	C
Zkouška sepjatých rukou	B	B	B	B
Zkouška sepjatých prstů	B	B	B	B
Zkouška extenze v koleni	B	B	B	B
Zkouška vnější a vnitřní rotace v kyčli	A	A	A	A
Zkouška posazení na paty	B	B	B	B

A – hypomobilní až norma, B – mírná hypermobilita, C – velká hypermobilita

5.4.2 Závěr vstupního vyšetření

Proband M. P. má bolesti zad při tréninku na lyžích. Kolenní klouby jsou uzamčené. Levá Achillova šlacha a lýtko jsou mohutnější. Levé chodidlo je více zatížené. Proband trpí

na opakované distorze kotníků a kolen bilaterálně. Lékař potvrdil zvýšenou laxicitu vazů. Proband dopadá a odvíjí chodidlo přes zevní hranu chodidel. Při chůzi měl proband menší souhyb horních končetin a menší rotaci pánve. Proband správně provedl při vyšetření posturální stability a posturální reaktibility brániční test a test nitrobřišního tlaku. Při pohybových stereotypech dle Jandy správně zapojil svaly při flexi hlavy, abdukci v ramenech a kliku. Antropometrie neodhalila žádné délkové rozdíly a obvodové míry se lišily s rozdílem 0,5 cm. Při goniometrickém vyšetření byly zjištěny zvýšené rozsahy v ramenním kloubu, loketním kloubu, zápěstí, kolenním kloubu a v hrudní a bederní části páteře. Rozdíly ve svalové síle na horních končetinách jsou minimální, na dolních končetinách je větší svalová síla na levé končetině. Jako zkrácené svaly byly vyhodnoceny m. piriformis, m. trapezius a m. levator scapulae vždy bilaterálně. Při Thomayerově zkoušce, zkoušce šály, zkoušce zapažených paží, zkoušce založených paží, zkoušce sepjatých rukou, sepjatých prstů, při zkoušce extenze v kolenech a zkoušce posazení na paty byla vždy zjištěna mírná hypermobilita. Zkouška extendovaných loktů ukázala velkou hypermobilitu. Zvětšený a velký rozsah v kloubech potvrdil zvýšenou laxicitu vazů v některých kloubech a vznik instability některých kloubů.

5.4.3 Rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán

- Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře.
- Protažení zkrácených svalových skupin.
- Posílení oslabených svalových skupin.
- Korekce pohybových stereotypů.
- Návik senzomotorické stimulace.

Dlouhodobý rehabilitační plán

- Zvýšení fyzické kondice.
- Úprava pohybových stereotypů.
- Ovlivnění držení těla.
- Ovlivnění svalových dysbalancí.
- Ovlivnění chůze.
- Ovlivnění zvýšené laxicity vaziva.

5.5 Cvičební jednotky

Terapie probíhala od 30. 10. 2016 do 5. 5. 2017. Cvičební jednotky probíhaly jednou za 3 týdny v rozsahu minimálně jedné hodiny. Probandi během terapie podstoupili kineziologické vyšetření, dále byli poučeni o nutnosti pravidelného provádění kompenzačního cvičení. Terapie obsahovala zadání a instruktáž cviků na doma, skupinové i individuální cvičení. Probandi neprováděli pouze cviky, které by prohlubovaly jejich individuální hypermobilitu zjištěnou v kineziologickém rozboru. Práce popisuje pouze skupinová cvičení, která byla s probandy prováděna. Individuální sezení a konzultace s probandy byla zaměřena na uvolnění svalů a na svalové skupiny v hypertonu s využitím terapie měkkých tkání a PIR.

5.5.1 Cvičební jednotka 1.

Datum: 30. 10. 2016

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Protahovací část:

Protahovací cviky vleže:

1. cvik VP: Leh na zádech, DKK flektované v kolenních kloubech, pravá DK je v zevní rotaci v kyčli a pata pravé DK je opřena o koleno levé DK, rukama držíme stehno levé DK, provedení: přitáhneme levé stehno k trupu, následně DKK vyměníme.

2. cvik VP: Leh na zádech, DKK flektované v kolenních kloubech, DKK jsou v abdukci, HKK jsou v abdukci, provedení: střídavě pokládáme kolenní klouby směrem k patě druhé DK, která zůstává ve výchozí pozici, následně končetiny vyměníme.

3. cvik „žabák“ VP: Leh na zádech, kyčle jsou v zevní rotaci, plosky nohou spojíme k sobě, provedení: snažíme se tlačit kolenní klouby k podložce.

4. cvik „*protážení zadní strany DK*“ VP: Leh na zádech, pravá DK pokrčená v koleni, levá DK přednožená, HKK drží levou DK na lýtku, provedení: HKK přitahujeme levou DK k trupu, následně končetiny vyměníme.

5. cvik „*protážení přední strany stehů vleže na břiše*“ VP: Leh na břiše, pravá DK je flektovaná v koleni, HKK drží nárt pravé DK, provedení: HKK přitahujeme patu DK k hýždím, následně vyměníme strany.

Protahovací cviky vsedě:

6. cvik „*protážení zadní strany stehna*“ VP: Sed roznožný, horní končetiny předpažené, provedení: rovný předklon k roznožené pravé DK, následuje výdrž a vyměníme strany.

7. cvik „*protážení zadního svalstva stehů*“ VP: Sed, DKK natažené na šířku pánve, HKK předpažené, provedení: rovný předklon k nohám, následuje výdrž a narovnání do VP.

8. cvik „*překážkový sed*“ VP: Sed v tzv. překážkovém sedu (levá DK je extendovaná a pravá DK je zanožená v abdukci a flexi v koleni, provedení: rovný předklon k extendované DK, následně končetiny vyměníme.

Cviky vestoje:

9. cvik „*kroužení*“ VP: „Správný stoj“, provedení: kroužíme kyčelním, kolenním a hlezenním kloubem, následně vystřídáme končetiny.

10. cvik „*protážení lýtek*“ VP: Stoj s extendovanou a zanoženou pravou DK, levá DK je před tělem v mírné flexi v koleni, HKK jsou předpažené a opřené o zeď, provedení: zatlačíme pažemi do zdi a protáhneme zanoženou DK, následně končetiny vystřídáme.

11. cvik „*protazeni lytka s mirnou flexi v koleni*“ VP: Stoj se zanoženou, pokrčenou pravou nohou v koleni, levá DK je před tělem v mírné flexi v koleni, HKK jsou předpažené a opřené o stěnu, provedení: zatlačíme pažemi do zdi a protáhneme zanoženou DK, následně DKK vystřídáme.

12. cvik „*protazeni plantarni fascie*“ VP: Stoj u stěny a chodidlo se špičkou pravé DK se opírá o zed', pata pravé DK je na zemi, levá končetina je v semiflexi za tělem, provedení: přitáhneme se HKK ke stěně, následně vystřídáme DKK.

13. cvik „*krouzeni HKK*“ VP: Stoj o střední bázi, provedení: kroužíme HKK v ramenním kloubu, v lokti a v zápěstí.

14. cvik „*protazeni lateralni strany trupu*“ VP: Stoj o střední bázi, HKK ve vzpažení, provedení: laterální úklon do strany v ose těla, ruka je nad uchem a loket v mírné semiflexi, následně vystřídáme strany.

15. cvik „*protazeni zad*“ VP: Stoj o střední bázi, ruce ve vzpažení a trup v předklonu v 90 stupňové flexi s DKK, provedení: tlačíme trup k podložce a ruce jsou opřené o stěnu.

16. cvik „*protahovani flexoru ruky a bicepsu*“ VP: Stoj o střední bázi, pravá HK je předpažená, předloktí v supinačním postavení s mírnou extenzí v zápěstí, prsty směřují dolů k podložce, dlaň je v supinačním postavení, levá ruka drží pravou okolo prstů, provedení: pravou HK přitahujeme levou ruku směrem k předloktí, následně končetiny vystřídáme.

17. cvik „*protazeni extenzoru ruky*“ VP: Stoj o střední bázi, pravá HK je předpažená s mírnou flexí v zápěstí, prsty směřují nahoru od podložky, dlaň je v pronačním postavení a levá ruka drží pravou okolo prstů, provedení: pravou HK přitahujeme levou ruku směrem k předloktí, následně končetině vystřídáme.

18. cvik „*protazeni prsnich svalů*“ VP: Stoj o střední bázi bokem ke stěně, pravá HK flektovaná v loketním kloubu, pravá HK je zapřena předloktím a dlaní o stěnu, provedení: výpad pravou DK vpřed, následně obě končetiny vystřídáme.

19. cvik „*protazeni tricepsu*“ VP: Stoj na šírku pánve, pravá HK je v zevní rotaci, flexe v loketním kloubu a dlaň směřuje k lopatce, dlaň levé HK je přiložena na loket pravé HK, provedení: levou HK tlačíme pravou HK kaudálním směrem, následně končetiny vystřídáme.

Cviky na uvolnění beder po nácviku střelby

1. cvik „*kroužky na bedra*“ VP: Leh na zádech, hlava v prodloužení páteře, provedení: dlaněmi držíme kolena, bedra jsou přitisknuta k podložce, provádíme koleny kroužky po směru chodu hodinových ručiček a pak směr změníme.

2. cvik „*kočička – vyhrbení*“ VP: Podpor klečmo, hlava v prodloužení páteře, provedení: hlavu přitahujeme k hrudní kosti, „vyhrbíme se“ obratel po obratli, následuje krátká výdrž a srovnáme páteř do fyziologické polohy obratel po obratli.

3. cvik „*kočička s rotací*“ VP: Podpor klečmo, hlava v prodloužení páteře, ruce pod rameny a kolena pod kyčlemi, provedení: hlavu otáčíme k nohám a nohy otáčíme současně k rotující hlavě, směry následně vyměníme.

4. cvik „*kolébka*“ VP: Sed, ruce drží kolena, kolena jsou skrčena k hrudníku, provedení: přitáhneme hlavu k hrudníku a pomalu si leháme obratel po obratli, HKK drží kolena, provádíme „houpavý pohyb“ z lehu do sedu.

5. cvik „*přitahování kolen*“ VP: Leh na zádech, hlava v prodloužení páteře, provedení: střídavě přitahujeme P a L dolní končetinu k hrudníku.

6. cvik „*natahování do dálky*“ VP: Leh na zádech, horní končetiny jsou vzpažené a dolní končetiny jsou natažené, bedra jsou přitisknuta k podložce, provedení: aktivujeme stehenní svaly a hýždě, protahujeme pravou horní končetinu a levou dolní končetinu do dálky, následuje krátká výdrž a obrátíme končetiny.

Hlavní část:

Aktivace dna pánevního

Vychází z principů uvědomění si pohybu v oblasti pánve a pánevního dna. Provádějící provede nádech do břicha a snaží se vtáhnout vše z oblasti konečníku a močové trubice do břišní dutiny.

1. cvik „*napřímení páteře*“ VP: Leh na zádech, pánev v neutrálním postavení, DKK jsou pokrčené v kolenou, HKK jsou volně podél těla, provedení: snažíme se vytáhnout kostrč směrem k patám a temeno hlavy opačným směrem, zároveň stahujeme konečník a močovou trubici směrem do trupu, vše současně s výdechem.

2. cvik „*most*“ VP: Leh na zádech, DKK jsou pokrčené v kolenou, paže jsou podél těla, hrudník je uvolněný, provedení: stáhneme hýždě k sobě a s nádechem vtáhneme močovou trubici a konečník směrem dovnitř, zvedáme pánev, následuje krátká výdrž a pokládáme pánev na podložku.

Nácvik DNS dle profesora Koláře

Při cvičení je důležité, aby pohyby byly prováděné pomalu a plynule. Dále dbáme na vnímání vlastního těla a volné dýchání.

1. cvik „*model třetího měsíce vleže na zádech*“ VP: Leh na zádech, DKK jsou v trojflexi, kolena mírně od sebe, lýtka se opírají o gymnastický míč, hlava a ramena jsou volně položená na podložce, HKK jsou volně položené podél těla, hrudník je ve výdechovém postavení, provedení: aktivace nitrobřišního tlaku a bráničního dýchání, snažíme se dýchat směrem do oblasti dolních žebor směrem laterodorzálním a do oblasti podbřišku.

2. cvik „*model třetího měsíce vleže na břiše*“ VP: Leh na břiše, ramena jsou roztažená do šíře, hlava je v prodloužení páteře, HKK jsou v mírné zevní rotaci a v mírné flexi v loktech, provedení: zvedneme hlavu nad podložku a stále koukáme do podložky, dále se snažíme dýchat do podbřišku a boků, váha těla se přesune na sponu stydkou.

3. cvik „*klek na čtyřech*“ VP: Podpor klečmo, ruce jsou pod rameny a kolena pod kyčlemi, HKK jsou extendované v loktech ale ne uzamčené, ruce směřují před sebe, provedení: napřímíme páteř.

Posilování

(cviky na břišní a zádové svaly cvičíme 15x ve dvou sériích)

Posilujeme s výdechem, tím podpoříme posilovací účinek, a nezadržujeme dech.[16]

Posilovací cviky na břišní svalstvo

Výchozí pozice pro sérii cviků je leh na zádech:

1. cvik „*sedy – lehy*“ DKK jsou flektované v kolenou a nohy na podložce, HKK jsou založené v týl a hlava je na ruku volně položena, provedení: obloukovitě flektujeme trup do okamžiku překlopení pánve, následně se pomalu pokládáme zpět na podložku.

2. cvik „*šikmé sedy – lehy*“ DKK jsou flektované v kolenou a nohy na podložce, HKK jsou založené v týl a hlava je na ruku volně položena, provedení: obloukovitě flektujeme trup do okamžiku překlopení pánve, trupem směřujeme ke stehnu jedné DK, následně se pomalu pokládáme zpět na podložku a pohyb střídáme směrem k druhé DK.

3. cvik „*přitahování DKK*“ DKK jsou extendované na podložce, ruce podél těla, páteř je přitisknuta k podložce, provedení: střídavě provádíme trojflexi na DK, DK přitahujeme směrem k trupu.

4. cvik „*zkrácené sedy – lehy*“ DKK jsou v trojflexi položené na gymnastickém míči, HKK jsou v týl, provedení: přitahujeme hlavu na hrudní kost, mírně flektujeme krční páteř a trup do okamžiku odlepení ramen a horní části lopatek, pomalu se pokládáme na podložku.

5. cvik „*kmitání do stran*“ DKK jsou flektované v kolenech, nohy jsou opřené o podložku, ruce volně podél těla, provedení: hlava je v prodloužení páteře, HKK zvedneme cca 10 cm

od podložky, trupem provádíme lateroflexe na obě stany, jako bychom se chtěli dotknout HKK pat DKK.

Posilovací cviky na zádové svalstvo

Výchozí pozice pro sérii cviků je leh na břiše:

6. cvik „*mírný záklon trupu*“ HKK jsou složeny pod čelem, DKK jsou volně položené na podložce, s výdechem provedeme mírný záklon trupu bez zapojení DKK.

7. cvik „*kapr*“ HKK jsou vzpažené nad hlavou, provedení: HKK mírně kmitáme v sagitální rovině, po 20 kmitech položíme HKK na podložku.

8. cvik „*ležaté osmičky*“ HKK jsou rozpažené a extendované v loktech, položené na podložce, provedení: celými HKK opisujeme ležaté osmičky cca 10 cm nad podložkou.

9. cvik „*stahování lopatek k sobě*“ HKK jsou volně položené na podložce, provedení: snažíme se přitisknout mediální okraje lopatek k sobě současně s výdechem, vydržíme 8 sekund a s nádechem uvolníme.

10. cvik „*úklony*“ HKK jsou složeny pod čelem, DKK jsou volně položené na podložce, s výdechem provedeme mírný záklon trupu s mírnou lateroflexí na obě strany, s nádechem pokládáme na podložku.

Závěrečná část:

Běh: 15 min

Závěrečný strečink: Provedeme závěrečné protažení svalů se zaměřením na břišní a zádové svaly, které jsme posilovali v hlavní části.

Průběh cvičební jednotky

Na první cvičební jednotce byli probandi seznámeni s průběhem terapie a s rehabilitačním plánem. Dále podstoupili vstupní kineziologický rozbor a byly jim zadány cviky na protažení zkrácených svalů, cviky na uvolnění beder při nácvičku střelby, posilovací cviky na břišní a zádové svalstvo a dále na aktivaci zapojení svalů pánevního dna. Hlavní část byla zaměřena na cvičení DNS v základních polohách.

5.5.2 Cvičební jednotka 2.

Datum: 20. 11. 2016

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako u 1. cvičební jednotky (5.5.1).

Hlavní část:

Posilovací část: Cviky zůstávají stejné jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1), jen dochází k navýšení počtu opakovaných sérií z 2 na 3 serie, cviky na břišní a zádové svaly opakují 15x ve třech sériích.

Korekce stoje

Správné provedení je stoj na šířku pánve, dolní končetiny jsou stejně zatížené, kolena nejsou v hyperextenzi, pánev je v neutrální pozici, páteř je fyziologicky zakřivená, aktivace břišních svalů, ramena jsou roztažená do šířky, lopatky jsou přitisklé k hrudníku, hlava je v prodloužení páteře, brada není předsunutá, horní končetiny jsou volně podél těla.

Nácvik senzomotorické stimulace:

- Masáž nártu a plosky nohy masážním míčkem.
- Cvičení na posílení a aktivaci klenby nožní vsedě, dolní končetiny jsou opřené o podlahu, DKK jsou v trojflexi kyčelní, kolenní kloub směřuje nad 2. prstu nohy, ale nikdy se nedostává před prsty, patela a prsty nohy směřují vpřed.

1. cvik „*tříbodová opora*“ Tzv. nácvik malé nohy, rozložení váhy mezi tři body na noze, mezi patu, malíkový a palcová kloub, prsty jsou roztažené.

2. cvik „*roztahování a přitahování prstů k sobě*“ Střídání abdukce a addukce prstů.

3. cvik „*píďalky*“ Prsty se odstrkujeme od podložky – tzv. housenkovitý pohyb celých chodidel.

Cviky s využitím čocky

Při cvičení na balanční podložce je důležitý „správný stoj“. DKK na šířku pánve, kolenní klouby nejsou uzamčené, pánev je v neutrální pozici, ruce jsou volně podél těla, páteř je ve fyziologickém zakřivení, lopatky jsou přitisklé k hrudnímu koši, hlava je v prodloužení páteře. Při stoji se snažíme o tzv. tříbodovou oporu. [16]

4. nácvik stoje bez labilních ploch

5. cvik „*stoj na čocke*“

6. cvik „*kroužení nohama na čocke*“ Stojíme na čocke a snažíme se přenést váhu na špičky, zevní stranu pravé nohy a vnitřní stranu levé nohy současně, dále přesouváme váhu na paty a na vnitřní hranu pravé nohy a zevní hranu levé nohy a tím vytvoříme pomyslný kruh, po 15 opakováních změním směr otáčení.

7. cvik „*stoj se souhybem HK*“

8. cvik „*stoj s házením míčku*“

9. cvik „*stoj bez zrakové kontroly*“

10. cvik „*výpady na čocku*“ Výpady vpřed, koleno se nesmí dostat před špičku nohy.

Protažení svalů nohy s využitím PIR

1. cvik – protažení extenzorů nohy;
2. cvik – protažení Achillovy šlachy;
3. cvik – protažení plantární aponeurózy.

Cviky na uvolnění a protažení na gymnastickém míči

Cviky se mohou cvičit po nácviku střelby.

1. cvik VP: Sed na míči, DKK jsou v trojflexi, provedení: pohupujeme se nahoru a dolů, páteř je fyziologicky zakřivená, HKK jsou volně podél těla, lýtka se nesmí dotýkat míče.
2. cvik VP: Sed na míči, provedení: kroužíme pánví.
3. cvik VP: Sed na míči, HKK jsou v týl, lýtka se nedotýkají míče, DKK stojí na místě, provedení: pomalu otáčíme trupem nejdříve na jednu stranu a poté na druhou stranu.
4. cvik VP: Leh na břicho na míči, provedení: obejmeme DKK a HKK míč, hlava je položena tváří na míč, provádíme pohyby do stran, dopředu a dozadu pomocí DKK.
5. cvik VP: Leh na břicho na míči, provedení: střídavě natahujeme levou DK s pravou HK a obráceně, hlava je v prodloužení páteře.
6. cvik VP: Leh na zádech na míči, HKK jsou uvolněné podél těla, provedení: pohupujeme se směrem dopředu a dozadu, uvolníme záda.

Závěrečná část:

Běh: 15 min

Závěrečný strečink:

Protahování na gymnastickém míči

1. cvik viz cvik č.15 (5.5.1) s rozdílem VP: sed na míči

2. cvik „*protahování laterální strany trupu*“ VP: Sed, bok se opírá o míč, HKK jsou ve vzpažení, provedení: laterální úklon do strany v ose těla.

3. cvik „*protahování zad*“ VP: vzpor klečmo, HKK jsou vzpažené nad hlavou, ruce jsou opřené o míč, trup v předklonu v 90 stupňové flexi s DKK, provedení: tlačíme trup k podložce.

4. cvik „*protahování flexorů ruky a bicepsu*“ viz cvik č.18 (5.5.1) s rozdílem VP: sed na míči

5. cvik „*protahování extenzorů ruky*“ - viz cvik č.19 (5.5.1) s rozdílem VP: sed na míči

6. cvik „*protahování tricepsů*“ - viz cvik č.21 (5.5.1) s rozdílem VP: sed na míči

Dále byly použity kombinace protahovacích cviků z 1. cvičební jednotky (5.5.1).

Průběh cvičební jednotky

V posilovací části zůstaly všechny cviky stejné, jen se zvýšil počet sérií z 2 na 3. Cviky byly opakovány s důrazem na správné provedení. Byla provedena korekce stoje. Probandi zvládli senzomotorickou stimulaci s následným protažením DKK metodou PIR. Cviky pro uvolnění a protažení po nácviku střelby byly doplněny o nové cviky. Protahování bylo oživeno o protahování na gymnastickém míči.

5.5.3 Cvičební jednotka 3.

Datum: 11. 12. 2016

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1).

Hlavní část:

Cvičení DNS dle profesora Koláře zůstává stejné, jen dochází k zařazení obtížnějších variant a cvik „*model třetího měsíce vleže na břiše*“ byl vyřazen. Dále byly přidány dva nové cviky.

1. cvik „*model třetího měsíce vleže na zádech*“ zůstává ve stejném provedení, jen je odebrán míč pod lýtky.
2. cvik „*klek na čtyřech*“ změna u tohoto cviku nastává v tom, že střídavě přenášíme váhu na HKK a DKK, výchozí pozice se nemění.
3. cvik „*šikmý sed nízký*“ korekce v nízkém šikmém sedu
4. cvik „*medvěd*“ zaujmeme pozici na čtyřech, prsty jsou roztažené od sebe, nohy se opírají o špičky, hýždě vytahujeme směrem ke stropu, hlava je v prodloužení páteře a páteř je napřímená.

Posilovací část:

(všechny cviky cvičíme 15x ve dvou sériích)

Výchozí pozice pro sérii cviků je leh na zádech:

1. cvik „*sedy – lehy*“ změna nastává v zastavení se ve flexi trupu v polovině pohybu na 3 sekundy a dále pokračujeme ve flexi.

2. cvik „*šikmé sedy – lehy*“ změna nastává v zastavení se v jednostranné flexi trupu v polovině pohybu na 3 sekundy a dále pokračujeme v jednostranné flexi.

3. cvik „*přitahování DKK*“ změna nastává v zastavení se 5 cm nad podložkou.

4. cvik „*zkrácené sedy – lehy*“ změna je v odstranění gymnastického míče, DKK držíme ve vzduchu.

5. cvik „*kmitání do stran*“ změna: DKK nadzvedneme 10 cm nad podložku.

Posilovací cviky na zádové svalstvo

Výchozí pozice pro sérii cviků je leh na břiše:

6. cvik „*mírný záklon trupu*“ beze změny.

7. cvik „*kapr*“ změna 30 x pokládáme na podložku.

8. cvik „*ležaté osmičky*“ beze změny.

9. cvik „*stahování lopatek k sobě*“ změna ve výdrži na 15 sekund.

10. cvik „*úklony*“ beze změny.

Nové cviky na skoliotické držení těla

1. cvik „*stabilizovaná poloha*“ VP: Leh na břiše, ruce v týl, provedení: pokrčíme levou DK v kolenu a ukloníme se trupem na levou stranu ke kolenu.

2. cvik „*rotace v tureckém sedu*“ VP: Sed, DKK jsou pokrčené v kolenou a překřížené, HKK jsou upažené, pravá HK je dlaní nahoru a levá HK je dlaní dolů, hlava je otočená k levé HK, provedení: s výměnou dlaní se opět rotuje hlava ke dlani, která směřuje dolů.

3. cvik „*turecký sed s úklonem*“ VP: Sed, DKK jsou pokrčené v kolenou a překřížené, pravá HK je vzpažená s paží u ucha a palec směřuje dolů, levá HK je volně podél těla, provedení: lateroflexe na levou stranu s nataženou pravou HK – totéž opakujeme na druhou stranu.

4. cvik „*kočka s otáčením z dlani*“ VP: vzpor klečmo, ruce jsou pod rameny a kolena pod kyčlemi, provedení: upažíme pravou HK spolu s rotací trupu, hlava se kouká na pravou dlaň, s výdechem se HK vrací do výchozí pozice, totéž opakujeme na druhou stranu.

Závěrečná část:

Běh: vyklusání 10 minut

Závěrečný strečink: Protážení na gymnastickém míči jako v 2. cvičební jednotce (5.5.2).

Průběh cvičební jednotky:

V hlavní části byly zařazeny cviky dle profesora Kolaře metodou DNS s větší obtížností, posilovací část byla také ztížena, protože probandi již cviky velmi dobře zvládali. Dále byly přidány cviky na skoliotické držení těla.

5.5.4 Cvičební jednotka 4.

Datum: 1. 1. 2017

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako v 1. cvičení jednotce (5.5.1).

Hlavní část:

Opakování cviků a lehká korekce cvičení metodou DNS (5.5.3).

Posilovací část: Cviky zůstávají stejné, pouze byly přidány 4 nové cviky s využitím overballu a thera-bandu.

1. cvik „*svícen*“ VP: Sed na židli, DKK trojflexi. HKK jsou v zevní rotaci, paže v úrovni ramen a kolem dlaní je obmotán thera-band, hlava je v prodloužení páteře, provedení: HKK stahujeme dolů k trupu a natahujeme thera-band, ramena jsou stažená dolů a lopatky se stahují k sobě.

2. cvik „*číšník*“ VP: Sed na židli, DKK trojflexi, HKK jsou v zevní rotaci a lokty jsou u trupu, kolem dlaní je obmotán thera-band, hlava je v prodloužení páteře, provedení: HKK natahují thera-band před tělem, dlaně jsou směrem vzhůru, ramena jsou stažena dolů, předloktí se vytáčí do stran.

3. cvik „*ťukání s overballem*“ VP: Sed, DKK jsou ve flexi v kolenou a mezi koleny je overball, dlaně jsou opřené za zády, hlava v prodloužení páteře, provedení: přitáhneme kolena s míčkem k trupu, s nádechem znovu položíme na podložku.

4. cvik „*kroužení s oveballem*“ VP: Sed, DKK jsou ve flexi v kolenou a mezi koleny je overball, HKK jsou v upažení, hlava je v prodloužení páteře, provedení: přitáhneme kolena

s overballem k trupu a provedeme krouživé pohyby a s nádechem znovu položíme DKK na podložku.

Cvičení senzomotorické stimulace

- Opakování cviků z 2. cvičební jednotky (5.5.2)
- Stání na čočce.
- Podřepy na čočce.
- Stání na jedné DK.
- Sezení na overballu bez opěry o končetiny.

Závěrečná část:

Běh: 10 min

Závěrečný strečink: Vybrané cviky z 1. cvičební jednotky (5.5.1).

Průběh cvičební jednotky

Cviky z DNS byly zkontrolovány. Byly přidány nové cviky s využitím overballu a therabandu. S probandy byla provedena senzomotorická stimulace na čočce. Cviky na HSSP již probandům nedělaly takový problém jako v 1. cvičební jednotce.

5.5.5 Cvičební jednotka 5.

Datum: 22. 1. 2017

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1)

Hlavní část:

Zkontrolování cviků na uvolnění a protažení beder a zad z 1. a 2. cvičební jednotky. (5.5.1; 5.5.2)

Posilovací část: Cviky jsou stejné jako ve 4. cvičební jednotce (5.5.4).

1. cvik „*svícen*“

2. cvik „*číšník*“

3. cvik „*tukání s overballem*“

4. cvik „*kroužení s overballem*“

Cviky z 3. cvičební jednotky (5.5.3)

1. cvik „*sedy – lehy*“

2. cvik „*šikmé sedy – lehy*“

3. cvik „*přitahování DKK*“

4. cvik „*zkrácené sedy – lehy*“

5. cvik „*kmitání do stran*“

6. cvik „*mírný záklon trupu*“

7. cvik „*kapr*“

8. cvik „*ležaté osmičky*“

9. cvik „*stahování lopatek k sobě*“

10. cvik „*nadzvednutí trupu*“

Balanční cvičení na kulové úseči

Před cvičením jsme provedli masáž nártu a plosky nohy masážním ježkem.

- Stoj na úseči s otáčení hlavou.
- Přenášení váhy na špičky a paty.
- Přenášení váhy z pravé DK na levou DK a obráceně.
- Podřepy na úseči.
- Kroužení na úseči.
- Stoj na úseči s házením balónu.
- Stoj na jedné DK.

Závěrečná část:

Běh: 10 minut

Protažení svalů s využitím PIR a PIR s protažením

- Protažení plantární aponeurózy.
- Protažení Achillovy šlachy.
- Protažení m. rectus femoris.
- Protažení m. piriformis.
- Protažení ischiokrurálních svalů.
- Protažení m. iliopsoas.

Průběh cvičební jednotky

V hlavní části byly zkontrolovány cviky na uvolnění a protažení beder a zad. Posilovací část byla stejná jako ve 3. a 4. cvičební jednotce. S probandy bylo provedeno balanční cvičení na kulové úseči. Obsahem závěrečného strečinku bylo protažení svalů s využitím PIR a PIR s protažením.

5.5.6 Cvičební jednotka 6.

Datum: 12. 2. 2017

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejně protažení jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1).

Hlavní část:

Zkontrolování cviků na skoliotické držení těla. Dále byly přidány 2 nové cviky.

1. cvik „*nohy za hlavu*“ VP: Leh na zádech, ruce podél těla, provedení: DKK přitáhneme k trupu a natáhneme za hlavu, kolena a špičky přibližujeme k podložce, pomalu se vracíme do výchozí pozice.

2. cvik „*sed na gymnastickém míči*“ VP: Sed na gymnastickém míči, DKK v trojflexi, lýtka se nedotýkají míče, páteř se snažíme vytáhnout za temenem, ramena tlačíme od uší, HKK jsou volně podél těla, dlaně jsou otočené v supinaci, provedení: zatlačíme jednou hýždí do míče.

Posilovací část:

Posilování s využitím TRX

1. cvik „*prkno*“ VP: vzpor na předloktí, DKK jsou zavěšené v popruzích, kolena v extenzi, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP, provedení: výdrž v pozici 20 sekund.

2. cvik „*prkno na natažených HKK*“ VP: vzpor na předloktí, DKK jsou zavěšené v popruzích, kolena v extenzi, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP, provedení: střídáme pozici na předloktí a na natažených HKK.

3. cvik „*horolezec*“ VP: vzpor na předloktí, DKK jsou zavěšené v popruzích, kolena v extenzi, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP, provedení: střídavě přitahujeme DK k trupu tím, že ohýbáme DK v kyčli a koleni.

4. cvik „*plank na boku*“ VP: Vzpor na pravém předloktí, DKK jsou zavěšené v popruzích, kolena v extenzi, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP provedení: výdrž na předloktí v této pozici 10 sekund, po 6 opakováních vyměníme strany.

5. cvik „*zavěšené prkno*“ VP: Leh na zádech, DKK jsou zavěšené v popruzích, HKK jsou volně podél těla, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP, provedení: zvedneme pánev nahoru a vydržíme v této pozici 10 sekund a vrátíme se na podložku.

6. cvik „*prkno s přitahováním DKK k trupu*“ VP: Leh na zádech, DKK jsou zavěšené v popruzích, HKK jsou volně podél těla, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP, provedení: zvedneme pánev nahoru a střídavě přitahujeme DK k trupu tím, že flektujeme DK v koleni a kyčli.

7. cvik „*roztahování DKK*“ VP: Leh na zádech, DKK jsou zavěšené v popruzích, HKK jsou volně podél těla, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP, provedení: zvedneme pánev nahoru a střídavě unožujeme obě DKK.

8. cvik „*střecha*“ VP: Vzpor na natažených HKK, DKK jsou zavěšené v popruzích, kolena jsou v extenzi, hlava je v prodloužení páteře, pánev ve středním postavení, aktivace HSSP, provedení: zvedneme pánev co nejvýše, flektujeme DKK v kyčlích, hlava směřuje mezi ramena a HKK.

9. cvik „*dřepy*“ VP: Stoj na šířku pánve, HKK jsou v semiflexi předpažené a drží TRX, provedení: hluboký dřep, kolena nejsou před špičkami, páteř je vytažena směrem k temeni, s nádechem se vracíme do výchozí pozice.

10. cvik „*dřepy na jedné DK*“ VP: Stoj na jedné DK, HKK jsou v semiflexi předpažené a drží TRX, druhá DKK je předložena a opírá se o patu, provedení: hluboký dřep, koleno stojné DK nejde před špičku, současně předložujeme zanoženou DK a flektujeme v kyčli a kolenu, páteř je vytažena směrem k temeni, následně se vracíme do výchozí pozice.

Protažení svalů s využitím PIR a PIR s protažením

- Protažení m. quadratus lumborum.
- Protažení m. trapezii.
- Protažení m. pectoralis major.
- Protažení m. pectoralis minor.
- Protažení m. latissimus dorsi.
- Protažení skalenových svalů.
- Protažení m. sternocleidomastoideus.
- Protažení m. levator scapulae.

Závěrečná část:

Běh: vyklusání 10 minut

Závěrečný strečink: Stejný jako v 2. cvičební jednotce, který probíhal na gymnastickém míči (5.5.2).

Průběh cvičební jednotky

První část cvičební jednotky byla věnována zopakování cviků na skoliotické držení těla a pro zpestření byly přidány další dva nové cviky. Posilování probandům oživilo využití TRX. Protažení svalů bylo provedeno s využitím PIR a PIR s protažením.

5.5.7 Cvičební jednotka 7.

Datum: 5. 3. 2017

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 10 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1).

Hlavní část:

Cviky na posílení klenby nožní

Před cvičením jsme namasírovali nárt a plosku nohy masážním ježkem. Zopakovali cviky z 2. cvičební jednotky (5.5.2) a to cvik „*tříbodová opora*“, „*píd'alky*“ a „*roztahování a přitahování prstů k sobě*“.

1. cvik „*most klenby nožní*“ VP: Sed na židli, DKK jsou v trojflexi, provedení: zpevníme svaly nohy tak, aby se podložky dotýkaly jen prsty a pata.

2. cvik „*výpony na špičky*“ VP: Stoj na šířku pánve, výpon na špičkách a chůze po špičkách.

3. cvik „*výpony na patách*“ VP: Stoj na šířku pánve, provedení: výpon na paty a chůze po patách.

4. cvik „*sbírání ručníku*“ VP: Sed na židli, prsty nohy se snažíme nadzvednout ručník, který je položen na podložce.

5. cvik „*předávání ručníku*“ VP: Sed na židli, prsty jedné nohy se snažíme nadzvednout ručník položený na podložce a předat ho do prstů druhé nohy.

6. cvik „*piano*“ VP: Sed na židli, provedení: snažíme se střídavě zvedat jednotlivé prsty nohou, plosky nohou zůstávají na podložce.

Posilovací část: Byla provedena kontrola cviků, které byly cvičeny v 6. cvičební jednotce (5.5.6). Probandi cviky zvládali. Proběhla lehká korekce v provedení cviků.

Závěrečný strečink:

- Protážení plantární aponeurózy.
- Protážení Achillovy šlachy.
- Protážení m. rectus femoris.
- Protážení m. piriformis.
- Protážení ischiokrurálních svalů.
- Protážení m. iliopsoas.

Závěrečná část:

Závěrečný strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce. (5.5.1).

Průběh cvičební jednotky

Probandům byly zadány cviky na posílení klenby nožní, s provedením některých cviků měli probandi problém. Byla provedena kontrola posilovacích cviků, bez téměř žádné korekce. Následně byl proveden závěrečný strečink.

5.5.8 Cvičební jednotka 8.

Datum: 26. 3. 2017

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1).

Hlavní část:

Cvičení DNS dle profesora Koláře zůstává stejné jako ve 4. cvičební jednotce (5.5.4), jen dochází k některým změnám pro zvolení obtížnější varianty. Dále byly přidány dva nové cviky.

1. cvik „*model třetího měsíce vleže na zádech*“ změna nastává s připojením pohybů HKK a DKK, DKK střídavě natahujeme a vracíme do výchozí pozice, HKK střídavě vzpažujeme a zpět předpažujeme.

2. cvik „*klek na čtyřech*“ zůstává stejný, ale cvičíme se souhybem HKK a DKK, střídáme vzpažení pravou a levou HK, DK se posouvá po podložce dopředu a dozadu, bérce se nezvedají od podložky, ramena jsou doširoka roztažena, základní pozice trupu a hlavy se nemění.

3. cvik „*šikmý sed nízký*“ zůstává beze změny.

4. cvik „*medvěd*“ změna nastává s mírným přenášením těžiště těla na HKK a DKK bez změny výchozí pozice.

Nové cviky

5. cvik „*tripod*“ VP: Vzpor klečmo, LDK přednožená a má 90 stupňů v kolenním a hlezenním kloubu a je umístěna na zevní straně LHK, páteř v rovině.

6. cvik „*dřep*“ VP: Stoj na šířku pánve, hlava je v prodloužení páteře, záda jsou v rovině, plošky jsou rovnoměrně zatížené a nikam se nevytáčejí, provedení: podřep tak, aby ramena, kolena a špičky byly v jedné rovině a nepředěšly prsty nohou.

Posilovací část: Zkontrolování cviků na posílení klenby nožní ze 7. cvičební jednotky (5.5.7)

Závěrečná část:

Běh: vyklusání 10 minut.

Závěrečný strečink: Stejný jako v úvodní cvičební jednotce (5.5.1).

Průběh cvičební jednotky

Do této cvičební jednotky bylo zařazeno cvičení DNS dle profesora Koláře a posilování klenby nožní. Byla provedena kontrola a korekce již zadaných cviků a byly přidány dva nové cviky na posílení DNS.

5.5.9 Cvičební jednotka 9.

Datum: 16. 4. 2017

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1).

Hlavní část:

Cvičení DNS dle profesora Koláře zůstává stejné jako v 8. cvičební jednotce (5.5.8), jen dochází k propojení jednotlivých cviků a byly přidány dva nové cviky.

1. cvik „*model třetího měsíce vleže na zádech*“ z této pozice přecházíme na cvik „*šikmý sed nízký*“

2. cvik „*klek na čtyřech*“ přecházíme do cviku „*tripod*“

3. cvik „*šikmý sed nízký*“ přecházíme do cviku „*klek na čtyřech*“

4. cvik „*tripod*“ přecházíme do cviku „*medvěd*“ a následně do cviku „*dřep*“

Nové cviky

5. cvik „*rytíř*“ VP: Klek s vysunutím jedné DK, vysunutá DK v trojflexi a chodidlo je rovnoměrně zatížené, záda jsou napřimena a pánev je v neutrální pozici, nikam se nepřeklápí.

6. cvik „*šikmý sed*“

Posilovací část: Kombinace cviků z 5. cvičební jednotky (5.5.5).

Závěrečná část:

Běh: Vyklusání 15 minut.

Závěrečný strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1).

Průběh cvičební jednotky

Cviky z DNS byly zkontrolovány a došlo k jejich propojení. Probandům již nečinily cviky žádné potíže. Byly přidány dva nové cviky. V posilovací části byly zopakovány cviky z 5. cvičební jednotky.

5.5.10 Cvičební jednotka 10.

Datum: 5. 5. 2017

Úvodní část:

Zahřátí: Lehké rozklusání 15 minut.

Úvodní strečink: Stejný jako v 1. cvičební jednotce (5.5.1).

Hlavní část:

Cvičení DNS dle profesora Koláře zůstává stejné jako v 9. cvičební jednotce (5.5.95.5.9), jen dochází k propojení jednotlivých cviků. V každé výchozí pozici byla provedena korekce, stejně tak i v každé pozici.

1. cvik „*model třetího měsíce vleže na zádech*“ z této pozice přecházíme na cvik „*šikmý sed nízký*“ a následně do cviku „*šikmý sed*“.

2. cvik „*klek na čtyřech*“ přecházíme do cviku „*tripod*“ a následně do cviku „*rytíř*“.

3. cvik „*šikmý sed nízký*“ přecházíme do cviku „*šikmý sed vysoký*“ a „*klek na čtyřech*“ následně do cviku „*dřep*“.

4. cvik „*medvěd*“ přecházíme do cviku „*dřep*“, následně do cviku „*stoj*“.

5. cvik „*model třetího měsíce vleže na zádech*“, následně do cviku „*šikmý sed*“, „*klek na čtyřech*“ následně do cviku „*tripod*“ a „*rytíř*“, ve cviku „*rytíř*“ nadzvedneme koleno nad podložku.

6. cvik došlo ke spojení poloh od polohy „*model třetího měsíce vleže na zádech*“, „*šikmý sed*“, „*klek na čtyřech*“, „*medvěd*“, „*dřep*“ až do polohy „*stoj*“ a zpět.

Senzomotorická stimulace

Balancování na slackline

Většina probandů používala slacklinu poprvé, proto byla zvolena výšku 40 cm nad zemí a napnutí lana bylo co možná nejvyšší. Slacklina byla 15 metrů dlouhá a šířka lana byla 5 cm. Chůze probíhala jak v obuvi, tak naboso. Většina probandů preferovala chůzi naboso pro lepší kontrolu nad chůzí.

1. cvik „*stoj na slackline s oporou*“

2. cvik „*stoj na slackline bez opory*“

3. cvik „*chůze na slackline s oporou*“

4. cvik „*chůze na slackline bez opory*“

5. cvik „*podřepy na slackline s oporou*“

Závěrečná část:

Běh: Vyklusání 15minut.

Závěrečný strečink: Kombinace cviků z 1. cvičební jednotky (5.5.1).

Průběh cvičební jednotky

Hlavní část byla zaměřena na provádění cviků metodou DNS, převážně pak na kombinaci cviků. Probandi se seznámili s balančním cvičením na slackline. Probandi hodnotili cvičení kladně. V závěru byly provedeny Výstupní kineziologické rozbory.

6 VÝSLEDKY

6.1.1 Závěr výstupního kineziologického vyšetření (1)

Datum: 5. 5. 2017

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Chodidla jsou stejně zatížena, klenba nožní je již posílena, levé chodidlo je stále vytočené více vnitřně, lýtka jsou symetrická, levá patela je více rotována laterálně, pravé stehno je méně opticky mohutnější, než levé stehno, břišní a prsní svaly na pravé straně mají normotonus, pravý thorakobrachiální trojúhelník je větší než levý, pravá clavicula výraznější, levé rameno je výše, m. sternocleidomastoideus na pravé straně je již bez zkrácení, hlava je v mírnějším předsunu.

Vyšetření stoje z boku: Pánev v retroverzi, bederní lordóza a hrudní kyfóza již nejsou tak výrazné, zmírněná krční lordóza, ramena jsou stále v protrakci, zmenšený předsun hlavy.

Vyšetření stoje zezadu: Pravé stehno není tak opticky mohutnější než levé, paravertebrální svaly na pravé straně mají normotonus, kompenzované skoliotické držení v hrudní páteři se zmenšilo - vychýlení doleva v úrovni Th9 o 2 cm ke středové ose, levé rameno je stále výše postavené, thorakobrachiální trojúhelník je stále větší než levý, posílené mezilopatkové svalstvo.

Vyšetření chůze: Nebyla shledána změna stereotypu chůze.

Závěrečné výstupní vyšetření

U probanda L. P. se zmírnila bolest v oblasti beder a je méně častá. Objevuje se jen zřídka ve statických pozicích. Při vyšetření olovnicí stále olovnice neprochází středem ramenního a kyčelního kloubu, ale dopadá o 2 cm blíže k zevním kotníkům. Zlepšila se dynamika páteře, a to při měření Forestierovy fleche o 1 cm k fyziologické normě a u Čepojovi vzdálenosti se zvětšila o 0,5 cm. Při měření lateroflexe se úklon na pravou stranu zvětšil o 0,5 cm.

Proband se zlepšil při provedení testu flexe trupu a hlubokého dřepu při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity. V testech pohybových stereotypů dle Jandy proband provedl navíc správně flexi v trupu. Antropometrie neshledala rozdíly v délkových mírách, ale v obvodových ano. Na horní končetině se zvětšil obvod pravého bicepsu v kontrakci o 0,5 cm a na dolní končetině se zvětšil obvod levého stehna a obvod levého kolene o 0,5 cm. Neurologická a goniometrická vyšetření zůstala stejná. Svalovým testem bylo zjištěno zvýšení svalové síly při flexi krku na 5-, flexi trupu na 5–a flexi s rotací na svalovou sílu 5. Dále se zvýšila svalová síla na HK bilaterálně při testu kaudálního posunu lopatky s addukcí na 4+, extenze v pravém rameni na 5 a při horizontální abdukci v pravém rameni na 5. Na dolních končetinách se zvýšila svalová síla při testu flexe v kyčli na levé DK na 5-. Bilaterálně se zlepšila svalová síla při extenzi v kyčli na 5 a addukce v kyčli na levé straně na 5-. Zkrácené svaly zůstaly jen bilaterálně m. trapezius a m. levator scapulae s malým zkrácením a na pravé straně zůstalo mírné zkrácení m. pectoralis major. Bohužel se nepovedlo ovlivnit hypermobilitu. Proband vnímá terapii jako přínosnou. Zlepšilo se vadné držení těla i skoliotické držení těla. Proband do budoucna hodlá některé cviky začlenit do tréninkového cyklu. Již teď se proband snaží provádět po každé suché střelbě kompenzační cvičení a cviky na skoliotické držení těla. Probandu se podařilo mírně vyrovnat svalové dysbalance na dolních i horních končetinách a posílit mezilopatkové svalstvo.

6.1.2 Závěr výstupního kineziologického vyšetření (2)

Datum: 5. 5. 2017

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Podélná klenba nožní je posílena, chodidla jsou stále vytočena mírně zevně, kolenní klouby jsou v mírném varózním postavení, prsní a břišní svaly mají již normotonus, zlepšilo se postavení pravého ramene.

Vyšetření stoje z boku: Kolenní klouby jsou v mírné rekurvaci, pánev je stále v mírné antevertzi, bederní lordóza a hrudní kyfóza se přiblížili normě, ramena již nejsou v protrakci, hlava již není v předsunu.

Vyšetření stoje zezadu: Proband má obě končetiny stejně zatížené, Achillovy šlachy mají varózní postavení, lýtka jsou již symetrická, kolenní klouby jsou ve varózním postavení, bilaterálně jsou paravertebrální svaly v normotonusu, levá lopatka a rameno jsou stále výše postavené, levý thorakobrachiální trojúhelník je větší než pravý, mezilopatkové svalstvo je posíleno.

Vyšetření chůze: Nebyla shledána změna stereotypu chůze.

Závěrečné výstupní vyšetření

U probanda O. S. se zlepšilo osové postavení těla, olovnice dopadá o 2 cm blíže k zevnímu kotníku. Při vyšetření dynamiky páteře se zvětšila Ottova reklinční vzdálenost na fyziologickou normu a lateroflexe dosahuje na obě strany stejných vzdáleností. Proband se zlepšil a správně zapojil svaly při testu hlubokého dřepu a na levé straně zlepšil test extenze v kyčli při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity. Při testu pohybových stereotypů dle Jandy se taktéž zlepšil v testu extenze v kyčli na levé straně. Antropometrie délkových měr zůstala stejná, ale v obvodových mírách se liší v obvodu levého bicepsu relaxovaného o 0,5 cm. Stejně tomu tak je na pravé dolní končetině, kde došlo ke zvětšení obvodu stehna a lýtka 0,5 cm. Neurologické a goniometrické vyšetření zůstalo stejné. Ve svalovém testu se zlepšila svalová síla při flexi trupu na 4+ a flexi trupu s rotací na 4. Na horní končetině se bilaterálně zvětšila svalová síla při kaudálním posunu lopatky s addukcí na 5 a na pravé končetině se zlepšila addukce lopatky s rotací na svalovou sílu 5 a horizontální addukce v rameni na 4+. Na dolní končetině se zlepšila svalová síla na pravé končetině při flexi v kyčli na 5 a abdukce v kyčli na 5. Dále došlo k protažení bilaterálně m. gastrocnemius, m. quadratus lumborum a paravertebrálních svalů. Na pravé končetině došlo k protažení flexorů kolenního kloubu a adduktorů kyčelního kloubu. Nepodařilo se ovlivnit hypermobilitu. Proband pociťuje změny v oblasti beder, kde došlo k protažení paravertebrálních svalů. Dále se zlepšilo celkové držení těla, a dokonce se proband zlepšil ve střelbě vestoje, což je možné přisuzovat zlepšení senzomotorické funkce chodidel.

6.1.3 Závěr výstupního kineziologického vyšetření (3)

Datum: 5. 5. 2017

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Chodidla jsou stále mírně zevně vytočená, ale jsou již stejně zatížena, podélná a příčná klenba nožní je lehce posílena, stoj o užší bázi, levé lýtko je stále opticky mohutnější, břišní svaly na levé straně jsou stále v mírném hypertonu, pravá clavicula je stále postavena výše, m. sternocleidomastoideus na pravé straně je bez zkrácení, hlava je v mírném předsunu s mírným pootočením doleva.

Vyšetření stoje z boku: Kolenní klouby jsou uzamčené, pánev je v mírné anteverzi, zlepšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, ramena jsou v protrakci a hlava v mírném předsunu.

Vyšetření stoje zezadu: Levá strana paravertebrálních svalů je již v normotonu, zlepšení kompenzovaného skoliotického držení těla se zakřivením doleva v úrovni Th3, pravé rameno se postavením přiblížilo levému, pravý thorakobrachiální trojúhelník je stále větší než levý.

Vyšetření chůze: Nebyla shledána změna stereotypu chůze.

Závěrečné výstupní vyšetření

U probanda E. P. se zlepšilo osové postavení těla. Olovnice stále neprochází středem ramenního a kyčelního kloubu, ale dopadá blíže k zevnímu kotníku o 0,5 cm. Při vyšetření dynamiky páteře se zvětšila Schoberova vzdálenost o 2 cm a přiblížila se normě. Dále se zvětšila Čepojova vzdálenost o 0,5 cm a Ottova inklinální vzdálenost se prodloužila na 3,5 cm. Ottova reklinální vzdálenost se zvětšila o 1 cm. Lateroflexe se na levé straně vyrovnala vzdálenosti pravé. Proband se zlepšil v provedení testu flexe v kyčlích a hlubokém dřepu. V pohybových stereotypech dle Jandy se proband zlepšil v realizaci abdukce v levém rameni. Ve vyšetření antropometrie se změnil obvod levého bicepsu na 27 cm. Dále se vyrovnal obvod obou stehů na 42 cm. Neurologické vyšetření je stále bez patologického nálezu.

Goniometrické vyšetření zůstalo bez změny. Dále se podařilo protáhnout veškeré zkrácené svaly až na pravé flexory kolenního kloubu. Bohužel se nepovedlo ovlivnit hypermobilitu. Proband vidí největší změnu v posílení HSSP. Dále shledává zlepšení stability při střelbě a jako pozitivní hodnotí začlenění kompenzačního cvičení po suché střelbě. Dále byly posíleny mezilopatkové svaly. Zlepšilo se vadné držení těla i skoliotické držení těla.

6.1.4 Závěr výstupního kineziologického vyšetření (4)

Datum: 5. 5. 2017

Vyšetření statické

Vyšetření stoje zepředu: Chodidla jsou stejně zatížena, příčná a podélná klenba nožní je více posílená, levá patela je rotována laterálně, pravá clavicula je stále výše postavena, levý thorakobrachiální trojúhelník je stále lehce větší než pravý, ramena jsou již postavena symetricky.

Vyšetření stoje z boku: Kolenní klouby jsou uzamčené, pánev ve středním postavení, ramena jsou symetricky postavena.

Vyšetření stoje zezadu: Posílení mezilopatkového svalstva.

Vyšetření chůze: Zlepšení souhybu HKK a DKK.

Závěrečné výstupní vyšetření

U probanda M. P. se zmírnila bolest v bedrech při tréninku na lyžích. Proband se cítí subjektivně lépe. Při vyšetření dynamiky páteře se zvětšila Čepojova vzdálenost o 1 cm a je již fyziologická. Při vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity došlo ke zlepšení při testu flexe v kyčlích a hlubokém dřepu. V pohybovém stereotypu dle Jandy se zlepšil v abdukci v kyčli. Dále se vyrovnaly obvody stehů a lýtek. Nedošlo k změnám v neurologickém ani goniometrickém vyšetření. Ve svalovém testu došlo k zvětšení svalové síly při flexi trupu na 4+ a flexi trupu s rotací také na 4+. Na horních končetinách došlo

k nárůstu svalové síly při kaudálním posunu lopatky s addukcí na pravé končetině na 5- a levé končetině na 5. Dále byla zlepšená síla na pravé HK při elevaci lopatky na 5 a na levé končetině při abdukci v rameni na 5-. Na dolní končetině se vyrovnaly svalové síly dolních končetin při abdukci v kyčli na svalovou sílu 5, stejně tomu tak je při vnitřní rotaci v kyčli. Dále byla zlepšená svalová síla na pravé DK při testu extenze v kyčli. Proband hodnotí velmi dobře terapii na zkrácené svaly, neboť po terapii žádný sval nevykazuje zkrácení. Hypermobilitu se, stejně tak jako u jiných probandů, nepodařilo zmírnit. U probanda se podařilo posílit HSSP a z části vyrovnat sílu na dominantních a nedominantních končetinách.

6.2 Efekt terapie

Z výstupních kineziologických vyšetření je zřejmé, že většině probandů se zlepšilo vadné držení těla. U probandů se skoliotickým držením těla došlo také ke zlepšení, posílení paravertebrálních svalů a postavení pánve, které se přiblížilo ke střednímu postavení. Probandi začlenili kompenzační cvičení na bedra do střeleckého tréninku. Dále došlo k posílení HSSP, což potvrzují výstupní hodnocení vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity a vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy. Pozitivní vliv měly také posilovací cviky, které napomohly k zvýšení svalové síly nejen na dominantních končetinách. Bylo tak dosaženo částečného vyrovnání sil na dominantních a nedominantních končetinách. Probandi také pochopili, jak správně zapojit hluboké svaly při cvičení i běžných denních činnostech. Probandi se zlepšili v technickém provedení cviků i výkonnosti při provozování biatlonu.

7 DISKUZE

Biatlon je velmi oblíbený sport, jehož popularita stále stoupá. Spousta dětí a mládeže se začíná věnovat tomuto sportu. Bohužel je stále velmi málo literatury nebo jiných zdrojů, které by detailně popisovaly zdravotní rizika spojená s tímto sportem, jako jsou např. svalové dysbalance nebo vadné držení těla a komplexně problematiku tohoto sportu řešily. Důležitost kompenzačního cvičení nastupuje až v době, kdy se sportovec věnuje biatlonu na profesionální úrovni a je svěřen do odborné péče fyzioterapeutů a lékařů.

Dle MUDr. Martina Smetany, lékaře české biatlonové reprezentace, nemá provozování biatlonu ještě negativní vliv na pohybový aparát dítěte do věku 13–15 let, neboť tito závodníci ještě nevozí při soutěžích zbraň na zádech, nemají do tréninků zařazenou suchou střelbu v takové míře, jako je již prováděna v dorosteneckých kategoriích, netrénují tak často a jejich pohybové aktivity jsou pestřejší a různorodější. [17][16]

Při testování, které bylo předmětem této práce, se taktéž potvrdily u třech probandů zdravotní obtíže teprve v dorosteneckém věku, ačkoliv se tomuto sportu věnovali již od žákovského věku.

MUDr. Smetana dodává, že je nezbytné, aby sportovec před zahájením biatlonové kariéry podstoupil lékařskou prohlídku, která by pomohla odhalit vrozené či vývojové deformity, které by se mohly nevhodným zatěžováním prohlubovat. Zároveň uvádí, že je třeba tyto prohlídky každoročně opakovat. Dále se domnívá, že kompenzační cvičení by mělo být součástí každého tréninku, nejen střeleckého a navrhuje semináře k této problematice přímo s fyzioterapeuty. [17]

Všichni biatlonisté, kteří se účastní biatlonových závodů absolvují každý rok sportovní lékařskou prohlídku. Výstupy z lékařských prohlídek u testovaných biatlonistů mi nebyly dostupné z důvodu lékařského tajemství.

Mělo by být snahou samotného sportovce, provozujícího sport na sportovní až vrcholové úrovni, aby byl pod pravidelným lékařským dohledem a nejlépe i pod dohledem fyzioterapeuta, kteří včas upozorní na vady pohybového aparátu. [17]

Z vlastního testování, které bylo předmětem této práce, vyplynuly nejčastější problémy trápící mladé biatlonisty a dále byla potvrzena důležitost provádění kompenzačního cvičení u mladých biatlonistů se zaměřením na svalové dysbalance a skoliotické držení těla, které se vyskytuje hlavně při střelbě vestoje.

Názory MUDr. Smetany jsou podloženy dlouhodobou spoluprací s českým biatlonovým týmem i jeho aktivní závodnickou kariérou. Z vlastních zkušeností ví, že ani špičkový sportovec nemá takové návyky, aby prováděl sám od sebe kompenzační cvičení. Popisuje střelbu vleže, při které se čas strávený v bederní hyperlordóze zdvojnásobuje a účinek se kumuluje, protože střelba vleže je zdlouhavější a náročnější pro bederní páteř. Pokud však sportovec provádí pravidelně kompenzační cvičení, provozování biatlonu nebude mít zásadní negativní vliv na pohybový aparát jedince. [17]

Z vlastního testování, které bylo předmětem této práce je zřejmé, že cvičení má velmi kladný vliv na pohybový systém biatlonistů. Závěrečné hodnocení terapie popisuje efekt, při kterém došlo u všech probandů ke zlepšení některých z pohybových stereotypů, nejvýrazněji se zlepšilo držení těla a subjektivně se zmírnily individuální problémy probandů. Např. u probanda č. 1 se zlepšilo vadné držení těla, zmírnily se bolesti v oblasti bederní páteře, zlepšilo se skoliotické držení těla a kompenzovaly se svalové dysbalance na dominantních a nedominantních končetinách.

Problematikou hyperlordotického držení těla se také zabývá Jana Kubátová a Ladislav Pyšný, kteří vidí největší problém v jednostranné zátěži a statickém přetěžování pohybového aparátu. Jednou z možností, jak tento vzniklý stav zlepšit vidí pomocí kompenzačního cvičení korigující změny pohybového systému. Toto tvrzení potvrdili ve své výzkumné práci, ve které se zaměřili na středoškoláky s hyperlordotickým držením těla a anteverzí pánve. [18]

Vlastní testování, které bylo předmětem této práce, taktéž potvrdilo zlepšení držení těla s využitím kompenzačního cvičení. Probandům, kteří měli problém s hyperlordózou se zvýšená bederní lordóza upravila a zmírnily se bolesti, které se nejčastěji objevovaly po nácviku střelby a při dlouhém tréninku technikou skate. Zlepšila se jim dynamika páteře. Tento efekt je přikládán protahovacím a uvolňovacím cvikům na páteř a zejména aktivaci HSSP. Nejlepší účinek byl zaznamenán u probanda č. 3, kterému se zvětšila Schoberova vzdálenost o 2 cm a přiblížil se tak normě rozvíjení páteře.

Dle Mahlamaki je nesmírně důležité, aby sportovci předcházeli chronickým degenerativním změnám v oblasti lumbosakrální oblasti páteře a zaměřili se na prevenci pohybových problémů. Nošení zbraně zvyšuje zatížení lumbální páteře, která je při bruslení již tak velmi namáhána v důsledku cyklického opakování flexe, extenze a rotace trupu. [19]

Vlastní testování, které bylo předmětem této práce, potvrdilo obtíže v bederní oblasti již u probandů v relativně mladém věku. Chronickým přetěžováním se přibližují k možnosti degenerativních změn páteře v místě nejvyšší zátěže, a proto by prevence neměla být v žádném případě opomíjena. Z rozhovorů s testovanými probandy vyplynulo, že se do zahájení testování ještě nikdy s kompenzačním cvičením nesetkali.

Fyzioterapeut českých biatlonistů Roman Karpíšek uvádí, že nejčastěji řeší u biatlonistů nestabilitu přechodu hrudní a bederní páteře, bolesti v oblasti bederní páteře, cervikobrachiální a cervikokraniální syndrom, bolesti ramen a kyčelních kloubů, bursitidy v oblasti ramenních kloubů a epikondylitidy loketních kloubů. V rozhovoru pro publikaci Metodika střelby biatlonu dále uvedl, že se čteně vyskytují reflexní změny v oblasti svalů - m. triceps surae, m. piriformis, m. trapezius v jeho horních vláknech, m. quadratus lumborum. [1]

Vlastní testování, které bylo předmětem této práce, potvrdilo taktéž některé s výše zmiňovaných problémů u testovaných probandů. Probanda č. 1 a č. 3 udával bolest v bederní oblasti, stejně tak u probanda č. 4 se projevovaly bolesti v oblasti beder při dlouhém tréninku. Objevily se u nich také reflexní změny v oblasti m. quadratus lumborum, m. triceps surae, m. trapezius. Většina těchto svalů byla u nich v mírném zkrácení. Vlivem terapie se povedlo

většinu zkrácených svalů protáhnout až do výsledku bez zkrácení. Největší rozdíly v množství zlepšení bylo možno vidět u probandů č. 1, č. 2 a č. 3.

Spoluautoři Petr Jansa a Josef Dovalil charakterizují kompenzační cvičení jako cvičení, které zahrnuje uvolňovací, protahovací a posilovací cviky. Dále dodávají, že nejen tyto typy cviků obsahují terapeutické jednotky, ale že se jedná o cvičení, které využívá nových neurofyziologických poznatků a moderních, jednoduchých pomůcek, jako jsou balanční míče, balanční podložky, thera-bandy. [20]

Vlastní testování, které bylo předmětem této práce, bylo prováděno taktéž v mnoha případech s využitím různých pomůcek včetně balančních pomůcek. V druhé (5.5.2), čtvrté (5.5.4), páté (5.5.5) a desáté (5.5.10) cvičební jednotce byly využity pomůcky pro zlepšení senzomotorických funkcí. Probandi kladně hodnotili využití pomůcek, které dodávali cvičebním jednotkám na pestrosti a hravosti. Většina těchto pomůcek byla využita ke zlepšení stabilizačních funkcí a protažení.

Kolektiv autorů Miroslav Kučera, Pavel Kolář, Ivan Dylevský ve své knize uvádějí, že posturální funkce jsou součástí a hlavním předpokladem každého pohybu. Při sportovní činnosti je jejich význam značně umocněn. Jejich chybné založení vlivem nesprávné metodiky tréninku je jedním z hlavních důvodů, proč si sportovec může sportem ublížit. Paradoxní je, že si sportovec často sportem nezlepšuje vadné držení těla, ale vlivem jednostranné zátěže se u něho zhoršují posturální funkce. Dále udávají fakt, že správné držení těla je především prevencí chorob páteře. V opačném případě to může nepřímo ovlivnit i funkční tělesný systém.[21]

Vlastním testováním, které bylo předmětem práce, bylo zjištěno, že prevence v oblasti předcházení svalovým dysbalancím a prevence předcházení skoliotickému držení těla je vnímána sportovci jako nedůležitá, a i trenéři tuto prevenci opomíjejí v tréninkových plánech, ačkoliv je podstatná pro správný vývoj držení těla jedince.

8 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zjistit, jaký vliv má provozování biatlonu na posturu a pohybový aparát biatlonistů v dorosteneckém věku. Na základě kineziologických rozborů testovaných jedinců byly určeny nejčastější svalové dysbalance u mladých dorostenců ve věku 16 až 18 let. Pro testované jedince byl navržen konkrétní fyzioterapeutický plán s cílem korekce jejich svalových odchylek a pro řešení jejich individuálních problémů.

Úvodní části bakalářské práce popisuje biatlon, historii biatlonu, nácvik střelby, nutné vybavení k provozování biatlonu a také nejčastější problémy, se kterými se fyzioterapeuti u biatlonistů setkávají. V souvislosti s těmito poznatky byly navrženy fyzioterapeutické postupy, které by měly mít pozitivní vliv na pohybový systém a posturu sportovců.

Následně byly tyto terapeutické možnosti aplikovány do praxe na čtveřici biatlonistů. Na základě porovnání vstupních a výstupních rozborů byl zhodnocen vliv zvolené terapie, která cílila na svalové dysbalance, vadné držení těla, aktivaci HSSP a skoliotické držení těla.

Výsledky speciální části vyšly velmi uspokojivě. Během šestiměsíční terapie se probandi zlepšili v klíčové problematice zadaných cílů. Výstupní kineziologická vyšetření potvrdila pozitivní vliv kompenzačního cvičení na pohybový aparát sportovců. Výsledky byly natolik zřetelné, že trenéři budou, na základě těchto výsledků zařazovat kompenzační cvičení do tréninkových plánů svých sportovců. Všechny stanovené cíle byly splněny.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BMI	Body Mass Index	T	rovina transverzální
Bpn	bez patologického nálezu	Th	hrudní páteř
DK	dolní končetina	VP	výchozí pozice
DKK	dolní končetiny		
DNS	Dynamická Neuromuskulární Stabilizace		
F	rovina frontální		
HK	horní končetina		
HKK	horní končetiny		
HSSP	Hluboký Stabilizační Systém Páteře		
IBU	Internationale Biathlon Union		
L	levá/levý		
M/MM	musculus/musculi		
P	pravá/pravý		
PIR	Postizometrická relaxace		
R	rovina rotací		
S	rovina sagitální		

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŽÁK, Michal, Sylva HŘEBÍČKOVÁ, Jan ONDRÁČEK, Dagmar MOC KRÁLOVÁ, Jiří VÁCLAVÍK, Jakub HNATIAK a Ondřej RYBÁŘ. *Metodika střelby v biatlonu*, 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita. Elportál, 2016, 154 s., ISSN 1802 -128X.
- [2] KAŠPER, Zdeněk. *Historie biatlonu do konce dvacátého století: ucelený pohled na vývoj a výsledky olympijského sportovního odvětví*. Brno: Masarykova univerzita, 285 s, 2006. ISBN 80-210-3963-9.
- [3] LEHOŤAN, Ivo, Olina HANESOVÁ, Miroslav SEDLÁČEK, Juraj SANITRA a Dušan LITVA. *Dvadsať rokov, dvadsať presných zásahov*. Slovenský zväz biatlonu. Banská Bystrica: Tlačiareň Merkantil, 113 s, 2010.
- [4] TROJAN, Josef. *Biatlon: 1923-2014: od vojenských hlídek k biatlonu*, Vlkov, Helena Rezková, 2014, 224 s., ISBN 978-80-905700-0-9.
- [5] GNAD, Tomáš a Dana PSOTOVÁ. *Běh na lyžích*. Praha: Karolinum, 151 s, 2005. ISBN 80-246-0995-9.
- [6] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi: pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Galén, 713 s, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1.
- [7] JANDA, Vladimír. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: určeno pro rehabilitační pracovníky*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 139 s, 1982. Učební texty (Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků).
- [8] LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 206 s, 2003. ISBN 80-866-4504-5.
- [9] NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 424 s, 2008. ISBN 978-80-247-2319-8.
- [10] HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezměněno. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 136 s, 2003. ISBN 80-701-3393-7.
- [11] JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). 108 s, ISBN 80-7013-160-8.

- [12] JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
- [13] OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
- [14] BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 196 s, 2005. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-0948-2.
- [15] JANDA, Vladimír, Marie VÁVROVÁ. Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. Rehabilitácia. 1992, roč. 25, 14-34 s. ISSN 0375-0922.
- [16] LEVITOVÁ, Andrea, Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 112 s, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
- [17] MUDr. SMETANA, Martin. *Stojka žactvo Ano/Ne* [online]. Jablonce nad Nisou, 2010, 1 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://biatlon-old.cz/cz/cesky-svaz-biatlonu/stafeta-na-letnich-zavodech-zactva/stojka-zactva-anone>
- [18] KUBÁTOVÁ, Jana, Ladislav PYŠNÝ. *Poruchy v postavení pánve a hodnocení vlivu cvičení na hyperlordotické držení těla*. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, 180 s, 2006. Acta Universitatis Purkynianae. ISBN 80-7044-823-7.
- [19] DISCH, Alexander C. Biathlon: Acute Trauma and Overuse Injuries. *Sports Injuries* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015, 2809 s. [cit. 2016-12-01]. DOI: 10.1007/978-3-642-36569-0_280. ISBN 978-3-642-36568-3. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-36569-0_280
- [20] JANSÁ, Petr, Josef DOVALIL. *Sportovní příprava: vybrané teoretické obory, stručné dějiny tělesné výchovy a sportu, základy pedagogiky a psychologie sportu, fyziologie sportu, sportovní trénink, sport zdravotně postižených, sport a doping, úrazy ve sportu a první pomoc, základy sportovní regenerace a rehabilitace, sportovní management*. Praha: Q-art, 264 s, 2007. ISBN 978-80-903280-8-2.
- [21] KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*, Praha: Galén, 190 s, 2011, ISBN 978-80-7262-712-7.
- [22] STRUSKOVÁ, Olga, Jarmila NOVOTNÁ. *Metoda Ludmily Mojžíšové: cesta k přirozenému otěhotnění, 10 cviků pro fyzické a duševní zdraví*. Praha: XYZ, 151 s., 2007. ISBN 9788087021682.

- [23]KABELÍKOVÁ, Karla, Marie VÁVROVÁ. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (průprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada, 239 s., 1997. ISBN 80-7169-384-7.
- [24]MATOUŠOVÁ, Miluše, Marie KYRALOVÁ. *Zdravotní tělesná výchova: metodické texty pro školení cvičitelů zdravotní tělesné výchovy*. Praha: Onyx, 219 s., 1995. ISBN 80-85228-24-6.
- [25]MATOUŠOVÁ, Miluše. *Zdravotní tělesná výchova: metodické texty pro školení cvičitelů zdravotní tělesné výchovy. I. část*. Praha: Sport pro všechny – asociace rekreační tělesné výchovy a sportu, 213 s., 1992.

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

<i>Obrázek č. 1 - Popis malorážné zbraně.....</i>	<i>15</i>
---	-----------

12 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

<i>Tabulka č. 1 - Druhy závodů, délky tratí a pořadí střelby</i>	<i>14</i>
<i>Tabulka č. 2 - Proband č.1 vyšetření olovníci.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka č. 3 - Proband č.1 vyšetření modifikací stoje</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka č. 4 - Proband č.1 dynamické vyšetření páteře</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka č. 5 - Proband č.1 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka č. 6 - Proband č. 1 pohybové stereotypy dle Jandy</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka č. 7 - Proband č.1 antropometrie</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka č. 8 - Proband č.1 goniometrie.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka č. 9 - Proband č.1 svalový test kmen tělní.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka č. 10 - Proband č.1 svalový test horní končetiny</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka č. 11 - Proband č.1 svalový test dolní končetina.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka č. 12 - Proband č.1 zkrácené svaly.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka č. 13 - Proband č.1 hypermobilita.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka č. 14 - Proband č.2 vyšetření olovníci.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka č. 15 - Proband č.2 vyšetření modifikací stoje</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka č. 16 - Proband č.2 dynamické vyšetření páteře</i>	<i>52</i>
<i>Tabulka č. 17 - Proband č.2 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity</i>	<i>52</i>
<i>Tabulka č. 18 - Proband č.2 pohybové stereotypy dle Jandy.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka č. 19 - Proband č.2 antropometrie</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka č. 20 - Proband č.2 goniometrie.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka č. 21 - Proband č.2 svalová test kmen tělní.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka č. 22 - Proband č.2 svalová test horní končetina</i>	<i>56</i>
<i>Tabulka č. 23 - Proband č.2 svalový test dolní končetina.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabulka č. 24 - Proband č.2 zkrácené svaly.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka č. 25 - Proband č.2 hypermobilita.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka č. 26 - Proband č.3 vyšetření olovníci.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka č. 27 - Proband č.3 vyšetření modifikací stoje</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka č. 28 - Proband č.3 dynamické vyšetření páteře</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka č. 29 - Proband č.3 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka č. 30 - Proband č.3 pohybové stereotypy dle Jandy.....</i>	<i>63</i>

<i>Tabulka č. 31 - Proband č.3 antropometrie</i>	<i>64</i>
<i>Tabulka č. 32 - Proband č.3 goniometrie.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka č. 33 - Proband č.3 svalový test kmen tělní.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka č. 34 - Proband č.3 svalový test horní končetina</i>	<i>66</i>
<i>Tabulka č. 35 - Proband č.3 svalový test dolní končetina.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabulka č. 36 - Proband č.3 zkrácené svaly.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabulka č. 37 - Proband č.3 hypermobilita.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabulka č. 38 - Proband č.4 vyšetření olovní.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabulka č. 39 - Proband č.4 vyšetření modifikací stoje</i>	<i>71</i>
<i>Tabulka č. 40 - Proband č.4 dynamické vyšetření páteře</i>	<i>71</i>
<i>Tabulka č. 41 - Proband č.4 vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity</i>	<i>72</i>
<i>Tabulka č. 42 - Proband č.4 pohybové stereotypy dle Jandy.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabulka č. 43 - Proband č.4 antropometrie</i>	<i>73</i>
<i>Tabulka č. 44 - Proband č.4 goniometrie.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabulka č. 45 - Proband č.4 svalový test kmen tělní.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabulka č. 46 - Proband č.4 svalový test horní končetina</i>	<i>75</i>
<i>Tabulka č. 47 - Proband č.4 svalový test dolní končetina.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabulka č. 48 - Proband č.4 zkrácené svaly.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabulka č. 49 - Proband č.4 hypermobilita.....</i>	<i>76</i>

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Proband č. 1 pohled z boku



Příloha č. 2 - Proband č. 1 pohled zepředu



Příloha č. 3 - Proband č. 1 pohled zezadu



Příloha č. 4 - Proband č. 1 pohled zezadu se zbraní



Příloha č. 5 - Proband č. 1 pohled zepředu se zbraní



Příloha č. 6 - Proband č. 1 pohled z boku se zbraní



Příloha č. 7- Proband č. 1 pohled z boku u se zbrani



Příloha č. 8 - Proband č. 2 pohled z boku



Příloha č. 9 - Proband č. 2 pohled zepředu



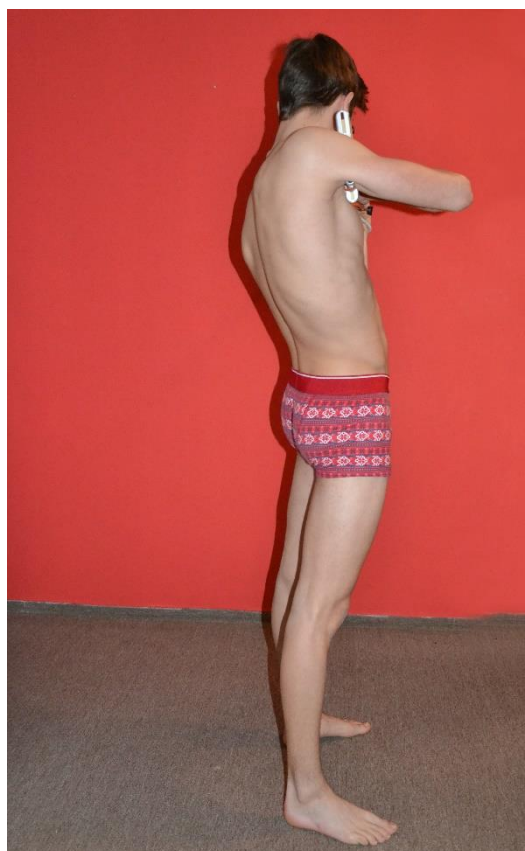
Příloha č. 10 - Proband č. 2 pohled zezadu



Příloha č. 11 - Proband č. 2 pohled zepředu se zbraní



Příloha č. 12 - Proband č. 2 pohled z boku se zbraní



Příloha č. 13 - Proband č. 2 pohled zezadu se zbraní



Příloha č. 14 - Proband č. 2 pohled z boku se zbraní



Příloha č. 15 - Proband č. 3 pohled z boku



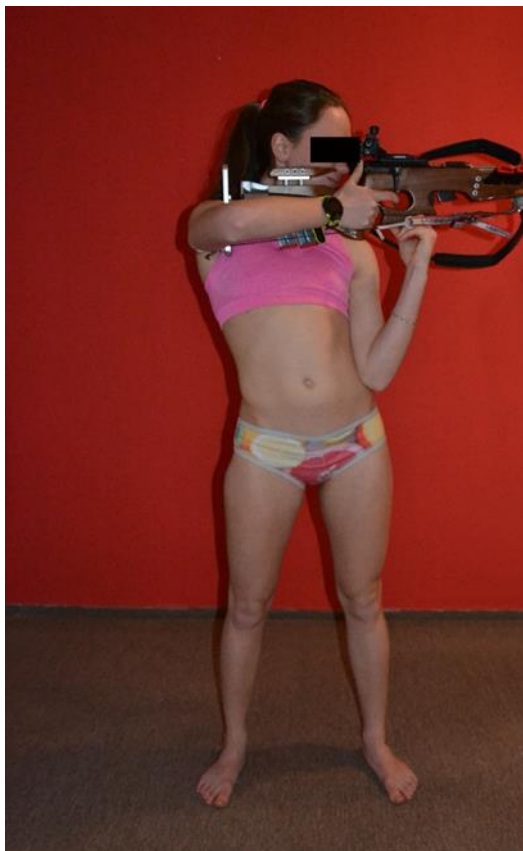
Příloha č. 16 - Proband č. 3 pohled zepředu



Příloha č. 17 - Proband č. 3 pohled zezadu



Příloha č. 18 - Proband č. 3 pohled zepředu se zbraní



Příloha č. 19 - Proband č. 3 pohled zezadu se zbraní



Příloha č. 20 - Proband č. 3 pohled z boku se zbraní



Příloha č. 21 - Proband č. 3 pohled z boku se zbraní



Příloha č. 22 - Proband č. 4 pohled z boku



Příloha č. 23 - Proband č. 4 pohled zepředu



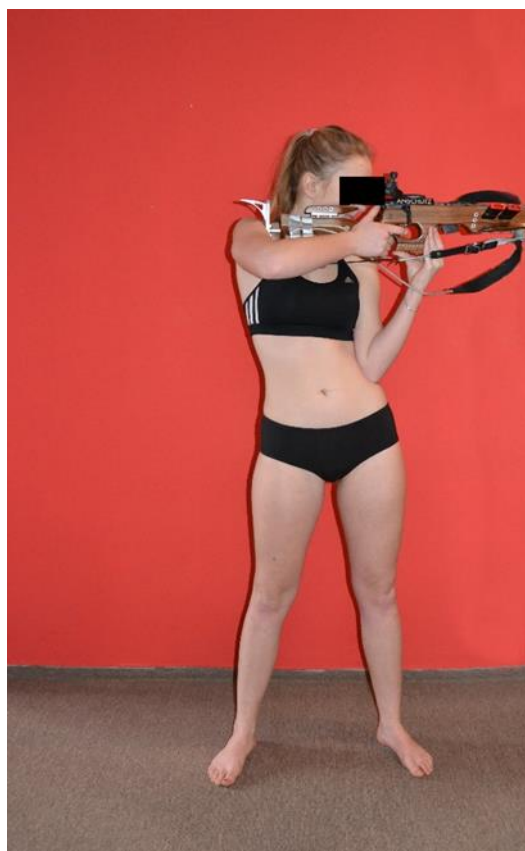
Příloha č. 24 - Proband č. 4 pohled zezadu



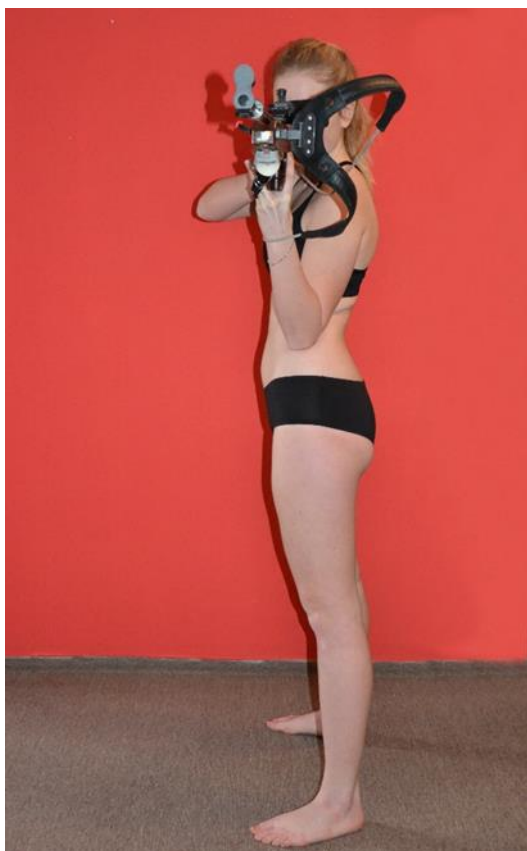
Příloha č. 25 - Proband č. 4 pohled zezadu se zbraní



Příloha č. 26 - Proband č. 4 pohled zepředu se zbraní



Příloha č. 27 - Proband č. 4 pohled z boku se zbraní



Příloha č. 28 - Proband č. 4 pohled z boku se zbraní

