



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ v PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Vliv kompenzačního cvičení na rychlost bruslení u hokejistů

**The Effect of Compensatory Exercise on Skating Speed in Ice-hockey
Players**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Petra Reckziegelová

Jiří Kratochvíl

Kladno, květen 2019

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kratochvíl** Jméno: **Jiří** Osobní číslo: **456253**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Vliv kompenzačního cvičení na rychlost bruslení u hokejistů

Název bakalářské práce anglicky:

The Effect of Compensatory Exercise on Skatin Speed in Ice-hockey Players

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude zjistit, zda-li se dá kompenzačními cviky zaměřenými na dolní polovinu těla ovlivnit rychlost bruslení u hokejistů. V teoretické části budou zpracovány podklady k danému tématu, například anatomie, fyziologie, patofyziologie, se zaměřením na trup a dolní končetiny z hlediska jednostranného zatížení při ledním hokeji. Dále popis ledního hokeje, techniky bruslení a tak dále. V metodologické části budou popsány rehabilitační a testovací metody, které budou využity jako podklad pro vytvoření kompenzačního cvičení s probandy. Praktická část bude zaměřena na vlastní výzkum. Zpracovány budou 3 kazuistiky hokejistů, kteří mají vlivem sportu jednostranné zatížení organismu. Efektivita kompenzačních cvičení na rychlost bruslení bude testována na ledě. Výsledky budou poté zhodnoceny a zaznamenány do tabulek.

Seznam doporučené literatury:

- [1] JANDA, Vladimír, Svalové funkční testy, Praha, Grada, 2004, ISBN 80-247-0722-5
- [2] KOLÁŘ, P. et kol., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1, Praha: Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [3] HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a PAVLŮ, Dagmar, Proprioceptivní neuromuskulární facilitace, ed. 2, Praha, Univerzita Karlova, Karolinum, 2017, ISBN 978-80-246-1941-5


Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:


Mgr. Petra Reckziegelová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

7.3.2019
Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Vliv kompenzačního cvičení na rychlost bruslení u hokejistů vypracoval 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), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 10.05.2019

.....
podpis

Poděkování

Poděkování patří mé vedoucí práce paní Mgr. Petře Reckziegelové za její podporu, trpělivost, inspiraci, cenné rady, kritické poznámky, ale především za to, s jakým zapálením do tématu mi pomáhala. Dále bych chtěl poděkovat probandům za jejich ochotu a přístup ke cvičení. Nakonec bych chtěl poděkovat hlavnímu trenérovi „A“ týmu HC Rakovník panu Otakarovi Vejvodovi a celému „A“ týmu HC Rakovník za umožnění provedení testů a pomoc při jejich realizaci.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá jednostranným zatížením organismu v důsledku hraní ledního hokeje se zaměřením na svalové dysbalance a jejich vliv na omezení rychlosti bruslení u aktivních hokejistů.

V kapitole „Současný stav“ jsou zpracovány teoretické informace ohledně anatomie se zaměřením na pohybový aparát od oblasti bederní páteře níže. Dále je uveden popis ledního hokeje, bruslí a kinesiologie bruslení, spolu s nejčastějšími svalovými dysbalancemi a charakteristikou kompenzačního cvičení.

Ve Speciální části jsou popsány 3 kazuistiky probandů hrajících aktivně lední hokej, s jednostranným přetížením organismu, především z hlediska funkčních poruch pohybového aparátu. Jsou zde popsány také cviky, které byly vybrány na základě vstupního kineziologického vyšetření, a jejich zapojení do cvičebních jednotek.

K objektivizaci a vyhodnocení bakalářské práce slouží porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru probandů. Výsledky jsou zhodnoceny v kapitolách „Výsledky“, „Diskuse“ a „Závěr“.

Klíčová slova

Lední hokej; svalové dysbalance; kompenzační cvičení; rychlost bruslení.

Abstract

This thesis deals with the one sided body burdens resulting from playing ice hockey. It is focused on muscle disbalances and their influence on the limitation of active hockey players' skating speed.

In the chapter "Current state" there is theoretical information on the anatomy (from the lumbar spine down) focusing specifically on the movement system. Then, there is the description of ice hockey, ice skates and the kinesiology of ice skating together with the most frequent muscle disbalances and the characteristics of compensation exercise.

In a special part there is a description of three casuistries of probands who actively play ice hockey with one sided body burdens specially focused on functional movement system disorders. There are also exercises which have been chosen based on entry kinesiology screening and their integration into exercise units.

To make the thesis objective and assess it the entry and exit analyses of the probands were compared. The outcome is evaluated in the discussion and summary.

Keywords

Ice hockey; muscle disbalances; compensation exercise; ice skating speed.

Obsah

1	Úvod	14
2	Současný stav	15
2.1	Kostra trupu	15
2.1.1	Páteř (columna vertebralis)	15
2.1.2	Hrudní kost a žebra (sternum et costae)	15
2.2	Kostra dolní končetiny	16
2.2.1	Pletenec dolní končetiny (cingulum membri inferioris)	16
2.2.2	Kostra volné dolní končetiny (skeleton membri inferioris liberi)	16
2.3	Kloubní spojení	17
2.3.1	Kloubní spojení na páteři	17
2.3.2	Spojení pletence dolní končetiny (juncturae cinguli membri inferioris) 18	
2.3.3	Spojení volné dolní končetiny (juncturae membri inferioris liberi)	18
2.3.4	Klenba nožní	21
2.4	Svalová soustava	21
2.4.1	Flexory trupu	23
2.4.2	Flexory trupu s rotací	23
2.4.3	Extenzory zad	23
2.4.4	Flexory kyčelního kloubu	23
2.4.5	Extenzory kyčelního kloubu	23
2.4.6	Adduktory kyčelního kloubu	24
2.4.7	Abduktory kyčelního kloubu	24
2.4.8	Zevní rotátory kyčelního kloubu	24
2.4.9	Vnitřní rotátory kyčelního kloubu	24
2.4.10	Flexory kolenního kloubu	24
2.4.11	Extenzory kolene	25

2.4.12	Plantární flexory hlezenního kloubu	25
2.4.13	Dorzální flexory hlezenního kloubu se supinací	25
2.4.14	Plantární flexory hlezenního kloubu se supinací.....	25
2.4.15	Plantární pronátory hlezenního kloubu	25
2.4.16	Hluboký stabilizační systém páteře	25
2.5	Svalové dysbalance u hokejistů.....	26
2.6	Lední hokej jako sport	27
2.7	Hokejové brusle.....	27
2.7.1	Bota	28
2.7.2	Výstelka.....	28
2.7.3	Jazyk.....	28
2.7.4	Vložka	28
2.7.5	Podrážka.....	28
2.7.6	Holder.....	29
2.7.7	Runner (nůž).....	29
2.8	Broušení bruslí.....	29
2.9	Technika bruslení.....	30
2.9.1	Základní postoj.....	30
2.9.2	Start do jízdy vpřed	30
2.9.3	Jízda vpřed	31
2.9.4	Vyjíždění krátkých oblouků	31
2.9.5	Vyjíždění delších oblouků	31
2.9.6	Jízda vzad	32
2.10	Kompenzační cvičení.....	33
2.10.1	Uvolňovací cvičení.....	34
2.10.2	Protahovací cvičení	34
2.10.3	Posilovací cvičení.....	34

2.11	Poruchy držení těla	35
3	Cíl práce.....	36
4	Metodika	37
4.1	Vyšetřující metody.....	37
4.1.1	Anamnéza.....	37
4.1.2	Vyšetření aspektů.....	38
4.1.3	Vyšetření svalového tonu	39
4.1.4	Vyšetření joint play kloubu	40
4.1.5	Antropometrické měření	40
4.1.6	Vyšetření stoje a chůze	40
4.1.7	Goniometrické vyšetření	41
4.1.8	Svalový test	41
4.1.9	Vyšetření svalového zkrácení dle ST	42
4.1.10	Vyšetření hypermobility	43
4.1.11	Test posturální stabilizace a posturální reaktivity	44
4.1.12	Vyšetření pohybových stereotypů.....	44
4.1.13	Neurologické vyšetření.....	45
4.1.14	Y balance test.....	46
4.1.15	Test rychlosti bruslení.....	46
4.2	Terapeutické metody.....	48
4.2.1	Kompenzační cvičení uvolňovací	48
4.2.2	Kompenzační cvičení protahovací	48
4.2.3	Postizometrická relaxace.....	48
4.2.4	Senzomotorická stimulace	49
4.2.5	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	49
4.2.6	Dynamická neuromuskulární stabilizace	50
4.2.7	Posilování dle Svalového testu.....	50

5	Speciální část.....	51
5.1	Vstupní kineziologický rozbor proband 1	51
	Anamnéza.....	51
	Vyšetření aspektí.....	52
	Vyšetření svalového tonu palpací.....	53
	Vyšetření joint play kloubu	53
	Vyšetření stoje a chůze	53
	Antropometrické měření	54
	Goniometrie.....	55
	Svalový test	55
	Zkrácené svaly	56
	Vyšetření hypermobility	57
	Pohybové stereotypy	57
	Test posturální stabilizace a posturální reaktibility	57
	Neurologické vyšetření	58
	Rychlost bruslení.....	59
	Y balance test	59
5.2	Vstupní kineziologický rozbor proband 2	60
	Anamnéza.....	60
	Vyšetření aspektí.....	60
	Vyšetření svalového tonu palpací.....	62
	Vyšetření joint play	62
	Vyšetření stoje a chůze	62
	Antropometrické měření	62
	Goniometrie.....	63
	Svalový test	64
	Zkrácené svaly	65

Vyšetření hypermobility	65
Pohybové stereotypy	66
Test posturální stabilizace a posturální reaktibility	66
Neurologické vyšetření	66
Rychlost bruslení.....	68
Y balance test	68
5.3 Vstupní kineziologický rozbor proband 3	69
Anamnéza.....	69
Vyšetření aspektů.....	69
Vyšetření svalového tonu palpací.....	71
Vyšetření joint play	71
Vyšetření stoje a chůze	71
Antropometrické měření	71
Goniometrie.....	72
Svalový test	73
Zkrácené svaly	74
Vyšetření hypermobility	74
Pohybové stereotypy	75
Test posturální stabilizace a posturální reaktibility	75
Neurologické vyšetření	75
Rychlost bruslení.....	77
5.3.1 Y balance test	77
5.4 Krátkodobý rehabilitační plán	77
5.4.1 Proband 1	77
5.4.2 Proband 2	78
5.4.3 Proband 3	78
5.5 Dlouhodobý rehabilitační plán	78

5.6	Relaxační a protahovací cviky.....	78
5.6.1	Cvik 1.....	78
5.6.2	Cvik 2.....	79
5.6.3	Cvik 3.....	79
5.6.4	Cvik 4.....	79
5.6.5	Cvik 5.....	79
5.6.6	Cvik 6.....	80
5.6.7	Cvik 7.....	80
5.6.8	Cvik 8.....	80
5.6.9	Cvik 9.....	80
5.6.10	Cvik 10.....	80
5.6.11	Cvik 11.....	81
5.6.12	Cvik 12.....	81
5.6.13	Cvik 13.....	81
5.6.14	Cvik 14.....	82
5.7	Cviky na posílení svalů a senzomotorické cvičení.....	83
5.7.1	Cvik 15.....	83
5.7.2	Cvik 16.....	83
5.7.3	Cvik 17.....	83
5.7.4	Cvik 18.....	84
5.7.5	Cvik 19.....	85
5.7.6	Cvik 20.....	85
5.7.7	Cvik 21.....	85
5.7.8	Cvik 22.....	85
5.8	Cvičební jednotky.....	86
5.8.1	Cvičební jednotky cca 30 minut po tréninku.....	86
5.8.2	Cvičební jednotky na doma.....	86

5.8.3	Cvičení dle PNF a na bosu	86
6	Výsledky.....	87
6.1	Proband 1.....	87
6.2	Proband 2.....	87
6.3	Proband 3.....	88
7	Diskuze.....	89
8	Závěr.....	94
9	Seznam použitých zkratk.....	95
10	Seznam použité literatury	96
11	Seznam internetových zdrojů.....	98
12	Seznam použitých obrázků	99
13	Seznamu použitých tabulek	100
14	Seznam příloh.....	103
15	Přílohy.....	104

1 ÚVOD

Lední hokej (LH) je jedním z nejsledovanějších sportů nejen v České republice, ale i na celém světě. Jedná se o jeden z nejkompexnějších sportů, co se týče pohybu a výkonnosti. Je zde zapotřebí nejen vytrvalost, výbušnost, stabilita a práce všech částí těla, ale také rychle reagovat, předvídat a často se rozhodovat pod tlakem. Proto jsou hokejisté již od malička trénováni tak, aby na ledě dosáhli maximální výkonnosti. Navíc se LH, díky upravování pravidel a zužování hracího pole, pořád zrychluje a tím jsou nároky na výkonnost vyšší a vyšší. Bohužel lední hokej také spadá do sportů s jednostranným zatížením celého těla. Trenéři ve svých tréninkových jednotkách často nedávají dostatečný důraz na kompenzování vzniklých svalových dysbalancí zapříčiněných jednostranným přetížením organismu, což paradoxně může výkonnost hokejisty snížit a způsobit funkční poruchy pohybového aparátu.

Jelikož se sám pohybuji v hokejovém prostředí od svých sedmi let, vím, jak velké nároky jsou v dnešní době na sportovce kladeny již od školních let. Také je vidět, že v posledních letech se především mladí trenéři začínají o kompenzační cvičení zajímat a zaměřovat se na něj.

Toto téma bakalářské práce jsem si zvolil, protože vím, jak je kompenzační cvičení důležité a chtěl bych zvýšit povědomí o tom, jak může být při správném zaměření přínosné pro výkon sportovce.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Kostra trupu

2.1.1 Páteř (*columna vertebralis*)

Páteř tvoří osový skelet, na který nasedá lebka a jsou k němu připevněny končetiny. Páteř slouží jako ochrana míchy, drží vzpřímené postavení těla a tlumí nárazy na centrální nervový systém. Je tvořena obratli spojenými vazy a meziobratlovými ploténkami zajišťujícími pohyb a pružnost celé páteře. Skládá se ze 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 obratlů křížových (srůstají v os sacrum) a 4-5 obratlů kostrčních (srůstají v os coccygis). Základní funkční jednotkou páteře je pohybový segment skládající se ze sousedících polovin obratlových těl, přilehlých meziobratlových kloubů, meziobratlové ploténky, fixačního vaziva a svalů pohybujících tímto segmentem. Páteř je lehce zakřivena v rovině frontální a dvakrát esovitě prohnutá v rovině sagitální, díky čemuž se stává pružnější, ale zároveň pevnější. v rovině sagitální je prohnutá směrem vpřed v krční a bederní oblasti, kde tvoří krční a bederní lordózu. Směrem vzad je prohnutá v oblasti hrudní a křížové, kde tvoří hrudní a křížovou kyfózu. [7;8]

2.1.2 Hrudní kost a žebra (*sternum et costae*)

Hrudní kost se nachází na ventrální straně hrudníku. Je to plochá kost rozdělena na 3 části. Kraniální část se nazývá rukojeť (*manubrium sterni*), na kterou se přes kloubní plošku pojí klíční kost (*clavicula*) a je spojena přes chrupavku s 1. žebrem. Střední a největší část se nazývá tělo (*corpus sterni*). Pojí se k ní chrupavky 2. až 7. žebra. Třetí nejmenší část je mečovitý výběžek (*processus xiphoideus*). [7;8]

Kostru hrudníku (*thorax*) tvoří hrudní kost, hrudní obratle a 12 párů žeber. Žebra jsou obloukovitě zahnuté dlouhé kosti spojené vzadu s hrudními obratli a podle jejich chrupavčité ventrální části je rozdělujeme do 3 skupin:

- Pravá žebra (*costae verae*) – 1. až 7. pár žeber je připojen chrupavkou ke sternu;
- Nepravá žebra (*costae spuriae*) – 8. až 10. pár žeber je připojen chrupavkou k chrupavce předchozího páru žeber;

- Volná žebra (costae fluctuantes) – 11. a 12. pár žeber má volný konec, uložený mezi břišními svaly. [7;9]

2.2 Kostra dolní končetiny

2.2.1 Pletenec dolní končetiny (cingulum membri inferioris)

Hlavní funkcí pletence dolní končetiny, na rozdíl od pletence horní končetiny, je poskytnout konstrukci pro oporu a lokomoci po dvou končetinách. Proto jsou kosti, klouby a svaly robustnější. Dále mají klouby značně omezenou pohyblivost oproti kloubům horní končetiny. [8;10]

Pletenec dolní končetiny je tvořen levou a pravou pánevní kostí (os coxae), které jsou vpředu navzájem spojeny sponou stydkou (symphysis pubica) a vzadu kloubně spojeny s kostí křížovou. [10]

Kost pánevní je za vývoje tvořena 3 kostmi: kostí kyčelní (os ilium), kostí sedací (os ischii) a stydkou kostí (os pubis). Tyto 3 kosti se setkávají chrupavkou v jamce kyčelního kloubu (acetabulum). [10]

2.2.2 Kostra volné dolní končetiny (skeleton membri inferioris liberi)

Kostra volné dolní končetiny se skládá z kosti stehenní (femur), čéšky (patella), kosti holenní a lýtkové (tibia et fibula), kostí zánártních (ossa tarsi), nártních kůstek (ossa metatarsi) a článků prstů (phalanges digitorum pedis). [7]

Kost stehenní je nejdelší a nejsilnější kost v těle. v proximální části je hlavice (caput femoris), která zapadá do acetabula a spolu tvoří základ kyčelního kloubu. Hlavice femuru je k tělu připojena přes krček (collum femoris). Distální část femuru zakončují kondyly (condylus femoralis medialis et lateralis) pro skloubení s kostí holenní (tibia). Ventrálně na distální části je ploška (facies patellaris) pro skloubení s čéškou (patella). [7]

Češka vzniká v úponové šlaše m. quadriceps femoris a jedná se o největší sezamskou kost v těle. [7]

Kost holenní má proximální povrch rozdělen na facies articularis superior medialis et lateralis pro kontakt s kondyly femuru. Na zadní části laterálního kondylu je skloubena s fibulou. Na distální straně mediálně tvoří vnitřní kotník (malleolus medialis), laterální strana je vazivem spojena s fibulou a přes facies articularis inferior tibiae je skloubena s kostí hlezenní (talus). [7]

Kost lýtková má na své proximální části hlavičku (caput fibulae), kterou se pojí na tibií. Distální část tvoří vnější kotník (malleolus lateralis) a na jeho vnitřní straně je kloubní ploška facies articularis malleoli lateralis umožňující skloubení s kostí hlezenní. [7]

Člověk má 7 kostí zánártních, mezi které patří hlezenní kost (talus), patní kost (calcaneus), loďkovitá kost (os naviculare), krychlová kost (os cuboideum) a 3 kosti klínové (ossa cuneiformia), přičemž kost patní je z nich nejmohutnější. [7]

Nártních kostí je pět. Na bazální straně se pojí s kostmi zánártními a na distální s články prstů. [7]

Články prstů nohy jsou na každém prstu tři, kromě palce, který disponuje pouze dvěma články. [7]

2.3 Kloubní spojení

V této části se zaměříme na popis kloubních spojení od bederní páteře po klouby dolních končetin.

2.3.1 Kloubní spojení na páteři

Páteř disponuje všemi formami spojů (synartrózy i diarthrózy):

- Synchrondrózy – za pomoci meziobratlových plotének;
- Syndesmózy – za pomoci krátkých a dlouhých vazů;
- Synostózy – vznikají srůstem křížové a kostrční kosti;
- Diarthrózy – intervertebrální klouby. [8]

Páteř umožňuje pohyby do anteflexe, retroflexe, lateroflexe, rotace a pérovací pohyby. v bederní krajině lze dosáhnout u anteflexe 25°, u retroflexe téměř 90°, u lateroflexe 35° a u rotaci 5-10°. [10;13]

2.3.2 Spojení pletence dolní končetiny (*juncturae cinguli membri inferioris*)

Mezi hlavní typy spojení patří kloub křížokyčelní (*articulatio sacroiliaca*), spona stydká (*symphysis pubica*) a vazivová spojení. [7]

Kloub křížokyčelní je typem kloub tuhý (*amphiarthrosis*) a je zpevněn vazy – *ligamentum sacroiliacum anterius, posterius et interosseum*. Jeho kloubní pouzdro je krátké a tuhé. **Pohyby**, kterými toto spojení disponuje jsou předozadní, kývavé a kolem horizontální frontální osy v úrovni druhého sakrálního obratle. Pohyblivost kloubu má velký význam pro správné postavení pánve vůči páteři, pro správný sklon pánve a také pro přenos sil mezi páteří a pánví. Při omezení pohyblivosti může dojít k bolestivým obtížím. [7;13]

Spona stydká je typem kloubu *synchondroza* spojující obě stydké kosti. Spojení je zpevněno za pomoci *ligamentum pubicum superius* a *ligamentum arcuatum pubis*. [8;9]

Mezi nejdůležitější vazy pánve patří *lig. sacrospinale* a *lig. sacrotuberale*. [10]

2.3.3 Spojení volné dolní končetiny (*juncturae membri inferioris liberi*)

Mezi spojení volné dolní končetiny patří kloub kyčelní (*articulatio coxae*), kolenní kloub (*articulatio genus*), tibiofibulární skloubení (*juncturae tibiofibulares*) a klouby nohy (*articulationes pedis*). [7]

Kloub kyčelní je typem kloubu kulovitý omezený, jehož základem, jak už bylo zmíněno, je hlavice femuru a acetabulum. Pomocnými složkami kloubu jsou tukový polštář (*pulvinar acetabuli*), vazivové chrupavky (*labrum acetabuli*) a vazy – *lig. transversum acetabuli*, *lig. iliofemorale*, *lig. pubofemorale*, *lig. ischiofemorale*, *lig. capitis femoris*. Z hlediska pohybu jsou v kloubu možné pohyby flexe, extenze, abdukce, addukce, vnější a vnitřní rotace. Rozsahy pohybu v kyčelním

pohybu jsou do 130° do flexe, do 30° do extenze, do 45° do abdukce, do 30° do addukce, do 45° do zevní rotace a do 35° do vnitřní rotace. [7+13]

Kolenní kloub tvoří kloubní plošky femuru, tibie a patelly, kloubní pouzdro, mediální a laterální meniskus, vazy a bursy. Mezi vazy kolenního kloubu patří šlacha m. quadriceps femoris – lig. patellae, z úponu m. vastus medialis a m. vastus lateralis vychází retinaculum patellae mediale et laterale, dále lig. collaterale tibiale, lig. colaterale fibulare, lig. popliteum obliquum, lig. cruciatus genus anteriorius a lig. cruciatum genus posteriorius. Jedná se o složený, šarnýrový kloub (ginglymus), který vykonává pohyb do flexe a extenze. Při mírném pokrčení je možná i velmi omezená rotace. Rozsahy pohybu jsou do extenze 0° a do flexe 150°. Při flektovaném kolenu lze udělat vnitřní rotaci do 5° až 10° a vnější rotaci cca do 40°. [8;13]

Tibiofibulární skloubení je tvořeno třemi spoji:

- *Articulatio tibiofibularis* je plochý kloub s malým rozsahem pohybu dopředu a dozadu. Skládá se z kloubních plošek naléhajících na sebe za laterálním kondylem tibie, krátkého a pevného kloubního pouzdra a lig. capitis fibulae.
- *Membrána interossea cruris* je tuhá vazivová blána, které spojuje a fixuje obě bérce kosti. Slouží i jako základna pro odstup některých svalů bérce a nohy.
- *Syndesmosis tibiofibularis* je spojení distálních částí tibie a fibuly bez kloubních plošek. Spojení zesilují vazy – lig. tibiofibulare anteriorius et posteriorius. [10]

Klouby nohy jsou přizpůsobeny k funkci při vzpřímeném stoji a chůzi. Při chůzi začíná noha krok jako pružná a flexibilní struktura, kdežto při odrazu funguje jako rigidní páka. Pružnost zajišťuje tvar jednotlivých kostí, spojení těchto kostí vazy a fixace nožní klenby pomocí svalů bérce a nohy. Tyto aspekty jsou nezbytné pro správnou funkci nohy. Mezi klouby nohy patří:

- **Horní kloub zánártní** (*articulatio talocruralis*) je spojení mezi tibií, fibulou a talem. Zpevnit ho pomáhá kloubní pouzdro, lig. deltoideum, lig. talofibulare anteriorius, lig. talofibulare posteriorius a lig. calcaneofibulare.

Patří mezi kladkové klouby. Vykonává pohyby do plantární a dorzální flexe. Rozsahy pohybu jsou při plantární flexi do 50° a při dorzální flexi do 20°.

- **Dolní kloub zánártní** se skládá z articulationis subtalaris a articulationis talocalcaneonavicularis. Art. subtalaris je zpevněno pomocí lig. talocalcaneum laterale, mediale et interosseum. Art. talocalcaneonavicularis zpevňují lig. calcaneonaviculare plantare, lig. bifurcatum a dalšími drobnějšími vazy. Obě spojení mají tenké kloubní pouzdro a spolu s art. calcaneocuboidea tvoří funkční jednotku, která umožňuje pohyb do pronace a supinace.
- **Articulatio calcaneocuboidea** má samostatné kloubní pouzdro a zpevňující vazy jsou společné s art. talocalcaneonavicularis. Typem kloubu se podobá na kloub sedlový.
- **Chopartův kloub** neboli articulationis tarsi transversa je klinické označení kloubní linie tvořené talonavikulární štěrbinou a štěrbinou mezi patní krychlovou kostí. Vazy zpevňující toto spojení jsou lig. talonaviculare, lig. bifurcatum, lig. calcaneonaviculare plantare, lig. calcaneocuboideum plantare, lig. cuboideonaviculare plantare et dorsale a lig. plantare longum.
- Dalšími kloubními spoji v tarzální oblasti jsou **art. cuneonavicularis, art. cuneocuboidea a art. intercuneiformes** spojené stejnojmennými plantárními, dorzálními a mezikostními vazy. Spojí se účastní pérovacích pohybů v tarsu a nepatrnými posuny ve skloubeních doprovázejících everzi a inverzi nohy.
- **Lisfrakův kloub** neboli articulationes tarsometatarsales je systém tří oddělených kloubů mezi distální řadou tarzálních kostí a bázemi zánártních kostí. Jedná se o kloubní spojení mezi os cuneiforme mediale a bází I. metatarzu, os cuneiforme intermedium et laterale a bázemi II. a III. metatarzu, os cuboideum a bázemi IV. a V. metatarzu. Zpevňujícími vazy jsou ligg. tarsometatarsalia dorsalia, plantaria et interossea. Pohyby v kloubech jsou jen při zatížení nožní klenby.
- **Articulationes metatarsophalangeale** jsou spojení mezi hlavičkami metatarzů a bázemi proximálních článků prstů. Pohyb v kloubech je umožněn do flexe a extenze.

- **Articulaciones interphalangeales pedis** jsou kladkové až válcové klouby mezi články prstů, které umožňují flexi a extenzi. Kloubní pouzdra jsou stejně jako předešlého skloubení zpevněna kolaterálními vazy. [9;10]

Složené pohyby nohy jako celku dosahují rozsahu při inverzi nohy do 30° a při everzi nohy do 15°. [13]

2.3.4 Klenba nožní

Klenba nožní je složena z podélné a příčné nožní klenby. Na udržení podélné nožní klenby se podílí vazy plantární strany nohy, které jsou orientované podélně (největší význam lig. plantare longum) a svaly m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. tibialis anterior a povrchově probíhající krátké svaly planty. Dále se na podélné nožní klenbě podílí povrchová aponeurosis plantaris. Příčnou nožní klenbu tvoří systémy vazů na plantární straně a šlašitý třmen, který umožňuje zapojení m. tibialis anterior a m. peroneus longus. [3]

2.4 Svalová soustava

V této části se zaměříme na kosterní svalstvo dolní poloviny těla, které je pro tuto práci stěžejní.

Příčně pruhovaná neboli kosterní svalovina je základem pro kosterní svaly, které slouží jako hybná (efektorová) složka pohybového systému. Základní funkcí je svalová kontrakce. Tyto svaly jsou řízeny za pomoci inervace mozkovými a míšními nervy a jejich činnost podléhá naší vůli. *Anatomickou jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno. Funkční a biomechanickou jednotkou svalu je motorická jednotka, skupina svalových vláken inervována jedním motoneuronem.* (Dylevský, str. 62) [8+9]

Svalová vlákna můžeme rozdělit na:

- Pomalá červená vlákna (typ I, slow oxidative) – také nazývaná tonická vlákna, převažují u svalů zajišťujících statické, polohové funkce či pomalý pohyb; málo se unaví,

- Rychlá bílá vlákna (typ II A, fast oxidative and glycolytic) – tato vlákna převládají u svalů, které mají za úkol rychlý, silový pohyb po krátkou dobu; jsou velmi odolná vůči únavě a můžeme se u nich setkat s názvem fázická vlákna,
- Rychlá červená vlákna (typ II B, fast glycolytic) – málo odolná vůči únavě, navržena k rychlému stahu provedenému maximální silou;
- Přechodná vlákna (typ III) – nediferencovaná skupina vláken sloužící nejspíše jako zdroj pro předchozí typy vláken. [8]

Sval dělíme na 3 části:

- Začátek svalu – část šlachou připojená ke svalu,
- Hlava svalu – nejobtjemnější část svalu tvořená svalovými vlákny,
- Úpon svalu – šlachovitá část, která se nejčastěji pojí ke kosti.

Začátek a úpon svalu se od sebe strukturálně skoro neliší. Začátkem se označuje méně pohyblivé místo na skeletu, zatímco úpon je místo pohyblivější. u svalů končetin se začátkem nejčastěji bere místo blíže ke kořenovému kloubu. Tam kde je těžké určit začátek a úpon svalu je tato situace vyřešena dohodou. [7;8]

Podle tvaru můžeme svaly rozdělit na vřetenovité, jednohlavé, vícehlavé, ploché a kruhové. Dále rozeznáváme svaly jednokloubové a vícekloubové. Podle funkce a směrového působení se svaly dělí na:

- Agonisty – svaly provádějící pohyb v jednom směru,
- Antagonisty – svaly provádějící protichůdný pohyb,
- Synergisty – svaly pomáhající určitý pohyb vykonat,
- Fixační svaly – fixují segmenty těla, kde není pohyb prováděn, čímž optimalizují prováděný pohyb,
- Neutralizační svaly – neutralizují nechtěnou složku pohybu vyvolanou hlavními a pomocnými svaly; [8]

2.4.1 Flexory trupu

Hlavní sval je m. rectus abdominis. Pomocnými a zároveň neutralizačními svaly jsou m. obliquus internus abdominis et externus abdominis, m. psoas major a m. pyramidalis. Jako stabilizační svaly slouží flexory kyčlí. [6]

2.4.2 Flexory trupu s rotací

Hlavními svaly jsou m. obliquus internus abdominis a m. obliquus externus abdominis. Mezi pomocné svaly patří m. rectus abdominis, m. iliocostalis, mm. semispinalis, m. multifidus, mm. rotatores a m. latissimus dorsi. o neutralizaci nechtěných pohybů hlavních svalů se starají svaly přední a zadní strany trupu a svaly opačné strany, než se pohyb provádí. Stabilizačními svaly jsou mm. obliqui, m. erector spinae a mm. intercostales interni. [6]

2.4.3 Extenzory zad

Mezi hlavní svaly patří m. quadratus lumborum (zároveň elevátor pánve) a m. erector spinae, který můžeme rozdělit na m. longissimus, m. iliocostalis a m. spinalis. Pomocnými svaly jsou mm. semispinales, mm. interspinales, mm. rotatores a m. multifidus. Svaly obou stran se vzájemně neutralizují. Stabilizačními svaly jsou extenzory kyčlí. [6]

2.4.4 Flexory kyčelního kloubu

Hlavním flexorem kyčle je m. iliopsas, který můžeme rozdělit na m. psoas major a m. iliacus. Mezi pomocné svaly se řadí m. pectineus, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. sartorius, m. gluteus medius et minimus a některé adduktory kyčle. Neutralizační složku zajišťují m. pectineus a m. tensor fasciae latae. Stabilizační svaly jsou erektory bederní páteře a břišní svaly. [6]

2.4.5 Extenzory kyčelního kloubu

Extenzi v kyčli provádí hlavně m. gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Pomocné svaly jsou m. gluteus medius

et minimus a m. adductor magnus. Neutralizační svaly jsou adduktory kyčle a m. gluteus medius. Mezi stabilizační svaly patří břišní svaly a erektory bederní páteře. [6]

2.4.6 Adduktory kyčelního kloubu

Mezi hlavní adduktory kyčle se řadí m. adductor magnus, m. adductor longus et brevis, m. gracilis a m. pectineus. Svaly, které pomáhají adduktorům jsou m. gluteus maximus, m. psoas major a m. obturatorius externus. [6]

2.4.7 Abduktory kyčelního kloubu

M. gluteus medius et minimus a m. tensor fasciae latae patří mezi hlavní abduktory kyčle. Pomocným svalem je m. piriformis. Mm. gluteí jsou zároveň i neutralizačními svaly, díky tomu, že si vzájemně vyrovnávají rotační složky. Stabilizačními svaly jsou m. quadratus lumborum a dále erektory páteře a břišní svaly. [6]

2.4.8 Zevní rotátory kyčelního kloubu

Mezi hlavní zevní rotátory patří m. gluteus maximus, m. piriformis, m. gemellus superior et inferior, m. obturatorius externus et internus a m. quadratus femoris. Pomocnými svaly je většina adduktorů kyčle, m. biceps femoris a m. gluteus medius. Druhotnou činností (abdukce a addukce) svaly samy na sebe zároveň působí jako neutralizační. Stabilizátory jsou m. quadratus lumborum, břišní svaly a extenzory bederní páteře. [6]

2.4.9 Vnitřní rotátory kyčelního kloubu

Hlavními svaly jsou m. gluteus minimus a m. tensor fasciae latae. Pomáhají jim m. gluteus medius, m. gracilis, m. semitendinosus a m. semimembranosus. m. adductor magnus neutralizuje abdukční složku. Stabilizátory jsou stejné jako u zevních rotátorů. [6]

2.4.10 Flexory kolenního kloubu

Mezi flexory, laicky nazývané hamstringy, se řadí m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Svaly pomocné jsou m. gracilis, m. sartorius,

m. popliteus a m. gastrocnemius. Hlavní flexory vzájemně ruší svoje rotační složky. Stabilizaci zajišťují flexory kyčle, které ruší extenční složku flexorů kolene. [6]

2.4.11 Extenzory kolene

Hlavním extenzorem kolene je m. quadriceps femoris, který se dělí na – m. vastus lateralis, m. vastus intermedius, m. vastus medialis a m. rectus femoris. Poslední jmenovaný má na rozdíl od zbylých tendence ke zkrácení. Tyto svaly jsou zároveň svými neutralizačními svaly. Stabilizační složku zajišťují extenzory kyčle. [6]

2.4.12 Plantární flexory hlezenního kloubu

Plantární flexi zajišťuje sval m. triceps surae, který můžeme rozdělit na jednokloubový m. soleus a dvoukloubový m. gastrocnemius. Pomocnou sílu přidávají m. tibialis posterior, m. plantaris, m. peroneus longus et brevis, m. flexor hallucis longus a m. flexor digitorum longus. Neutralizační složku zajišťují mm. peronei a m. tibialis posterior. [6]

2.4.13 Dorzální flexory hlezenního kloubu se supinací

Dorzální flexi se supinací provádí m. tibialis anterior. Pomocné svaly jsou m. extensor hallucis longus a m. extensor digitorum longus. [6]

2.4.14 Plantární flexory hlezenního kloubu se supinací

Pohyb provádí m. tibialis posterior. Pomocnými svaly je m. triceps surae, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus. [6]

2.4.15 Plantární pronátory hlezenního kloubu

Plantární pronaci dělají m. peroneus longus a m. peroneus brevis. Pomocnou sílu zajišťují m. extensor digitorum longus a m. peroneus tertius. [6]

2.4.16 Hluboký stabilizační systém páteře

Tvoří ho m. transversus abdominis, mm. multifidy, svaly pánevního dna (diaphragma pelvisi) a bránice (diaphragma). Jsou to svaly, které udržují vzpřímené postavení trupu proti zevním silám při statické i pohybové aktivitě. Správné zapojení hlubokého

stabilizačního systému je důležité z hlediska zatěžování organismu, ať už se jedná o aktivaci při sedavém zaměstnání nebo při náročném sportovním výkonu. Pokud dojde k poruše souhry těchto svalů, dochází k svalovým dysbalancím, které mohou vést k vertebrogenním potížím. [3;25]

2.5 Svalové dysbalance u hokejistů

Při špatném stereotypu flexe trupu má hlavní sval tendenci ochabovat. Často se stává, že jeho funkci přebírají flexory kyčlí, zejména m. iliopsoas, čímž může vzniknout vadné držení těla. [3]

U skupiny svalů flexorů trupu s rotací se může objevit dysbalance spíše mezi jednou a druhou stranou trupu. Záleží, na jakou stranu drží hráč hokejovou hůl. Při držení hole vpravo bývá silnější pravý m. obliquus externus abdominis a protilehlý m. obliquus internus abdominis.

Extenzory zad bederní páteře bývají, kvůli oslabení flexorů trupu v kombinaci se zkrácenými flexory kyčlí, často přetěžovány a může u nich dojít ke svalovému zkrácení. Oboustranné zkrácení vede k hyperlordóze bederní páteře a jednostranné zkrácení ke skolióze. [3]

Flexory kyčle bývají u hokejistů velmi přetěžovanou skupinou svalů, kvůli základnímu postoji na bruslích a lokomoci při bruslení. Při jejich zkrácení dochází k anteverzi pánve. Proto by měl být kladen dostatečný důraz na protahování těchto svalů. [15]

M. gluteus maximus je brán jako hlavní extenzor, přesto bývá u hokejistů dost často oslaben, protože nemůže pracovat ve svém plném rozsahu pohybu, kvůli zkráceným flexorům kyčelního kloubu. Jeho funkci přebírají hlavně extenzory bederní páteře a zbylé extenzory kyčle.

Přestože se abduktory kyčle podílí na většině odrazů při bruslení, bývají často oslabené. Může to být způsobeno právě špatným postavením pánve při odrazu nebo zkrácenými adduktory kyčle či kombinací obou dvou faktorů, kdy funkci přebírá m. quadratus lumborum i m. piriformis, a vzniká tzv. quadrátový mechanismus.

Jednou z charakteristik hokejisty jsou přetížené a zkrácené zevní rotátory kyčlí. Bývá to způsobeno tím, že zevní rotace se provádí u většiny pohybů na bruslích z neutrální pozice téměř do konce rozsahu pohybu. Naopak vnitřní rotátory jsou při bruslení jen zřídka využívány takovýmto způsobem.

Na posílení extenzorů kolene je při tréninku kladen velký důraz, protože se uplatňují téměř ve všech pohybech při bruslení. To může, při špatně vedené kompenzaci, vést ke zkrácení m. rectus femoris. Zkrácením m. rectus femoris často dochází k omezení pohybu flexorů kolenního kloubu, které je kompenzováno zvětšováním bederní lordózy při pohybu.

M. triceps surae bývá jedním z nejvíce zkrácených svalů u hokejistů. Příčinou jsou konečné fáze odrazu, kdy je vyžadována maximální síla a dynamika plantární flexe. Konečná fáze odrazu se týká také plantárních pronátorů hlezenních kloubů. i ty bývají přetížené. Naopak m. tibialis anterior jako antagonistu bývá při nedostatečné kompenzaci oslaben a omezen v pohybu. Vznikem této dysbalance dochází k tomu, že konečná fáze odrazu nemůže být vedena ve svém plném rozsahu a maximální síle.

2.6 Lední hokej jako sport

Lední hokej se řadí mezi nejrychlejší kolektivní sporty, kdy spolu na kluzké ledové ploše soupeří 2 mužstva po maximálně 22 hráčích. Z každého týmu může být na ledě maximálně 6 hráčů (nejčastěji 5 hráčů a 1 brankář). Díky libovolnému střídání za hry je zaručené maximální nasazení hráčů po celý zápas. Cílem hry je dostat kotouč do soupeřovy branky a nastřílet v zápase více branek, než soupeř. Dominantou tohoto sportu je rychlost, tvrdost a technika. Charakteristickými rysy hokeje jsou neobvyklé činnosti, jako je bruslení, vedení kotouče hokejovou holí, střelba a častý fyzický kontakt se soupeřem. [11]

2.7 Hokejové brusle

Brusle patří mezi nejdůležitější vybavení hokejisty. Správně zvolená značka a typ bruslí, který hráči sedí, může hrát významnou roli ve zvládnutí správné techniky bruslení. v dnešní době je trh zaplaven značkami se specifickými vlastnostmi bruslí, tudíž může být výběr bruslí náročný. Nejprodávanejší značky navíc nabízí i různé typy bruslí a jejich

řady. v současné době, se hokejová brusle skládá z těchto komponentů – **bota, výstelka, jazyk, vložka, podrážka, holder a runner (nůž)**. Obecně platí, že čím vyšší řada bruslí, tím jsou jednotlivé komponenty kvalitnější, pevnější, lehčí, odolnější a celkově je brusle lepší. [11]

2.7.1 Bota

Bota udává velikost a šířku nohy a také úroveň tvrdosti skeletu. Čím vyšší řada, tím tvrdší skelet boty, který pomáhá chránit nohu před vnějšími nárazy a samozřejmě nižší váha. u dospívajících jedinců, kdy ještě není dokončen růst nohy, se doporučuje bota o 1 cm větší. Po dokončení růstu nohy se doporučuje bota přímo na míru. Vyšší řady disponují možností tepelného tvarování způsobující přesné vytvarování podle hráčovi nohy. Dnešní výrobci nabízí 2 možnosti šířky brusle – D (standardní střih); EE (nižší nárt, širší střih). [11]

2.7.2 Výstelka

Výstelka tlumí vnější nárazy do brusle a chrání nohu před otlaky a tvorbou kostních výrůstků. [11]

2.7.3 Jazyk

Jazyk brusle by měl být pevný, ale zároveň pružný, aby nepůsobil otlaky na nártu při větší dorsální flexi v hlezenním kloubu. [11]

2.7.4 Vložka

Základní protiskluzová vložka, která lehce podporuje nožní klenbu a dá se jednoduše vyměnit za vložku tvarovanou na míru. [11]

2.7.5 Podrážka

Podrážka hraje velkou roli při přenosu energie a ovlivňování stability. Je potřeba, aby byla pevná, proto se vyrábějí kompozitové a pro extrémní odlehčení i perforované. [11]

2.7.6 Holder

Plastová část, která je nůty připevněna k podrážce a drží nůž. Kvalitní holder charakterizuje pevnost, pružnost a lehkost. Novější holdery mají navíc „jazýček“ pro lehké vyjmutí nože. [11]

2.7.7 Runner (nůž)

Nože bruslí jsou styčným prvkem brusle s ledem, čímž se stávají jednou z nejdůležitějších komponent brusle a díky tomu podléhají neustálé inovaci. v dnešní době se můžeme setkat s noži standardními, perforovanými, bimetalickými, potaženými karbonovými vlákny i se speciálním složením pro lepší klouzavost po ledu. [11]

2.8 Broušení bruslí

Kapitolou samou pro sebe je už i broušení bruslí. Negativní radius (žlábek) na noži je jedním z faktorů ovlivňující vznik skluzu a pevnost brusle ve stopě. Dalo by se říct, že broušení je kompromis mezi rychlostí a ovladatelností bruslí. Čím hlubší je žlábek, tím se brusle více zařezává do ledu a skluz je pomalejší, ale ovladatelnost a kontrola skluzu jsou výborné. Naopak čím mělčí je žlábek, tím vyšší je rychlost, avšak ovladatelnost a kontrola brusle bývá za těchto podmínek horší. Můžeme setkat s těmito typy broušení bruslí. [11]

Klasická metoda se používá nejčastěji. Jde o manuální vybroušení negativního rádiusu mezi hranami brusle s jednokotoučovou brusku. [11]

Freiova metoda používá dvoukotoučovou brusku. První kotouč je podobný jako u klasické metody, druhý kotouč je menší, diamantový a jeho úkolem je doladit tvar žlábků do hranatého zlomu. Díky tomu se brusle nenoří do ledu a skluz je efektivnější. [11]

Z-CHANNEL metoda vyvinutá švédskou firmou PRO-SHARP využívá dvojitý radius na noži. Tato metoda se dá považovat jako střed mezi předešlými dvěma metodami. [11]

Dalším aspektem je profilování nože neboli vybroušení podélné kolébky, která se v určité části dotýká ledu. Styčná plocha se pohybuje v rozmezí od 40 do 80 mm. Větší kolébka umožňuje dosáhnout vyšší rychlosti, stability a vedení. Za to menší kolébka podporuje obratnost a manévrovatelnost. Změnou profilu se mění těžiště, rovnováha a stabilita na bruslích. [11]

2.9 Technika bruslení

Právě bruslařské dovednosti jsou v dnešní době důležitým základem každého hokejisty. *Nespočet změn ve způsobech bruslení, jejich řetězení a neustálá reakce na aktuální situaci na ledě jsou dnes hlavní dominantou hokejového bruslení. (Pytlík str.10)* Chápeme ho tedy jako komplexní dovednost, při které hráči svým pohybem reagují na vývoj situace a pohyb ostatních hráčů i kotouče na hřišti. [11]

2.9.1 Základní postoj

Bruslařský pohyb vychází ze základního postavení, kdy má hráč flektované dolní končetiny v kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech. Úhly v kolenních kloubech by měli svírat 90° až 120°. Trup je vzpřímený a hlava mírně zvednuta, aby měl hráč přehled o hře. Hůl drží oběma rukama a čepel se pohybuje v ose těla. Není to tedy jen statická poloha, ale poloha, ze které vychází veškerá bruslařská lokomoce. [11]

2.9.2 Start do jízdy vpřed

Základní postoj pro start z místa vpřed je hlubší podřep s předklonem a postupným vychýlením těžiště směrem dopředu. Nastávající pád je vyrovnán rychlými kroky s dopadem na celé nože a dynamickým odrazem především z přední části nože. Cyklus odraz – odraz je postupně prodlužován až nastane cyklus odraz – skluz – odraz. První 4 kroky nože bruslí mezi sebou svírají úhel od 87° do 38°. Důležitou součástí pohybu je doprovodný pohyb paží. [11]

Při rychlé změně směru se často využívá start z místa vpřed stranou s přeložením nebo bez přeložení. Názorně bude popsán start doprava. Hokejista zaujímá užší stoj rozkročný v podřepu, nože jsou v rovnoběžné pozici a trup je více vzpřímen. Dochází k odrazu od špičky vnější brusle (levé), těžiště těla je přeneseno na vnitřní DK, vnější DK ji

překračuje. Dále je odraz veden ze špičky vnější hrany pravé brusle a současně se trup otáčí do směru pohybu. Princip startu vpřed stranou bez přeložení je stejný, jen nedochází k překročení vnitřní DK. [11]

2.9.3 Jízda vpřed

Jízda v před vychází ze základního postoje. Je to cyklický pohyb, při kterém se střídá odraz – skluz – odraz. Opakují se zde fáze:

- **Nasazení** – přes špičku se brusle nasadí na led vnější hranou nože a postupně se překlápí na vnitřní hranu, poté následuje;
- **Odraz** – prudkou extenzí, mírnou abdukci a vnější rotací v kyčelním kloubu, prudkou extenzí v kolenním kloubu a prudkou plantární flexí v hlezenním kloubu iniciuje hráč odraz; konečná fáze odrazu je přes špičku brusle na palcové straně;
- **Přenesení** – Váha se přenesne na skluznou nohu, která se připravuje na odraz a je v postavení flexe v kyčelním i kolenním kloubu, hlezno je v dorsální flexi; aby byl pohyb ekonomický měl by kolenní kloub svírat úhel od 90° do 120° a být zhruba 5 cm před špičkou brusle. [11]

Tělo je při odrazu v mírném předklonu. Celý pohyb je doprovázen pohybem paží. [2;11]

2.9.4 Vyjždění krátkých oblouků

Při vyjždění krátkého oblouku je tělo nakloněno do vnitřku zatáčky, váha spočívá převážně na vnitřní brusli, která je předsunuta před bruslí vnější. Velkou účast na pohybu mají zejména abduktory a adduktory kyčlí. Vnitřní koleno je ve větší flexi než koleno vnější. Vnitřní noha má oporu o malíkovou hranu a vnější o palcovou. Trup při pohybu rotuje vnitřní stranou směrem dozadu a vnější stranou, především ramenem, dopředu. [11]

2.9.5 Vyjždění delších oblouků

Poloha je stejná jako u vyjždění krátkých oblouků, ale dochází k cyklickému překládání jedné nohy přes druhou. [11]

Při odrazové fázi vnitřní DK jde kyčelní kloub z flexe, abdukce a vnější rotace do extenze, addukce a vnitřní rotace. Dochází k extenzi kolene. Odraz je dokončen plantární flexí s everzí nohy. Během této fáze se vnější DK překládá před vnitřní DK. [11]

Při překládání vnější DK přes vnitřní DK jde kyčelní kloub do flexe, addukce a vnitřní rotace. Zvětšuje se flexe v kolenním kloubu a nastává dorzální flexe v hlezenním kloubu s důrazem na palcovou stranu. [11]

Po dokončení přeložení přes vnitřní DK začíná odrazová fáze vnější DK. Kyčelní kloub se pohybuje směrem do extenze, abdukce a zevní rotace, kolenní kloub do extenze a konečná fáze odrazu je zajištěna plantární flexí s důrazem přes palcovou hranu nohy. [11]

Při odrazové fázi vnější DK se vnitřní DK překládá před ní. Dochází k flexi, abdukci a vnější rotaci v kyčelním kloubu, flexi v kolenním kloubu a dorzální flexi s důrazem přes malíkovou hranu nohy. [11]

Podobné zapojení svalů a pohyby zevní DK můžeme najít u 1. flekční a 1. extenční diagonále pro DKK dle propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) dle Kabata, zatímco zapojení svalů a pohyby vnitřní DK jsou podobné jako u 2. flekční a 2. extenční diagonály pro DKK dle PNF dle Kabata. [19]

2.9.6 Jízda vzad

Doby, kdy stačilo, aby jízdu vzad zvládali jen obránci je dávno pryč. v moderním stylu hry je zapotřebí, aby jízdu vzad ovládali nejen obránci, ale i útočníci. Při jízdě vzad je trup vzpřímen, pánev protlačena vpřed, DKK rozkročeny na úroveň kyčlí, těžiště těla rovnoměrně rozloženo na celých nožích. Hráč drží hůl na jejím konci v jedné ruce. Jízdu vzad můžeme rozdělit na jízdu vzad bez překládání a jízdu vzad s překládáním. [11]

Jízdu vzad bez překládání realizuje především práce boků a ramen. Velkou práci zde odvádí abduktory a adduktory kyčelních kloubů, od kterých je pohyb přenášen do špiček nohou. Odraz je vykonán z celé vnitřní hrany brusle pomocí opakované abdukce, vnitřní rotace a extenze v kyčelním kloubu a extenze v kolenním kloubu. [11]

Jízda vzad s překládáním je jednou z nejtěžších bruslařských dovedností a používá se jak při přímé jízdě vzad, tak i při jízdě vzad v oblouku. Pro nastínění si popíšeme vyjetí oblouku doprava. Tělo je vzpřímené a vykloněno do středu oblouku, pánev pracuje směrem nahoru a dolů pro větší efektivitu odrazů. Levá noha (vnější) je pravidelně překládána přes pravou. Odraz vnější nohy je stejný jako u jízdy vzad bez překládání. Vnitřní noha provádí odraz z celé vnější hrany brusle, kdy dochází k addukci, vnější rotaci a extenzi v kyčelním kloubu a extenzi v kolenním kloubu. Přímá jízda vzad s překládáním je vykonána střídavým překládáním doprava a doleva. [11]

2.10 Kompenzační cvičení

U sportů s jednostranným zatížením dochází u sportovců ke vzniku funkčních a později strukturálních poruch pohybového systému, které mohou výkon sportovce negativně ovlivnit. Tyto poruchy navíc často provází bolestivé stavy. Pravidelným prováděním správně zaměřeného kompenzačního cvičení lze snížit riziko těchto problémů. *Kompenzační cvičení je variabilní soubor jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních polohách, které můžeme účelně modifikovat s využitím různého nářadí a náčiní. (Bursová str. 27)* Cvičení vychází z funkčního stavu pohybového systému jedince. Jedná se o jediné tělesné cvičení, které nejefektivnějším způsobem koriguje fyziologické zapojování svalových skupin do pohybového řetězce. Pravidelným cvičením lze pozitivně ovlivnit kvalitu držení těla, hybné stereotypy a tonickou vyváženost posturálního svalstva. [12]

Kompenzační cvičení lze rozdělit dle převládajícího fyziologického účinku na pohybový aparát na:

- Kompenzační cvičení uvolňovací;
- Kompenzační cvičení protahovací – ovlivňujeme délku svalu zejména u tonických svalových skupin, které mají tendenci ke zkrácení;
- Kompenzační cvičení posilovací – cílem je zvýšit funkční zdatnost oslabených svalových skupin. [12]

Využíváme řízené pohyby u jednoduchých protahovacích a posilovacích cviků, které učí sportovce využívat zpětnou vazbu při kontrole a korekci průběhu pohybu. Dochází

tak ke zlepšení kinestetického a sensorického vnímání v průběhu koordinačně náročných sportovních dovedností. [12]

Kompenzační cvičení je nutnou částí tréninkového procesu, pro dosažení vysokých sportovních výkonů. Díky pravidelnému zapojení do tréninkových jednotek významně napomáhá zvyšovat sportovní výkon i předcházet negativním důsledkům jednostranného přetěžování organismu. [12]

2.10.1 Uvolňovací cvičení

Ve sportovním tréninku relaxace urychluje přirozeným způsobem regenerační procesy ve svalech, výrazně napomáhá korigovat předstartovní stavy a odstraňovat celkovou únavu po sportovní zátěži, čímž zefektivňuje kvalitu následného tréninku či sportovní soutěže. (Bursová str. 45)

2.10.2 Protahovací cvičení

Jak už bylo uvedeno výše, protahovacími cviky ovlivňujeme délku zejména tonických svalových skupin, které mají tendenci ke zkrácení. Snažíme se tak vyvarovat zkrácení svalu. Zkrácený sval má navíc tendence ke ztrátě elasticity svalových vláken, vychylování kloubu z neutrálního postavení či omezení jeho hybnosti a může docházet k jeho nefyziologickému zapojování do pohybových stereotypů. Protahováním aktivně snižujeme svalové napětí, dochází k optimalizaci kloubní hybnosti a zachování či znovuzískání fyziologické délky zkráceného svalu. [12]

Snížení svalového napětí můžeme využít při následném posilování antagonisty protaženého svalu. Díky tomu postupně odstraňujeme dysbalance mezi tonickými a fázickými svalovými skupinami. [12]

2.10.3 Posilovací cvičení

U posilovacích cvičení se zaměřujeme především na oslabené svalové skupiny. Cvičení lze rozdělit na izometrické a izokinetické. Izometrické cvičení proti odporu se využívá ke zvýšení klidového napětí svalu. *Při odstraňování svalové dysbalance je*

nutné nejdříve zvýšit klidové napětí oslabeného svalu a vědomě korigovat jeho zapojení do pohybu. (bursová str. 33) [12]

2.11 Poruchy držení těla

Mezi nejčastější poruchy držení dolní poloviny těla u hokejistů, které jsou způsobené svalovými dysbalancemi patří syndrom rozevřených nůžek, hyperlordóza bederní páteře a propadlé nožní klenby.

Při syndromu rozevřených nůžek dochází při napřímění páteře k inspiračnímu postavení hrudníku spojenému s anteverzí pánve. [3]

Zkrácené flexory kyčelního kloubu a porušená funkce přední stabilizace bederní páteře (zajišťována souhrou břišních svalů, bránice a svalů pánevního dna) způsobují anteverzii pánve a tím hyperlordózu bederní páteře. [3]

K propadlé nožní klenbě neboli tzv. plochonoží dochází, kvůli oslabení svalů a protažení vazů formujících nožní klenbu. Dalším charakteristickým rysem ploché nohy je pokles vnitřního kotníku a vyvrácení patní kosti. [3]

3 CÍL PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce bude v teoretické části formou rešerše z dostupné literatury popsat informace týkající se tématu. v praktické části bude cílem sestavit kompenzační cvičení se zaměřením na dolní polovinu těla pro 3 sportovce, kteří hrají aktivně lední hokej a zhodnotit u nich efektivitu tohoto cvičení se zaměřením na rychlost bruslení.

4 METODIKA

Obsahem praktické části práce bude za pomoci speciálních testů na ledě (test rychlosti bruslení, test zrychlení a Illinois agility test) změřit rychlost bruslení u 3 probandů, dále na základě jejich vstupního kineziologického vyšetření sestavit kompenzační cvičení, které budou provádět od 10.1. 2019 do 10.3. 2019. Na konci tohoto období budou opět testováni na ledě, abych zjistil, jaký mělo kompenzační cvičení efekt na jejich rychlost bruslení a bude změřeno výstupní kineziologické vyšetření.

Probandy jsem vybíral na základě jejich zájmu o spolupráci. Jsou to muži od 20 do 23 let, kteří se od svého mladí věnují lednímu hokeji a prošli téměř všemi věkovými kategoriemi v klubu HC Rytíři Kladno. Nyní hrají 4. nejvyšší českou soutěž za HC Rakovník. Všichni 3 hrají s hokejovou holí na levou stranu.

Níže jsou popsány vyšetřující metody a speciální testy, které byly pro měření použity. Dále jsou zde popsány i terapeutické metody, kterých bylo ve speciální části použito.

4.1 Vyšetřující metody

Tyto metody budou použity k získání informací o stavu probandů před cílenou rehabilitační intervencí a po ní.

4.1.1 Anamnéza

Anamnéza obsahuje informace, které získáme přímým rozhovorem s pacientem. Jedná se o nedílnou součást klinického vyšetření, protože pro stanovení bolesti, resp. problému pohybového aparátu jsou tyto informace velmi významné. [3]

Kompletní anamnézu tvoří její složky:

- Anamnéza nynějšího onemocnění – dostáváme informace co pacienta momentálně trápí a s čím přichází;
- Osobní anamnéza – ptáme se na prodělané nemoci; na nemoci, se kterými se pacient léčí a na úrazy či operace;

- Rodinná anamnéza – zde uvádíme onemocnění nejbližších přímých příbuzných, u dětí na počet sourozenců;
- Pracovní anamnéza – pacient popíše náplň jeho práce, prostředí, ve kterém pracuje a kolik hodin v týdnu pracuje; pokud se jedná o studenta, tak se ptáme, jaký obor studuje, jaká je náplň oboru a kolik času ve škole tráví;
- Sociální anamnéza – zajímají nás informace o rodinných poměrech, partnerských vztazích, počet členů nejbližší rodiny, rodinné vztahy, finanční a hmotné zabezpečení rodiny jako celku;
- Sportovní anamnéza – ptáme se na aktivity a sporty, které pacient dělá ve svém volném čase, jak často je dělá a u sportů s jednostranným ztížením se ptáme na dominantní stranu;
- Alergologická anamnéza – zjišťujeme alergii na léky, kontrastní látky a reakci dostavující se při střetu s nimi;
- Farmakologická anamnéza – ptáme se jaké léky pacient chronicky bere, jaké je dávkování a jestli je bere pravidelně či dle potřeby. [3]

V některých literaturách se uvádí, že díky anamnéze lze stanovit správnou diagnózu až 50% pacientů. [3]

4.1.2 Vyšetření aspektů

Při vyšetření pohledem se hodnotí postava zezadu, zepředu a z obou boků. [5]

Při pohledu zezadu se díváme na:

- Držení a postavení hlavy;
- Horizontála ramen;
- Postavení horních končetin;
- Tvar a symetrie hrudníku, lopatka – výška postavení, rovnoběžnost vnitřních okrajů, odstávají/neodstávají od hrudníku;
- Souměrnost thorakobrachiálních trojúhelníků;
- Pánev – Michaelisova routa (postavení SIPS vůči začátku intergluteální rýhy), kolmost intergluteální rýhy;

- Dolní končetiny – symetrii svalového tonu, symetrie subgluteálních rýh, postavení kolen, symetrii podkolenních rýh, postavení kotníků, šířka Achillovy šlachy. [5]

Při pohledu zepředu zkoumáme:

- Držení a postavení hlavy;
- Symetrii obličeje;
- Postavení klíčků a horizontálu ramen;
- Horní končetiny – souměrnost a postavení;
- Tvar a symetrie hrudníku – hrudní koš a výška bradavek;
- Postavení pupíku vůči SIAS (outflare/inflare);
- Páneve – symetrie – osové postavení, výška SIAS;
- Dolní končetiny – symetrie svalového tonu, postavení kolen a kotníků, tvar nožní klenby. [5]

Při pohledu z boku se soustředíme na:

- Držení a osové postavení hlavy;
- Protrakce ramen;
- Postavení hrudníku;
- Zakřivení páteře – kyfóza/lordóza;
- Prominence spodních žebere a břicha;
- Naklonění pánve – norma/anteverze/retroverze;
- Osa dolních končetin. [5]

Pro osové měření těla aspekci můžeme využít olovnici. *Olovnice je 150-180 cm dlouhý provázek zatížený tak, aby napjatý směřoval k zemi. (Haladová str. 13).* Při pohledu zezadu spouštíme olovnici od záhlaví, zepředu je olovnice spuštěna od processus xiphoideus a z boku od zevního zvukovodu. [5]

4.1.3 Vyšetření svalového tonu

Při vyšetření svalového tonu porovnáváme obě strany. Palpačně zjišťujeme jeho konzistenci (zda je sval chabý, klade tlaku odpor, atd.). Dále hodnotíme stupeň odporu

a rozsahu pohybu v kloubu za předpokladu, že vyšetřovaný segment je relaxovaný a kloub není poškozený. [3]

4.1.4 Vyšetření joint play kloubu

Fyziologický „joint play“ v kloubu je důležitým aspektem správné funkční pohyblivosti. Joint play je označení pohybu v kloubu, který lze provádět pouze pasivně. Pomocí fenoménu bariéry diagnostikujeme poruchu joint play. Při patologické bariéře narážíme na tvrdý odpor nebo minimální pružení v kloubu. Při mobilizaci joint play kloubu obnovujeme klouzání kloubních ploch proti sobě. [22]

4.1.5 Antropometrické měření

Neboli somatometrické měření se zabývá měřením, popisem a rozбором tělesných znaků charakterizujících stavbu těla. Zjišťujeme hmotnost těla, výškové, délkové, šířkové a obvodové rozměry člověka. [5]

4.1.6 Vyšetření stoje a chůze

Pro vyšetření stoje v této práci použijeme testy Romberg I., II. a III. a Trendelenburgovu zkoušku.

- Romberg I. – testovaný spontánně stojí,
- Romberg II. – testovaný stojí ve stoji spatném,
- Romberg III. – testovaný stojí ve stoji spatném se zavřenýma očima. [21]

Zkoumáme, zda testovaný stojí bez výkyvů a chvění končetin, či dochází ke schvění nebo dokonce ztrátě rovnováhy. Výkon hodnotíme buď jako kvalitní (bez výkyvů), uspokojivý (mírné chvění) nebo neuspokojivé (ztráta rovnováhy). [21]

Trendelenburgova zkouška je test stoje na jedné končetině, kdy druhá je pokrčena v koleni a kyčli. Zkoumáme, zda dojde k poklesnutí pánve na straně zvednuté končetiny. [3]

Při vyšetření chůze si všímáme odvíjení plosky od podložky, šířky báze, délky kroku, rytmu chůze, pohybu pánve, souhybů horních končetin a typu chůze. Zkoumáme chůzi

vpřed, vzad, se zavřenýma očima vpřed, stranou, po schodech, v podřepu, po špičkách, po patách a se vzpaženými horními končetinami. [5]

4.1.7 Goniometrické vyšetření

Jedno ze základních vyšetření pohybového aparátu, kdy měříme rozsah pohybu v kloubech. Goniometrie nabízí více metod, kterými se dá rozsah pohybu změřit. Jedná se například o odhad aspektů, fotografické, trigonometrické, kinematické, sférometrické, RTG metody a další. [4]

V praxi je nejvíce rozšířena metoda planimetrická. *Jedná se o plošné měření, které zaznamenává pohyb v jedné rovině. (Paolů str. 8) v České republice se měření provádí nejčastěji mechanickým dvouramenným goniometrem a prstovým goniometrem. [4]*

Metoda SFTR

Výsledky se zaznamenávají metodou SFTR, kterou vypracovali Russe a Gerhard. Měření probíhá ve 4 rovinách. v rovině sagitální se měří flexe a extenze, ve frontální rovině abdukce, addukce, radiální či ulnární dukce, v rovině transverzální se měří horizontální abdukce a addukce v ramenním kloubu a v rovině rotací vnitřní a vnější rotace v kořenových kloubech končetin, pronace či supinace v předloktí a inverze nebo everze v hlezenních kloubech. [4]

Zápis se skládá ze zkratky roviny, ve které měřený pohyb probíhá, následuje číslo popisující rozsah pohybu směrem od těla, střední postavení kloubu a číslo popisující rozsah pohybu směrem k tělu. Střední postavení kloubů je odvozeno od obecně přijatého nulového postavení ve všech kloubech. [4]

4.1.8 Svalový test

Jedná se o pomocnou analytickou vyšetřovací metodu informující o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin tvořících funkční jednotku. *Pomáhá lokalizovat a určit rozsah poškození motorického periferního nervu. Pomáhá při analýze jednoduchých hybných stereotypů a je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při*

reedukaci svalů oslabených organicky či funkčně a pomáhá při určení pracovní výkonnosti testované části těla. (Janda str. 13) [6]

U svalového testu (dále jen ST) rozlišujeme 6 úrovní svalové síly.

- Stupeň 0 – při pokusu o pohyb není patrný ani záškub svalu;
- Stupeň 1 – při pokusu o pohyb je patrný záškub svalu, ale sval není schopen pohyb provést;
- Stupeň 2 – sval je schopen vykonat pohyb v celém rozsahu, ale pouze v poloze, kdy je vyloučena gravitační síla;
- Stupeň 3 – sval dokáže vykonat pohyb v celém rozsahu s překonáním gravitační síly bez dalšího vnějšího odporu;
- Stupeň 4 – testovaný sval provede pohyb v celém rozsahu i při středně velkém vnějším odporu;
- Stupeň 5 – Odpovídá svalů s normální funkcí, kdy dokáže v plném rozsahu překonat značný vnější odpor. [6]

Při testování svalu začínáme stupněm 3, kdy testujeme každý stupeň svalové síly 3krát. Pokud sval zvládne provést pohyb 3krát v celém rozsahu proti určitému stupni zátěže, přecházíme na vyšší stupeň odporu. Pokud sval nezvládne provést pohyb v celém rozsahu, přecházíme na nižší stupeň odporu. [6]

U ST je potřebná správná fixace, aby se do pohybu zapojil pouze sval či svalová skupina, kterou testujeme. Dále je vhodné, aby opakované testování prováděl ten samý vyšetřující, jelikož je ST zatížen chybou subjektivního hodnocení. Další nevýhodou je, že není vhodný pro testování při centrálních obrnách a při primárních svalových onemocněních. [6]

4.1.9 Vyšetření svalového zkrácení dle ST

Svalovým zkrácením rozumíme stav, kdy sval, který je v klidu vychyluje kloub z nulového postavení. Jde o sval, který je v klidovém režimu kratší a nedovoluje dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. [6]

Jde o vyšetření rozsahu pohybu pasivním pohybem v takové pozici a směru, abychom co nejefektivněji vyšetřili daný sval či svalovou skupinu. Stejně jako při ST dodržujeme

výchozí pozice, fixaci a směr pohybu, aby měření bylo co nejpřesnější. Hodnotíme na škále od 0 (není svalové zkrácený) do 2 (velmi zkrácený sval). [6]

Mezi nejčastěji zkrácené svaly patří m. triceps surae, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. pectineus, m. adductor brevis et longus, m. adductor magnus, m. gracilis, m. piriformis, m. quadratus lumborum, mm. erectores spinae, mm. pectorales, m. trapezius (pars proximalis), m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus. [6]

4.1.10 Vyšetření hypermobility

Hypermobilitou rozumíme pohyblivost v kloubu větší, než je fyziologický rozsah. Dle Sachseho existují 3 druhy hypermobility. Za prvé místní patologická vznikající nejčastěji mezi obratli jako kompenzační mechanismus blokády. Za druhé generalizovaná hypermobilita vznikající například při poruchách aferentace, některých centrálních poruchách svalového tonu, atd.... Za třetí konstituční hypermobilita vyznačující se vyšším výskytem u žen a postižením celého těla, která nejspíše souvisí s insuficiencí mezenchymu. [6;20]

Pro vyšetření hypermobility využíváme zkoušky cílené na určité segmenty těla. Existují 2 typy zkoušek. Rozeznáváme zkoušky na hypermobilitu dle Jandy a dle Sachseho. v této práci budu testovat zkoušky dle Jandy. [6;20]

Zkoušky dle Jandy:

- Zkouška rotace hlavy;
- Zkouška šály;
- Zkouška zapažených paží;
- Zkouška založených paží;
- Zkouška extendovaných loktů;
- Zkouška sepjatých rukou;
- Zkouška sepjatých prstů;
- Zkouška předklonu;
- Zkouška úklonu. [6]

4.1.11 Test posturální stabilizace a posturální reaktivity

Vyšetřujeme za pomoci testů, které hodnotí kvalitu způsobu zapojení a posuzují funkci svalu během stabilizace. Při hodnocení se soustředíme, jestli kloub při stabilizaci zůstává v neutrálním postavení, míru zapojení hlubokých a povrchových svalů při stabilizaci a jestli se při stabilizaci neaktivují svaly nesouvisející s daným pohybem. Dále se soustředíme na symetrii zapojení stabilizačních svalů a timing jejich zapojení. [3]

Pro testování využijeme test extenze v kyčlích, test flexe v kyčli a test nitrobřišního tlaku. [3]

4.1.12 Vyšetření pohybových stereotypů

Při vyšetření pohybových stereotypů se vyšetřují vzorce – extenze v kyčelním kloubu, abdukce v kyčelním kloubu, abdukce v ramenním kloubu, stereotyp flexe trupu, stereotyp flexe šíje a klik. Pro tuto práci bude stěžejní vyšetření extenze v kyčelním kloubu, abdukce v kyčelním kloubu a flexe trupu. [22]

Při extenzi v kyčelním kloubu by se měli svaly a svalové skupiny zapojovat v tomto pořadí – m. gluteus maximus, ischiokrurální svaly, kontralaterální paravertebrální svaly bederní páteře, homolaterální paravertebrální svaly bederní páteře, kontralaterální paravertebrální svaly hrudní páteře a homolaterální paravertebrální svaly hrudní páteře. [22]

U abdukce v kyčelním kloubu je při správném stereotypu ve frontální rovině iniciována svaly m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae. Při oslabeném m. gluteus medius se můžou objevit patologické vzorce. u „tenzorové abdukce“ dochází k zevní rotaci a flexi v kyčelním kloubu. Nebo může funkci převzít m. quadratus lumborum + další dorzální svaly, kdy dochází k elevaci pánve. [22]

Při testování flexe trupu sledujeme interakci mezi břišními svaly a flexory kyčelního kloubu. Při správném vzoru dochází k rovnoměrné aktivaci břišních svalů a hrudník zůstává v kaudálním postavení a dolní končetiny v extenzi a nohy v plantární flexi. [22]

4.1.13 Neurologické vyšetření

Při neurologickém vyšetření se zaměříme na vyšetření napínacích reflexů na DKK, vyšetření zánikových a iritačních jevů na DKK, vyšetření myotatických reflexů, exteroceptivních reflexů a vyšetření cití.

Pro vyšetření napínacích reflexů využijeme Lassequův manévr a manévr obráceného Lassequa. [3]

Pro vyšetření iritačních (spastických) pyramidových jevů vyšetřujeme na horních končetinách Jasterův, Hoffmannův a Trömnerův příznak. Pro vyšetření iritačních pyramidových jevů extenčních na DKK vyšetřujeme Babinského reflex, Chaddockův a Oppenheimův jev. Pro vyšetření iritačních pyramidových jevů flekčních na DKK vyšetřujeme Rossolimův reflex, fenomén Žukovského-Kornilova a Weingrowův jev. [3]

Pro vyloučení zánikových (paretických) jevů vyšetřujeme u horních končetin fenomén retardace, Mingazziniho a Ruseckého příznak. u dolních končetin vyšetřujeme Mingazziniho, Barrého příznak a fenomén retardace. [3]

Pro vyšetření myotatických reflexů vyklepáváme na horních končetinách bicipitový, brachioradiální, tricipitový, styloidiální reflex a reflex flexorů prstů. Pro vyšetření myotatických jevů na dolních končetinách vyklepáváme patelární, medioplantární reflex a reflex Achillovy šlachy. [3]

Při vyšetření exteroceptivních reflexů vybavujeme břišní reflexy lehkým škrábnutím na břišní stěně. To by mělo vyvolat břišní stah. Vyšetřujeme epigastrický, mezogastrický a hypogastrický reflex. [3]

U testování povrchového a hlubokého cití vyšetřujeme určité modality cití na korespondujících místech obou polovin těla. Mezi vyšetřované modality cití patří taktilní, algické, termické, diskriminační, dále polohocit, pohybovit a stereognozie. [3]

4.1.14 Y balance test

Y balance test (YBT) je standartizovaný test pro jednoduché měření dynamické rovnováhy, kdy analyzujeme stabilitu, mobilitu a asymetrii. YBT testuje sílu, pružnost, stabilitu a propriocepci dolní poloviny těla. Tento test je modifikací Star Excursion Balance Test. Test se stal velmi populárním díky své jednoduchosti a spolehlivosti. Můžeme se s ním setkat například při NHL Scouting Combine, kde se testuje fyzická síla mladých hokejistů před draftem do nejlepší hokejové ligy světa, tedy NHL. [23;24]

Jedná se o test na jedné noze, kdy se testovaný snaží dostat druhou nohou co nejdál třemi směry – anteriorním, posterolaterálním a posteromediálním, aniž by ztratil rovnováhu. [23]

Skóre testu je suma všech 3 směrů vydělená trojnásobkem funkční délky nohy (SIAS – mediální maleolus) v centimetrech. Testovaný by měl dosáhnout skóre alespoň 0,89 a výsledky by měli být symetrické u obou DK. Při dosažení nižší hodnoty či větší asymetrie výsledků je zde určité riziko zranění v oblasti dolní poloviny těla. [23;24]

4.1.15 Test rychlosti bruslení

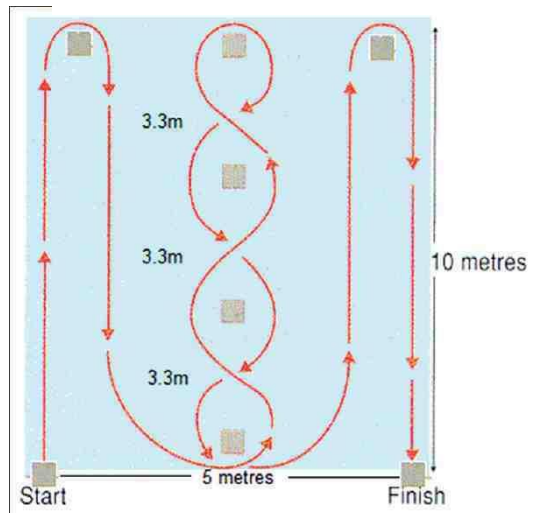
Při testování se zaměříme na rychlost bruslení, akceleraci a obratnost. Hráči pojedou bez vedení kotouče.

Test rychlosti bruslení – testovaný pojede 1x kolo doprava a 1x kolo doleva, obvod kola je cca 104 metrů. [11]

Test akcelerace – testovaný startuje z jedné modré čáry na druhou, kde zabrzdí a vrací se zpátky na modrou čáru, ze které startoval. Test se provádí s brzdou na obě strany. [11]

Illinois agility test – na ploše $10 \times 5 \text{m}^2$ jsou rozmístěny kužely. Na každém rohu je jeden kužel a ve středu je řada 4 kuželů, které jsou 3,33 metry od sebe. Hráč si vybírá, na jakou stranu pojede. Pohyb hráče viz. obrázek č.1.

Obrázek 1 - Illinois agility test [29]



4.2 Terapeutické metody

4.2.1 Kompenzační cvičení uvolňovací

Základem je zaujmout pohodlnou polohu, kdy namáháme co nejméně svalů. u většiny jedinců je ideální polohou leh na zádech s možností podložení hlavy a kolen. Další polohy využívané pro uvolnění svalů mohou být v leže na břiše. Důležitým aspektem při vybírání pohodlné polohy je pocit uvolnění napětí v oblasti pánve, bederní a krční páteře. [12]

Poté následuje nácvik relaxace po předchozí izometrické kontrakci. Pro kvalitní relaxaci využíváme kontrakce a uvolnění svalových skupin v určitém pořadí, a to od špiček nohou směrem k hlavě. Může se aplikovat i opačný postup či postup od dominantní strany těla k druhé. Schopnost relaxace těla by měla postupem času dojít do bodu, kdy nebude potřeba předchozí izometrická kontrakce. [12]

4.2.2 Kompenzační cvičení protahovací

Při protahování (neboli strečinku) bude využit statický i dynamický strečink formou aktivního nebo pasivního protahování, ale i za pomoci proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Statický strečink se vyznačuje výdrží v dané pozici, ve které je daný sval protahován. Dynamický strečink je veden kontrolovanými pohyby zvětšujícími rozsah pohybu v kloubu. [15]

Aktivní a pasivní protahování se mezi sebou liší tím, že k aktivnímu protahování dochází při využití síly antagonisty protahovaného svalu, kdežto u pasivního protahování je využita zevní síla (terapeut, gravitace, přístroj). Proprioceptivní neuromuskulární facilitace viz kapitola 4.2.5. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. [15]

4.2.3 Postizometrická relaxace

Se spoušťovými svalovými body – trigger points (TrPs), bývají často spojovány kloubní blokády neboli funkční omezení kloubní pohyblivosti. v dnešní době používáme mobilizace za pomoci neuromuskulárních technik tak, že zároveň relaxujeme svaly. Pro ovlivnění TrPs používáme metodu postizometrické relaxace (PIR). [3]

PIR provádíme ve 4 krocích. v prvním kroku dosáhneme předpětí ve směru mobilizace. ve druhém klade pacient minimální odpor proti směru mobilizace po dobu minimálně 5 sekund. ve třetím kroku dáme pacientovi povel „povolte!“. Při čtvrtém kroku dochází k relaxaci a fenoménu uvolnění. Pokud není kloubní pohyblivost dostatečná, můžeme PIR opakovat. Pro zvýšení efektivity využíváme i další fyziologické efekty jako je například nádech a výdech. [3]

4.2.4 **Senzomotorická stimulace**

Metoda senzomotorické stimulace byla nejprve používána ve spojení s nestabilními hlezenními a kolenními klouby. Dnes se využívá především pro terapii funkčních poruch pohybového aparátu, zejména stabilizačních svalů. Hlavním cílem je zlepšit svalovou koordinaci, zrychlit nástup svalové kontrakce pomocí propioceptivní aktivace vyvolané změnou postavení v kloubu, úprava poruch rovnováhy a zlepšení držení těla a stabilizace trupu ve stoji a chůzi. [3]

Aby bylo cvičení efektivní učíme pacienta nejprve 3 bodovou oporu, poté korigovaný stoj, a nakonec dojdeme k cvičení na labilních plochách. [3]

4.2.5 **Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je metoda na neurofyzilogickém podkladě, kdy cíleně ovlivňujeme motorické neurony z předních rohů míšních přes aferentní impulzy vedené ze svalových vřetének, šlachových tělísek a kloubních propioceptorů. Dále jsou motorické neurony ovlivněny eferentními impulzy z vyšších motorických center, které reagují na aferentní podněty z taktilních, zrakových a sluchových exteroceptorů. Mezi hlavní facilitační postupy při PNF se řadí – stimulace pomocí svalového protažení, stimulace kloubních receptorů, adekvátní mechanický odpor, taktilní stimulace (manuální kontakt), sluchová a zraková stimulace. [3]

PNF můžeme využít, jak posilovací, tak relaxační i protahovací techniku. Cílem posilovací techniky je zlepšení schopnosti k iniciaci a vědomému ovládní pohybu, správnému timingu zapojení svalů, zvyšování rozsahu pohybu a uvolnění svalového napětí, zlepšení svalové síly a vytrvalosti, zlepšení svalové koordinace, snížení

unavitelnosti svalu a zvýšení stability kloubu. u relaxačních technik jde především o redukci hypertonu, zvětšení rozsahu pohybu a odstranění či zmírnění bolesti. [3]

Pro tuto práci budou využity relaxační techniky – kontrakčně-relaxační technika, technika pomalý zvrát – výdrž – relaxace a posilovací techniky – pomalý zvrát a rychlý zvrát. [19]

4.2.6 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Koncept dynamické neuromuskulární facilitace (DNS) vyvinutý profesorem Kolářem obsahuje obecné principy a řadí se tedy mezi obecné fyzioterapeutické metody. *Technikami DNS ovlivňujeme funkci svalu v jeho posturálně lokomoční funkci. (Kolář str. 233) [3]*

V této práci bude využita technika nácviku posturálního dechového stereotypu dle DNS.

4.2.7 Posilování dle Svalového testu

Posilování dle ST je v podstatě analytická forma posilování, tedy posilování jedno svalu, resp. jedné svalové skupiny. Posilování je vedeno proti takovému odporu, který je sval/svalová skupina schopný/á překonat ve svém celém rozsahu pohybu. [6]

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Ve speciální části budou popsány vstupní kineziologické rozbor probandů a na jejich základě budou poté uvedeny krátkodobé a dlouhodobé rehabilitační plány + cviky použité při terapiích. Dále budou popsány cvičební jednotky.

5.1 Vstupní kineziologický rozbor proband 1

Datum: 7.1. 2019

Iniciály: VM

Pohlaví: muž

Věk: 23 let

Výška postavy: 185 cm

Váha: 85 kg – norma

Rozložení váhy (levá/pravá): 41/44 kg

Anamnéza

OA: fraktura pravé tibie v 8 letech, fraktura distální části levého radia ve 13, otřes mozku v 15 letech po nárazu do protihráče při hokejovém utkání (všechna zranění bez následků), nyní cca půl roku bolesti zad v oblasti bederní páteře

RA: děda infarkt, jinak bpn.

SO: bydlí s rodiči v domě, svobodný

PA: student na magisterském oboru u policejní akademie, práce u státní policie

SpA: lední hokej od 6 do 19 let na extraligové a prvoligové úrovni, poslední 4 roky hraje 4. nejvyšší ligu (3x-4x týdně), hraje na levou stranu, střední útočník v první formaci; 2x týdně thaibox

FA: /

Alergie: /

Abúzus: občas večer pivo

Vyšetření aspektů

Pohled zezadu

Držení hlavy mírný laterální posun doleva, pravé rameno výš, horní končetiny v mírné vnitřní rotaci, větší svalový tonus na pravé HK, hypertrofie levého m. trapezius a m. latissimus dorsi, odstávání pravé lopatky, hypertonus paravertebrálních valů v oblasti dolní Th oblasti a v oblasti L páteře, nesouměrné thorakobrachiální trojúhelníky (levý širší), Michaelisova routa mírně posunuta (levá SIPS výš než pravá), intergluteální rýha kolmo k zemi, levá subgluteální rýha mírně výš, kolenní klouby ve varózním postavení, levá podkolení rýha mírně výš, větší tonus svalstva na pravé DK, hlezenní klouby ve středním postavení.

Pohled zepředu

Hlava v lehkém záklonu, mírně posunuta laterálně doleva, obličej symetrický, pravé rameno výš, větší svalový tonus na pravé HK, HKK v mírné vnitřní rotaci, pravá bradavka výš, hrudní koš symetrický, postavení pupíku – outflare vpravo, inflare vlevo, pánev symetrická, kolena ve varózním postavení, hlezenní klouby ve středním postavení, mírně propadlá pravá nožní klenba.

Pohled z boku

Pravý bok – Hlava v mírném záklonu, rameno ve středním postavení, hrudník ve středním postavení, hyperlordóza bederní páteře, syndrom rozevřených nůžek, anteverze pánve, pravá dolní končetina v normě, levá nožní klenba v normě.

Levý bok – hlava v záklonu, rameno ve středním postavení, hrudník ve středním postavení, hyperlordóza bederní páteře, syndrom rozevřených nůžek, anteverze pánve, LDK v normě, pravá nožní klenba mírně propadlá.

Dynamické vyšetření páteře

Tabulka 1 - Dynamické vyšetření páteře VM

Distance na páteři (v cm)	
- Schoberova distance	4
- Stiborova vzdálenost	11
- Forestierova flesch	0
- Čepojova vzdálenost	3
- Ottova inklinální vzdálenost	4
- Ottova reklinální vzdálenost	3
- Thomayerova zkouška	-20
- Zkouška lateroflexe	Levá 23, Pravá 25

Vyšetření za pomoci olovnice

Olovnice souměrně s páteří a intergluteální rýhou. Pupík mírně vlevo od osy olovnice. Olovnice prochází uchem, ramenním kloubem, trochanterem major, kolenním kloubem i hlezenním kloubem při pohledu z obou boků.

Vyšetření svalového tonu palpací

Hypertonie paravertebrálních svalů bederní páteře, TrPs m. piriformis bilat., hypertonie m. rectus femoris a hypertonie m. triceps surae a mm. peroneí bilat.

Vyšetření joint play kloubu

Byla zjištěna blokáda v SI skloubení bilat., blokáda tibiofibulárního skloubení na PDK.

Vyšetření stoje a chůze

Břišní typ dýchání, Romberg I., II. a III. bezpříznakový, Trendelenburgova zkouška negativní; peroneální typ chůze, při chůzi šířka baze cca 40 cm, délka kroku cca 50 cm, rytmus chůze pravidelný s minimálními pohyby pánve. Při chůzi vzad nedostatečná extenze DKK v kyčelních kloubech kompenzovaná zvýšenou bederní lordózou. Při chůzi se vzpaženými HKK syndrom rozevřených nůžek. Ostatní modifikace chůze bpn.

Antropometrické měření

V tabulce je uvedeno měření délkových a obvodových mír. Míry jsou zapsané v centimetrech.

Tabulka 2 - Antropometrické měření VM

Sin	HK – délkové míry (v cm)	Dex
83	(akromion – daktylion)	84
63	(akromion – proc. styloideus radii)	64
36	(akromion – laterálí epicondylus humeru)	38
27	(olecranon – proc. styloideus ulnae)	26
20	(spojnice proc. styloidei radie et ulnae – dyktylion)	20
	HK – obvodové míry (v cm)	
31	Obvod přes biceps – relaxovaný	33
36	Obvod přes biceps – kontrahovaný	38
29	Obvod přes olecranon	29
30	Obvod přes nejširší místo na předloktí	30
19	Obvod přes zápěstí	19
23	Obvod přes hlavičky metacarpů	21
	DK – délkové míry (v cm)	
100	(spina iliaca anterior superior – maleolus med.)	99
108	(pupek – maleolus medialis)	107
91	(trochanter maior – maleolus lateralis)	90
43	(trochanter maior – lat. epicondylus femuru)	42
48	(štěrbina kolenního kloubu – maleolus lateralis)	48
	DK – obvodové míry (v cm)	
46	Obvod stehna (10 cm nad patelou)	48
38	Obvod kolene (přes patelu)	40
35	Obvod pod kolenem (tuberositas tibiae)	35
38	Obvod lýtky (v nejširším místě)	38
28	Obvod přes maleoly	27
35	Obvod přes nárt a patu	35
25	Obvod přes hlavičky metatarsů	25
	Obvodové míry na trupu (v cm)	
88	Obvod pupku	
100	Obvod boků (přes trochantery)	
(100+94)/2	Střední postavení hrudníku (nádech + výdech /2)	97
101-93	Pružnost hrudníku (max. nádech – max. výdech)	8

Goniometrie

Způsob měření viz kapitola 4.1.7. Goniometrické vyšetření.

Tabulka 3 - Goniometrické měření VM

Sin		Dex
F 25-0-20	Bederní páteř	
S 15-0-135	Kyčelní kloub	S 15-0-135
F 45-0-25		F 45-0-25
R 45-0-35		R 45-0-35
S 0-0-135	Kolenní kloub	S 0-0-135
S 10-0-50	Hlezenní kloub	S 15-0-50
R 10-0-20		R 10-0-20

Svalový test

Výsledky měření svalového testu jsou zaneseny v následujících 2 tabulkách. V první tabulce jsou výsledky pro svalové skupiny trupu. Ve druhé tabulce jsou výsledky svalových skupin dolních končetin.

Tabulka 4 - Svalový test trupu VM

Sin		Dex
5	Flexe trupu	5
5	Flexe trupu s rotací	5
4	Extenze trupu	4
5	Elevace pánve	5

Tabulka 5 - Svalový test dolních končetin VM

Sin		Dex
5	Flexe v kyčli	5
4	Extenze v kyčli	4
3+	M. gluteus maximus	3+
3+	Addukce v kyčli	4
5	Abdukce v kyčli	5
5	Zevní rotace v kyčli	5
4-	Vnitřní rotace v kyčli	4
5	Flexe v koleni	5
5	Extenze v koleni	5
5	Plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	Plantární flexe (m. soleus)	5
4 (OP)	Supinace s dorzální flexí	4
4	Supinace s plantární flexí	4
4+	Plantární pronace	4+

Zkrácené svaly

V následující tabulce je čísly 0, 1 a 2 zaznamenána míra svalového zkrácení.

Tabulka 6 – Vyhšetření zkrácených svalů VM

Sin		Dex
1	M. triceps surae – m. gastrocnemius	1
1	M. triceps surae - m. soleus	1
2	M. Iliopsoas	2
1	M. rectus femoris	1
2	M. tensor fasciae latae	1
0	Flexory kolenního kloubu	0
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
1	M. piriformis	1
2	M. quadratus lumborum	1
2	Paravertebrální svaly	2
1	M. pectoralis major – horní vlákna	1
0	M. pectoralis major – střední vlákna	0
0	M. pectoralis major – dolní vlákna	0
1	M. trapezius	2
1	M. levator scapulae	1
0	M. sternocleidomastoideus	0

Vyšetření hypermobility

Testy na vyšetření hypermobility dle Jandy.

Tabulka 7 - Vyšetření hypermobility VM

Sin		Dex
Ne	Zkouška rotace hlavy	Ne
Ano	Zkouška šály	Ano
Ano	Zkouška zapažených paží	Ano
Ano	Zkouška založených paží	Ano
Ne	Zkouška extendovaných loktů	Ne
Ne	Zkouška sepjatých rukou	Ne
Ne	Zkouška sepjatých prstů	Ne
-20cm (ano)	Zkouška předklonu	-20cm (ano)
Ano	Zkouška úklonu	Ano

Pohybové stereotypy

Při extenzi v kyčelním kloubu u levé i pravé DK se zapojili jako první ischiokrurální svaly, až poté gluteální svaly. Zbytek svalových skupin se zapojil podle vzoru.

Při abdukci v kyčelním kloubu se na obou končetinách objevil quadrátový mechanismus.

Flexe trupu proběhla s minimálním souhybem DKK.

Klik proběhl se souhybem pravé lopatky.

Při flexi krku vleže převaha m. SCM. Po edukaci bez patologického vzoru.

Abdukce v ramenním kloubu v pořádku.

Test posturální stabilizace a posturální reaktivity

Při testu extenze v kyčelním kloubu se prohlubuje bederní lordóza a dochází k anteverzi pánve s nadměrnou aktivací extenzorů páteře.

Při testu flexe v kyčli dochází k souhybu pánve.

Při testu nitrobřišního tlaku nebyli projevy insuficience.

Neurologické vyšetření

Při vyšetření napínavých reflexů na DKK (Lasseque a obrácený Lasseque) nebyla nalezena patologie.

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky vyšetření reflexů, iritačních i zánikových jevů a senzitivního cití.

Tabulka 8 - Vyšetření reflexů VM

Sin	HK – fyziologické	Dex
Bpn.	Bicipitový	Bpn.
Bpn.	Tricipitový	Bpn.
Bpn.	Brachioradiální	Bpn.
Bpn.	Styloradiální	Bpn.
Bpn.	Radiopronační	Bpn.
Bpn.	Palmární	Bpn.
	DK – fyziologické	
Bpn.	Patelární	Bpn.
Bpn.	Reflex Achillovy šlachy	Bpn.
Bpn.	Medioplantární	Bpn.
	Kožní reflexy – břišní	
Bpn.	Epigastrický	Bpn.
Bpn.	Mezogastrický	Bpn.
Bpn.	hypogastrický	Bpn.

Tabulka 9 - Vyšetření iritačních jevů VM

Sin	Iritační HKK	Dex
Bpn.	Justerův jev	Bpn.
Bpn.	Trömnerův jev	Bpn.
Bpn.	Hoffmanův příznak	Bpn.
	Iritační DKK - extenční	
Bpn.	Babinského příznak	Bpn.
Bpn.	Chaddockův příznak	Bpn.
Bpn.	Oppenheimův příznak	Bpn.
	Iritační DKK - flekční	
Bpn.	Rossolimův příznak	Bpn.
Bpn.	Fenomén Žukovsky-	Bpn.
Bpn.	Weingrowův jev	Bpn.

Tabulka 10 - Vyšetření zánikových jevů VM

Sin	Zánikové HKK	Dex
Bpn.	Mingazziniho	Bpn.
Bpn.	Ruseckého příznak	Bpn.
Bpn.	Příznak retardace	Bpn.
	Zánikové DKK	
Bpn.	Mingazziniho	Bpn.
Bpn.	Barrého příznak	Bpn.
Bpn.	Příznak retardace	Bpn.

Tabulka 11 - vyšetření čítí VM

Povrchové čítí	
Taktilní	Bpn.
Algické	Bpn.
Termické	Bpn.
Diskriminační	Bpn.
Hluboké čítí	
Polohocit	Bpn.
Pohybocit	Bpn.
Stereognozie	Bpn.

Rychlost bruslení

Tabulka 12 - Test rychlosti bruslení VM

Datum	8.1. 2019
Kolo doprava	14,75s
Kolo doleva	14,41s
Modrá-modrá vpravo	5,75s
Modrá-modrá vlevo	5,93s
Agility dráha	16,25s

Y balance test

Tabulka 13 - Vyšetření Y balance test levá DK VM

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	69	108	104	1,03

Tabulka 14 - Vyšetření Y balance test pravá DK VM

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	69	110	104	1,05

5.2 Vstupní kineziologický rozbor proband 2

Datum: 7.1. 2019

Jméno, příjmení: JN

Pohlaví: muž

Věk: 20 let

Výška postavy: 182 cm

Váha: 137 kg – obezita

Rozložení váhy (levá/pravá): 71/66 kg

Anamnéza

OA: v 6 letech fraktura pravého předloktí, v 8 letech fraktura levé tibie, dysfunkce štítné žlázy, 2 roky bolesti v oblasti levého třísla, bolesti hlavně po zátěži, ale i v klidu, objeví se i vsedě při zevní rotaci v kyčelním kloubu.

RA: /

SO: má starší sestru, bydlí s rodiči v 2 patrovém rodinném domu

PA: student, brigáda v pizzerii – rozvoz

SpA: tenis (jednou za měsíc), kolo (jednou za měsíc), posilovna 2x týdně, hraje lední hokej od 6 do 19 let na úrovni 2. nejvyšší soutěže, od 19 let 4. nejvyšší soutěž (3-4x týdně), útočník na levém křídle ve 3. formaci, hraje na levou stranu

FA: euthyrox 125

Alergie: /

Abúzus: jednou za měsíc alkohol

Vyšetření aspektů

Pohled zezadu

Mírná laterální flexe hlavy doprava, pravé rameno výš, horní končetiny ve vnitřní rotaci, větší svalový tonus pravé HK, hypertrofie m. trapezius bilaterálně, větší svalový tonus levého m. latissimus dorsi, lopatky neodstávají, hypertrofie paravertebrálních valů v oblasti Th páteře, mírně nesouměrné thorakobrachiální trojúhelníky (pravý větší), Michaelisova routa posunuta – pravá SIPS výš, LDK mírně nakročena dopředu, pravá subgluteální rýha výš, sešikmená pánev směrem doleva, větší svalový tonus na LDK, kolenní i hlezenní klouby ve středním postavení.

Pohled zepředu

Hlava v mírném záklonu a v lateroflexi doprava, obličej symetrický, pravé rameno výš, větší svalový tonus na PHK, HKK ve vnitřní rotaci, pravá bradavka výš, hrudní koš symetrický, postavení pupku – otflare vpravo, inflare vlevo, pánev sešikmená doleva, větší svalový tonus na LDK, kolenní i hlezenní klouby ve středním postavení, lehce propadlá nožní klenba na LDK

Pohled z boku

Pravý bok – Hlava v záklonu a předsunuta, rameno v protrakci, hyperlordóza krční páteře, hyperkyfóza hrudní páteře, anteverze pánve, pravá DK v normě, levé nožní klenba mírně propadlá.

Levý bok – Předsunutě držení hlavy a záklon hlavy, rameno v protrakci, hyperlordóza krční a bederní páteře, hyperkyfóza hrudní páteře, anteverze pánve, levá dolní končetina v normě, pravá nožní klenba v normě.

Dynamické vyšetření

Tabulka 15 - Dynamické vyšetření páteře JN

Distance na páteři (v cm)	
- Schoberova distance	5
- Stiborova vzdálenost	12
- Forestierova flesch	4
- Čepojova vzdálenost	2
- Ottova inklináční vzdálenost	3
- Ottova reklinační vzdálenost	4
- Thomayerova zkouška	-5
- Zkouška lateroflexe	Levá 23 , Pravá 21

Vyšetření za pomoci olovnice

Olovnice souměrná s páteří, interglutální rýha uhýbá mírně doprava. Pupík vlevo od osy olovnice. Olovnice spuštěná od ucha po obou stranách prochází pouze ramenním kloubem. Trochanter major, kolenní i hlezenní kloub jsou za osou olovnice.

Vyšetření svalového tonu palpací

Hypertonie paravertebrálních svalů bederní páteře, TrPs m. piriformis bilat., hypertonie adduktorů kyčelního kloubu LDK, hypertonie m. tensor fasciae latae bilat., hypertonie flexorů kyčelního kloubu bilat., hypertonie m. triceps surae a mm. peroneí bilat.

Vyšetření joint play

Blokáda SI skloubení bilat., pozitivní Patrickova zkouška na LDK, blokáda tibiofibulárního skloubení na LDK.

Vyšetření stoje a chůze

Břišní typ dýchání, Romberg I, II. a III. bezpříznakový, Trendelenburgova zkouška negativní; peroneální typ chůze s šířkou baze cca 25 cm, délka kroku cca 40 cm, rytmus chůze pravidelný s náznakem napadávání na LDK, pohyby pánve minimální. Při chůzi vzad nedostatečná extenze DKK kompenzovaná extenzí v bederní oblasti. Ostatní modifikace chůze bpn.

Antropometrické měření

V tabulce je uvedeno měření délkových a obvodových mír. Míry jsou zapsané v centimetrech.

Tabulka 16 - Antropometrické měření JN

Sin	HK – délkové míry (v cm)	Dex
79	(akromion – daktylion)	78
59	(akromion – proc. styloideus radii)	59
32	(akromion – laterálí epicondylus humeru)	31
27	(olecranon – proc. styloideus ulnae)	28
20	(spojnice proc. styloidei radie et ulnae – dyktylion)	19

Sin		Dex
	HK – obvodové míry (v cm)	
42	Obvod přes biceps – relaxovaný	42,5
44	Obvod přes biceps – kontrahovaný	44,5
33	Obvod přes olecranon	33
33	Obvod přes nejširší místo na předloktí	33
20	Obvod přes zápěstí	19
23	Obvod přes hlavičky metacarpů	22
	DK – délkové míry (v cm)	
99	(spina iliaca anterior superior – maleolus med.)	97
107	(pupek – maleolus medialis)	108
92	(trochanter maior – maleolus lateralis)	92
45	(trochanter maior – lat. epicondylus femuru)	46
47	(štěrbina kolenního kloubu – maleolus lateralis)	46
	DK – obvodové míry (v cm)	
68	Obvod stehna (10 cm nad patelou)	65
50	Obvod kolene (přes patelu)	51
47	Obvod pod kolenem (tuberositas tibiae)	47
49	Obvod lýtky (v nejširším místě)	48
31	Obvod přes maleoly	30
36	Obvod přes nárt a patu	37
26	Obvod přes hlavičky metatarsů	26
	Obvodové míry na trupu (v cm)	
128	Obvod pupku	
133	Obvod boků (přes trochantery)	
(131+124)/	Střední postavení hrudníku (nádech + výdech /2)	127,5
132-123	Pružnost hrudníku (max. nádech – max. výdech)	9

Goniometrie

Zápis měření viz kapitola 4.1.7. Goniometrické vyšetření

Tabulka 17 - Goniometrické měření JN

Sin		Dex
F 20-0-20	Bederní páteř	
S 5-0-105	Kyčelní kloub	S 10-0-110
F 40-0-15 (OP)		F 45-0-25
R 40-0-15 (bolest)		R 40-0-25
S 0-0-115	Kolenní kloub	S 0-0-125
S 5-0-50 (OP)	Hlezenní kloub	S 0-0-50 (OP)
R 10-0-25		R 10-0-20

Svalový test

Výsledky měření svalového testu jsou zaneseny v následujících 2 tabulkách. V první tabulce jsou výsledky pro určité svalové skupiny trupu. Ve druhé tabulce jsou výsledky určitých svalových skupin dolních končetin.

Tabulka 18 - Svalový test trupu JN

4-	Flexe trupu	4-
4	Flexe trupu s rotací	4
5	Extenze trupu	5
5	Elevace pánve	5

Tabulka 19 - Svalový test dolních končetin JN

Sin		Dex
5	Flexe v kyčli	5
4	Extenze v kyčli	4
3+	M. gluteus maximus	4-
5 (OP)	Addukce v kyčli	5
4	Abdukce v kyčli	4
4	Zevní rotace v kyčli	5
3 (OP)	Vnitřní rotace v kyčli	3+
5 (OP)	Flexe v koleni	5 (OP)
5	Extenze v koleni	5
5	Plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	Plantární flexe (m. soleus)	5
4 (OP)	Supinace s dorzální flexí	4 (OP)
5	Supinace s plantární flexí	5
5	Plantární pronace	5

Zkrácené svaly

V následující tabulce je čísly 0, 1 a 2 zaznamenána míra svalového zkrácení.

Tabulka 20 - Vyšetření zkrácených svalů JN

Sin		Dex
2	M. triceps surae – m. gastrocnemius	2
2	M triceps surae - m. soleus	1
2	M. iliopsoas	2
1	M. rectus femoris	1
2	M. tensor fasciae latae	1
0	Flexory kolenního kloubu	0
2	Adduktory kyčelního kloubu	0
2	M. piriformis	2
2	M. quadratus lumborum	2
2	Paravertebrální svaly	2
1	M. pectoralis major – horní vlákna	1
0	M. pectoralis major – střední vlákna	0
1	m. pectoralis major – dolní vlákna	1
0	M. trapezius	0
1	M. levator scapulae	0
1	M. sternocleidomastoideus	1

Vyšetření hypermobility

Testy na vyšetření hypermobility dle Jandy.

Tabulka 21 - Vyšetření hypermobility JN

Sin		Dex
Ne	Zkouška rotace hlavy	Ne
Ano	Zkouška šály	Ano
Ne	Zkouška zapažených paží	Ne
Ano	Zkouška založených paží	Ano
Ne	Zkouška extendovaných loktů	Ne
Ne	Zkouška sepjatých rukou	Ne
Ne	Zkouška sepjatých prstů	Ne
Ano	Zkouška předklonu	Ano
Ano	Zkouška úklonu	Ano

Pohybové stereotypy

Při extenzi v kyčelním kloubu u LDK iniciují pohyb nejprve ischiokrurální svaly. PDK se správným timingem.

Abdukce v kyčelním kloubu u obou DK quadrátový mechanismus.

Flexe trupu se souhybem DKK.

U kliku lopatky mírně do stran.

Flexe krku provedena s předsunem, po edukaci provedeno správně.

Abdukce v ramenních kloubech se správným timingem.

Test posturální stabilizace a posturální reaktivity

Při testu extenze v kyčelním kloubu se prohlubuje bederní lordóza a dochází k anteverzii pánve s nadměrnou aktivací extenzorů páteře.

Při testu flexe v kyčli dochází k souhybu pánve.

Při testu nitrobřišního tlaku nedošlo k patologickému provedení.

Neurologické vyšetření

Při vyšetření napínavých reflexů na DKK (Lasseque a obrácený Lasseque) nebyla nalezena patologie.

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky vyšetření reflexů, iritačních i zánikových jevů a senzitivního cití.

Tabulka 22 - Vyšetření reflexů JN

Sin	HK – fyziologické	Dex
Bpn.	Bicipitový	Bpn.
Bpn.	Tricipitový	Bpn.
Bpn.	Brachioradiální	Bpn.
Bpn.	Styloradiální	Bpn.
Bpn.	Radiopronační	Bpn.
Bpn.	Palmární	Bpn.
	DK – fyziologické	
Bpn.	Patelární	Bpn.
Bpn.	Reflex Achillovy šlachy	Bpn.
Bpn.	Medioplantární	Bpn.
	Kožní reflexy – břišní	
Bpn.	Epigastrický	Bpn.
Bpn.	Mezogastrický	Bpn.
Bpn.	hypogastrický	Bpn.

Tabulka 23 - Vyšetření iritačních jevů JN

Sin	Iritační HKK	Dex
Bpn.	Justerův jev	Bpn.
Bpn.	Trömnerův jev	Bpn.
Bpn.	Hoffmanův příznak	Bpn.
	Iritační DKK - extenční	
Bpn.	Babinského příznak	Bpn.
Bpn.	Chaddockův příznak	Bpn.
Bpn.	Oppenheimův příznak	Bpn.
	Iritační DKK - flekční	
Bpn.	Rossolimův příznak	Bpn.
Bpn.	Fenomén Žukovsky-	Bpn.
Bpn.	Weingrowův jev	Bpn.

Tabulka 24 - Vyšetření zánikových jevů JN

Sin	Zánikové HKK	Dex
Bpn.	Mingazziniho	Bpn.
Bpn.	Ruseckého příznak	Bpn.
Bpn.	Příznak retardace	Bpn.
	Zánikové DKK	
Bpn.	Mingazziniho	Bpn.
Bpn.	Barrého příznak	Bpn.
Bpn.	Příznak retardace	Bpn.

Tabulka 25 - vyšetření čítí JN

Povrchové čítí	
Taktilní	Bpn.
Algické	Bpn.
Termické	Bpn.
Diskriminační	Bpn.
Hluboké čítí	
Polohocit	Bpn.
Pohybocit	Bpn.
Stereognozie	Bpn.

Rychlost bruslení

Tabulka 26 - Rychlost bruslení JN

Datum	8.1. 2019
Kolo doprava	15,65s
Kolo doleva	15,25s
Modrá-modrá vpravo	6,44s
Modrá-modrá vlevo	5,75s
Agility dráha	16,58s

Y balance test

Tabulka 27 - Y balance test levá DK JN

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1.	56	91	101	0,89

Tabulka 28 - Y balance test pravá DK JN

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	55	85	98	0,86

5.3 Vstupní kineziologický rozbor proband 3

Datum: 7.1. 2019

Jméno, příjmení: DV

Pohlaví: muž

Věk: 20 let

Výška postavy: 186 cm

Váha: 68 kg – podváha

Rozložení váhy (levá/pravá): 35/33 kg

Anamnéza

OA: ve 12 letech fraktura pravého zápěstí, od 13 let cca 3x pohmožděné koleno s návštěvou u doktora, na konci roku 2018 pohmožděné pravé koleno z hokeje, 2018 také pád na ledě na nechráněný loket – byl 2x na vyndání tekutiny z lokte. (zranění bez následků)

RA: /

SO: má 1 starší sestru, staršího bratra a mladšího bratra, bydlí v rodinném domě s matkou a mladším bratrem.

PA: pracuje jako číšník na dlouhé a krátké směny.

SpA: od 5 let hokej na prvoligové úrovni, momentálně 1. rok ve 4. nejvyšší lize 2x až 3x týdně hokejový trénink (jedna tréninková jednotka hodina a půl), 1x týdně hokejový zápas (3 hodiny), post levého obránce ve druhé formaci, hraje na levou stranu.

FA: /

Alergie: pyl

Abúzus: alkohol 1x týdně, žvýkácký tabák pravidelně

Vyšetření aspektů

Pohled zezadu

Hlava ve vzpřímeném postavení rotována mírně doleva, levé rameno výš, zhruba stejný svalový tonus na obou HK, odstáté lopatky bilaterálně, hypertrofie m. trapezius a m. latissimus dorsi vlevo, hypertonus paravertebrálních valů v dolní hrudní a bederní oblasti páteře, širší pravý thorakobrachiální trojúhelník, posunutá Michaelisova routa – levé SIPS výš, pánev mírně sešikmená doprava, pravá subgluteální rýha níže, pravá

popliteální rýha níže, PDK v zevní rotaci, větší svalový tonus PDK. Kolenní a hlezenní klouby ve středním postavení.

Pohled zepředu

Hlava v mírné rotaci a lateroflexi směrem doleva, obličej symetrický, levé rameno výš, zhruba stejný svalový tonus HKK, hrudní koš rotován a posunut mírně doleva, levá bradavka výš, HKK ve vnitřní rotaci, postavení pupíku – outflare vpravo, inflare vlevo, sešikmená pánev směrem doprava, větší svalový tonus na PDK, kolenní a hlezenní klouby ve středním postavení, PDK v zevní rotaci v kyčelním kloubu, nožní klenby v normálním postavení.

Pohled z boku

Pravý bok – hlava v předsunu, hyperlordóza krční a bederní páteře, hyperkyfóza v hrudní oblasti, syndrom rozevřených nůžek, rameno v protrakci, anteverze pánve, nepoměr svalového tonu mezi předními a zadními svalovými skupinami na dolní končetině.

Levý bok – hlava předsunuta, hyperlordóza v krční a bederní oblasti, hyperkyfóza hrudní páteře, syndrom rozevřených nůžek, protrakce ramene, anteverze pánve, nepoměr svalového tonu mezi předními a zadními svalovými skupinami DK.

Dynamické vyšetření páteře

Tabulka 29 – Dynamické vyšetření páteře DV

Distance na páteři (v cm)	
- Schoberova distance	5
- Stiborova vzdálenost	10
- Forestierova flesch	4
- Čepojova vzdálenost	3
- Ottova inklináční vzdálenost	4
- Ottova reklináční vzdálenost	2
- Thomayerova zkouška	-20
- Zkouška lateroflexe	Levá 28, Pravá 28

Vyšetření za pomoci olovnice

Podle olovnice mírná levostranná C skolióza zad v dolní Th oblasti. Pupík uhýbá doleva od osy. Na obou stranách olovnice prochází zevním zvukovodem, ramenním kloubem a dále jde osa před trochanter major, kolenní a hlezenní kloub.

Vyšetření svalového tonu palpací

Hypertonie paravertebrálních valů bederní páteře, TrPs m. piriformis bilat., hypertonie m. tensor fasciae latae, adduktorů kyčelního kloubu bilat. a m. triceps surae a mm. peroneií bilat.

Vyšetření joint play

Blokáda tibiofibulárního skloubení bilat. Blokády drobných kloubů především PDK.

Vyšetření stoje a chůze

Břišní typ dýchání, Romberg I., II. a III. bezpříznakový, Trendelenburgova zkouška negativní; peroneální typ chůze, při chůzi šířka báze cca 20 cm, délka kroku cca 40 cm, rytmus chůze pravidelný s minimálními pohyby pánve. Při chůzi vzad nedostatečná extenze DKK v kyčelních kloubech kompenzovaná zvýšenou bederní lordózou. Při chůzi se vzpaženými HKK syndrom rozevřených nůžek. Ostatní modifikace chůze bpn.

Antropometrické měření

V tabulce je uvedeno měření délkových a obvodových mír. Míry jsou zapsané v centimetrech.

Tabulka 30 - Antropometrické měření DV

Sin	HK – délkové míry (v cm)	Dex
82	(akromion – daktylion)	80
62	(akromion – proc. styloideus radii)	61
34	(akromion – laterálí epicondylus humeru)	33
28	(olecranon – proc. styloideus ulnae)	28
20	(spojnice proc. styloidei radie et ulnae – dyktylion)	19
	HK – obvodové míry (v cm)	
28	Obvod přes biceps – relaxovaný	27
33	Obvod přes biceps – kontrahovaný	33
25	Obvod přes olecranon	25
26	Obvod přes nejširší místo na předloktí	27
17	Obvod přes zápěstí	17
22	Obvod přes hlavičky metacarpů	21

Sin		Dex
	DK – délkové míry (v cm)	
98	(spina iliaca anterior superior – maleolus med.)	96
104	(pupek – maleolus medialis)	104
90	(trochanter maior – maleolus lateralis)	89
43	(trochanter maior – lat. epicondylus femuru)	42
47	(štěrbina kolenního kloubu – maleolus lateralis)	47
	DK – obvodové míry (v cm)	
39	Obvod stehna (10 cm nad patelou)	40
35,5	Obvod kolene (přes patelu)	36
31	Obvod pod kolenem (tuberositas tibiae)	32
33	Obvod lýtky (v nejširším místě)	34
25	Obvod přes maleoly	25
33	Obvod přes nárt a patu	32
22	Obvod přes hlavičky metatarsů	24
	Obvodové míry na trupu (v cm)	
78	Obvod pupku	
92	Obvod boků (přes trochantery)	
(89-94)/2	Střední postavení hrudníku (nádech + výdech /2)	81,5
89-94	Pružnost hrudníku (max. nádech – max. výdech)	5

Goniometrie

Měření bylo provedeno aktivně. Zápis je veden metodou SFTR a čísla uvádí stupně úhlů. Výsledky měření jsou zapsány v tabulce.

Tabulka 31 - Goniometrické měření DV

Sin		Dex
F 20-0-20	Bederní páteř	
S 15-0-140	Kyčelní kloub	S 15-0-135
F 45-0-25		F 40-0-30
R 40-0-20 (OP)		R 25-0-35 (OP)
S 5-0-135	Kolenní kloub	S 5-0-135
S 20-0-50	Hlezenní kloub	S 10-0-50 (OP)
R 10-0-20		R 5-0-20 (OP)

Svalový test

Výsledky měření svalového testu jsou zaneseny v následujících 2 tabulkách. V první tabulce jsou výsledky pro určité svalové skupiny trupu. Ve druhé tabulce jsou výsledky určitých svalových skupin dolních končetin.

Tabulka 32 - Svalový test trupu DV

3+	Flexe trupu	3+
4	Flexe trupu s rotací	4
5	Extenze trupu	5
5	Elevace pánve	5

Tabulka 33 - Svalový test dolních končetin DV

Sin		Dex
5	Flexe v kyčli	5
4	Extenze v kyčli	4-
4-	M. gluteus maximus	3+
5	Addukce v kyčli	4-
4	Abdukce v kyčli	5
4	Zevní rotace v kyčli	5 (OP)
5 (OP)	Vnitřní rotace v kyčli	4
5	Flexe v koleni	5
5	Extenze v koleni	5
5	Plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	Plantární flexe (m. soleus)	5
4	Supinace s dorzální flexí	4 (OP)
4+ (OP)	Supinace s plantární flexí	4 (OP)
5	Plantární pronace	5 (OP)

Zkrácené svaly

V následující tabulce je čísly 0, 1 a 2 zaznamenána míra svalového zkrácení

Tabulka 34 - Vyšetření zkrácených svalů DV

Sin		Dex
2	M. triceps surae – m. gastrocnemius	2
1	M triceps surae - m. soleus	1
2	M. iliopsoas	2
1	M. rectus femoris	1
1	M. tensor fasciae latae	1
0	Flexory kolenního kloubu	0
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
2	M. piriformis	1
1	M. quadratus lumborum	1
2	Paravertebrální svaly	2
0	M. pectoralis major – horní vlákna	0
0	M. pectoralis major – střední vlákna	0
0	M. pectoralis major – dolní vlákna	0
1	M. trapezius	1
0	M. levator scapulae	1
1	M. sternocleidomastoideus	2

Vyšetření hypermobility

Testy na vyšetření hypermobility dle Jandy.

Tabulka 35 - Vyšetření hypermobility DV

Sin		Dex
Ne	Zkouška rotace hlavy	Ne
Ano	Zkouška šály	Ano
Ano	Zkouška zapažených paží	Ano
Ano	Zkouška založených paží	Ano
Ano	Zkouška extendovaných loktů	Ano
Ne	Zkouška sepjatých rukou	Ne
Ne	Zkouška sepjatých prstů	Ne
Ano	Zkouška předklonu	Ano
Ano	Zkouška úklonu	Ano

Pohybové stereotypy

Při extenzi v kyčelním kloubu je u LDK i PDK pohyb iniciován ischiokrurálními svaly a až poté gluteálními.

Při abdukci v kyčelním kloubu je pohyb veden quadrátovým mechanismem.

Při flexi trupu souhyb DKK.

U kliku vysunutí levé lopatky.

Zbytek stereotypů ve správném provedení.

Test posturální stabilizace a posturální reaktivity

Při testu extenze v kyčelním kloubu se prohlubuje bederní lordóza a dochází k anteverzi pánve s nadměrnou aktivací extenzorů páteře.

Při testu flexe v kyčli dochází k souhybu pánve.

Při testu nitrobřišního tlaku byl tlak slabší.

Neurologické vyšetření

Při vyšetření napínacích reflexů na DKK (Lasseque a obrácený Lasseque) nebyla nalezena patologie.

Tabulka 36 - Vyšetření reflexů DV

Sin	HK – fyziologické	Dex
Bpn.	Bicipitový	Bpn.
Bpn.	Tricipitový	Bpn.
Bpn.	Brachioradiální	Bpn.
Bpn.	Styloradiální	Bpn.
Bpn.	Radiopronační	Bpn.
Bpn.	Palmární	Bpn.
	DK – fyziologické	
Bpn.	Patelární	Bpn.
Bpn.	Reflex Achillovy šlachy	Bpn.
Bpn.	Medioplantární	Bpn.
	Kožní reflexy – břišní	
Bpn.	Epigastrický	Bpn.
Bpn.	Mezogastrický	Bpn.
Bpn.	hypogastrický	Bpn.

Tabulka 37 - Vyušetření iritačních jevů DV

Sin	Iritační HKK	Dex
Bpn.	Justerův jev	Bpn.
Bpn.	Trömnerův jev	Bpn.
Bpn.	Hoffmanův příznak	Bpn.
	Iritační DKK - extenční	
Bpn.	Babinského příznak	Bpn.
Bpn.	Chaddockův příznak	Bpn.
Bpn.	Oppenheimův příznak	Bpn.
	Iritační DKK - flekční	
Bpn.	Rossolimův příznak	Bpn.
Bpn.	Fenomén Žukovsky-	Bpn.
Bpn.	Weingrowův jev	Bpn.

Tabulka 38 - Vyušetření zánikových jevů DV

Sin	Zánikové HKK	Dex
Bpn.	Mingazziniho	Bpn.
Bpn.	Ruseckého příznak	Bpn.
Bpn.	Příznak retardace	Bpn.
	Zánikové DKK	
Bpn.	Mingazziniho	Bpn.
Bpn.	Barrého příznak	Bpn.
Bpn.	Příznak retardace	Bpn.

Tabulka 39 - Vyušetření senzitivního čítí DV

Povrchové čítí	
Taktilní	Bpn.
Algické	Bpn.
Termické	Bpn.
Diskriminační	Bpn.
Hluboké čítí	
Polohocit	Bpn.
Pohybocit	Bpn.
Stereognozie	Bpn.

Rychlost bruslení

Tabulka 40 - Test rychlosti bruslení DV

Datum	8.1. 2019
Kolo doprava	15,05s
Kolo doleva	14,79s
Modrá-modrá vpravo	5,69s
Modrá-modrá vlevo	5,72s
Agility dráha	15,52s

5.3.1 Y balance test

Tabulka 41 - Y balance test levá DK DV

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1.	56	91	101	0,92

Tabulka 42 - Y balance test pravá DK DV

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1.	55	85	98	0,89

5.4 Krátkodobý rehabilitační plán

Krátkodobí a dlouhodobí rehabilitační plán je zhotoven na základě vstupního kineziologického vyšetření.

5.4.1 Proband 1

Zbavit kloubních blokády, svalové hypertonie, zbavit bolesti zad, důležité bude protáhnout zkrácené svaly a posílit oslabené svaly. S tím souvisí i znovuoživení fyziologického rozsahu pohybu v kloubech, kde je pohyb omezen. Dále začít pracovat na správném zapojení HSSP a správném držení těla. To vše na základě rozboru viz kapitola 5.1 Vstupní kineziologický rozbor proband 1.

5.4.2 **Proband 2**

Zbavit kloubních blokád a svalové hypertonie především v oblasti pletence LDK. S tím souvisí i edukace rozložení váhy při stoji, chůzi a bruslení. Poučit o redukci váhy. Dále protáhnout zkrácené svaly beder a DKK + posílit oslabené svaly břišní stěny a DKK za účelem obnovení fyziologického rozsahu pohybu v kloubech a správného zapojování svalových skupin při stereotypch pohybu. Také začít pracovat na správném zapojení HSSP a zlepšit držení těla. To vše viz kapitola 5.2 Vstupní kineziologický rozbor proband 2.

5.4.3 **Proband 3**

Zbavit kloubních blokád především na PDK, snížit svalový hypertonus v bederní oblasti a na DKK. Dále bude potřeba se zaměřit na zkrácené a oslabené svaly DKK. S tím souvisí obnovení aktivního pohybu u kloubů s omezeným rozsahem pohybu (zaměření především na PDK). Bude potřeba zapracovat i na vadném držení těla a správném zapojování HSSP.

5.5 **Dlouhodobý rehabilitační plán**

Dlouhodobý rehabilitační plán bude pokračovat v zavedené terapii i po skončení testování a ovlivnit tak vadné držení těla ve větší míře, než tomu bude dosaženo v období testování. Dále pracovat na svalových dysbalancích, které se v průběhu terapie nepovede úplně napravit, resp. zamezit znovuobnovení dysbalancí, které se napravit povedlo.

Na základě podobnosti svalových dysbalancí u probandů jsem vybral 22 cviků, které budou cvičit po dobu 2 měsíců.

5.6 **Relaxační a protahovací cviky**

5.6.1 **Cvik 1**

Základem je zaujmout pohodlnou polohu, tedy leh na zádech s rukama podél těla a nohama lehce podloženýma pod kolena, tak aby bylo uvolněno co nejvíce svalů. Následují kontrakce svalových skupin (cca 10 sekund) a poté jejich uvolnění v tomto pořadí. 1. flexory prstců, 2. extenzory prstců, 3. plantární flexory hlezenního kloubu, 4.

dorzální flexory hlezenního kloubu, 5. flexory kolenního kloubu, 6. extenzory kolenního kloubu, 7. Flexory kyčelního kloubu, 8. zevní rotátory kyčelního kloubu, 9. extenzory kyčelního kloubu, 10. vnitřní rotátory kyčelního kloubu. [12]

Schopnost relaxace těla by měla postupem času dojít do bodu, kdy nebude potřeba předchozí izometrická kontrakce. [12]

5.6.2 Cvik 2

Z polohy na 4 dosednout na paty, hrudník opřít o stehna a paže vytáhnout co nejdál před sebe, dýchat do bederní oblasti. Vydržet alespoň 30 vteřin. Poté ve stejné pozici udělat lateroflexi trupu doprava a zvýšit tak intenzitu protažení levého m. latissimus dorsi, levých paravertebrálních svalů a m. quadratus lumborum, dýchat do oblasti levých spodních žeber. Po 30 vteřinách protáhnout i druhou stranu. [15]

5.6.3 Cvik 3

Ze sedu se vzpřímeným trupem, roznoženýma DKK a dorsální flexí v hlezenních kloubech se lateroflexí a mírnou flexí v trupu přiklonit k jedné noze s výdrží minimálně 30 sekund. Dochází k protažení m. quadratus lumborum na kontralaterální straně, m. triceps surae a ischiokrurálních svalů na straně přiklonění. Poté alespoň 30 sekund na druhou stranu. [15]

5.6.4 Cvik 4

Vleže na břicho pokrčit koleno a pomalu pouštět bérec do strany směrem od těla. Dochází k protažení zevních rotátorů kyčle. Cvičení se dá použít na bázi AGR nebo s terapeutem, kdy se zevní rotátory dostanou do předpětí, bérec se o 1 až 2 cm vrátí zpět, izometrická kontrakce proti gravitaci nebo lehkému odporu a po cca 20 sekundách dochází k relaxaci svalů zvyšuje se vnitřní rotace v kyčelním kloubu. [14]

5.6.5 Cvik 5

Vleže na zádech pokrčit jednu DK do trojflexe (90° v kyčelním, kolenním i hlezenním kloubu), partner chytí nohu za koleno hlezno a pomalu provádí vnitřní rotaci v kyčelním kloubu. Cvičení probíhá jako PIR s následným protažením. [14]

5.6.6 Cvik 6

Postoj ve výpadu, opřít zadní nohu o koleno a nárt o vyvýšenou plochu. Podsadit pánev a mírným pohybem celého těla zvětšit extenzi v kyčelním kloubu tak, aby došlo k protažení flexorů kyčelního kloubu. [14]

5.6.7 Cvik 7

Leh na zádech na kraji stolu jako při testování zkrácení flexorů kyčelního kloubu. Protahovaný drží obě nohy rukami u těla. Terapeut nejprve srovná pánev protahovaného, aby byla v neutrálním postavení, neprotahovaná DK je pevně přitažena k břichu (tím se vyrovnává bederní lordóza). Protahovanou končetinu partner pasivně uvede do polohy, kde volně visí. Následně dochází k pasivnímu protažení m. iliopsoas nebo m. rectus femoris či m. tensor fasciae latae. Cvik se dá použít i jako PIR i PIR s následným protažením na tyto svaly. [6]

5.6.8 Cvik 8

Vleže na boku srovnat tělo, horní DK pokrčit v koleni, chytit rukou za nárt a přitáhnout k patě. Dochází k protažení svalů přední strany stehna. Důležité je, aby kolena byla blízko u sebe a při protažení nedošlo ke zvýšení lordózy bederní páteře. [14]

5.6.9 Cvik 9

Leh na zádech ruce podél těla nohy natažené. Pokrčit jednu DK, aby byla ploska nohy vedle kolene druhé DK. Postupně uvést nohu do abdukce a zevní rotace v kyčelním kloubu. Dochází k protažení adduktorů kyčelního kloubu. Cvik může být použit jako aktivní protažení, pasivní protažení či PIR. Důležité je, aby pánev byla po celou dobu na zemi a nedošlo k její anteverzi. [14]

5.6.10 Cvik 10

V sedu roznožném se vzpřímeným trupem a dorzální flexí v hlezenních kloubech se protahovaný snaží dostat břichem co nejbližší k zemi, aniž by zakulatil záda. Cvik může probíhat jako aktivní protažení či protažení s dopomocí. Dochází k protažení ischiokrurálních svalů, svalů adduktorů kyčelního kloubu a extenzorů bederní páteře. [14]

5.6.11 Cvik 11

Vleže na zádech přednožit jednu DK s propnutým kolenem a hleznem v dorzální flexi. Při protažení lýtkového svalu může pomoci partner nebo ručník omotaný za hlavičky metatarzů. Cvik se dá použít jako pasivní i aktivní protažení nebo jako PIR s následným protažením. [14]

5.6.12 Cvik 12

Špičku chodidla na hranu vyvýšené plochy (například schod), váha těla je na druhé noze, pro lepší rovnováhu je dobré se chytit něčeho pevného (například zábradlí). Poté pomalu tlačit patu směrem k zemi a zároveň aktivně přitáhnout nohu do dorzální flexe, aby došlo k protažení lýtkového svalu. Cvik se dá použít jako aktivní protažení na základě recipční inhibice. [14]

5.6.13 Cvik 13

Tento cvik bude veden relaxační technikou kontrakce – relaxace dle PNF. Cvičení bude probíhat v první flekční a první extenční diagonále dle PNF pro ovlivnění svalů první extenční diagonály dle PNF.

Provedení techniky kontrakce – relaxace:

- Pasivní pohyb ve směru agonistického vzorce do místa omezení,
- Izometrická kontrakce antagonistického vzorce,
- Volní relaxace,
- Pasivní pohyb ve směru agonistického vzorce. [24]

Popis první diagonály flekčního vzorce (základní provedení):

- Výchozí pozice – prsty ve flexi a addukci směrem fibulárním, noha v plantární flexi s everzí, kolenou v extenzi, kyčelní kloub v extenzi abdukci a vnitřní rotaci,
- Pohybové komponenty – prsty do extenze, abdukce tibiálním směrem, noha do dorzální flexe s inverzí, koleno zůstává v extenzi, kyčel do flexe, addukce a zevní rotace. [24]

Popis první diagonály extenčního vzorce (základní provedení):

- Výchozí pozice – prsty flexe a abdukce směrem tibiálním, noha v dorzální flexi s inverzí, koleno v extenzi, kyčel ve flexi, addukci a zevní rotaci,
- Pohybové komponenty – prsty do flexe a addukce směrem fibulárním, noha do plantární flexe s everzí, koleno v extenzi, kyčel do extenze, abdukce a vnitřní rotace. [24]

Manuální kontakt pro 1. extenční diagonálu – stejnostranná ruka je na laterální ploše planty a prstů distálně, druhá ruka je na posterolaterální ploše stehna nad fossa poplitea. [24]

5.6.14 Cvik 14

Cvik bude veden technikou pomalý zvrát – výdrž – relaxace dle PNF, kdy agonistický vzorec je 1. flekční diagonála a antagonistický vzorec je první extenční diagonála.

Provedení techniky je následovné:

- Izotonická kontrakce agonistického vzorce bez odporu do místa omezení,
- Izometrická kontrakce antagonistického vzorce,
- Volní relaxace,
- Izotonická kontrakce agonistického vzorce proti odporu. [24]

Popis první flekční a extenční diagonály viz cvik 13.

Manuální kontakt pro 1. flekční diagonálu – stejnostranná ruka na dorzomediální ploše nohy co nejdáleji, druhá ruka na anteromediální ploše stehna nad patellou. [24]

5.7 Cviky na posílení svalů a senzomotorické cvičení

5.7.1 Cvik 15

Cvičení na podsazení pánve. Vleže na zádech s pokrčenými DKK a chodidly o zem nechat přirozené zakřivení bederní páteře. s výdechem dochází ke kontrakci flexorů trupu a podsazení pánve. s nádechem dochází k relaxaci flexorů trupu. Cvičení by mělo ze začátku probíhat v následujícím sledu – 2s pro nastavení pánve, 2s výdrž a 2s uvolnění po 10 opakováních. Postupně by se mělo dojít k výdrži 5 sekund. [16]

Po zvládnutí cviku v poloze na zádech se přechází do polohy vsedě, kdy je pánev těsně nad koleny a chodidla na zemi. u cvičení vsedě je potřeba dávat si pozor, aby při podsazení pánve nedošlo k zakulacení zad. Opět by mělo dojít k 10 opakováním. [16]

Po zvládnutí cviku vsedě následuje podsazování pánve ve stoje. [16]

5.7.2 Cvik 16

Leh na zádech s 90° flexí v kyčelních i kolenních kloubech a lýtkami opřenými o podložku. Terapeut nebo přímo cvičící nasadí manuální kontakt do oblasti třísel nad hlavicemi kyčelních kloubů a mírně zatlačí dorzálním směrem. Cvičící by měl při dýchání cítit, jak břišní stěna tlačí proti manuálnímu kontaktu. Dochází tak k dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku. Důležité je, aby nedošlo ke kraniálnímu pohybu pupeční krajiny a zúžení dolní apertury hrudníku. [3]

5.7.3 Cvik 17

Cvik bude probíhat technikou nejprve pomalý zvrát a následně technikou rychlý zvrát dle PNF. Cílem posílení budou svaly zapojující se do vzorce první flekční diagonály se zaměřením na dorzální flexory hlezenního kloubu a adduktory kyčelního kloubu.

Provedení techniky pomalý zvrát:

- Izotonická kontrakce antagonistického vzorce (pohyb do 1. extenční diagonály) proti odporu,
- Následuje izotonická kontrakce agonistického vzorce proti odporu. [24]

Provedení techniky rychlý zvrát:

- Začíná se pomalou izotonickou kontrakcí antagonistického vzorce (1. extenční diagonála) proti odporu,
- Následuje rychlý aktivní dopomocný pohyb agonistického vzorce,
- Pokračuje se izometrickou kontrakcí agonistů proti maximálnímu odporu. [24]

Manuální kontakt a pohybové komponenty v diagonálách viz cvik 13 a cvik 14.

5.7.4 Cvik 18

Cvik bude probíhat technikou pomalý zvrát a poté rychlý zvrát dle PNF. Cílem posílení budou svaly zapojující se v druhé flekční diagonále se zaměřením na m. tibialis anterior, m. gluteus medius a m. gluteus minimus.

Provedení cviků viz cvik 17.

Provedení 2. flekční diagonály (základní provedení):

- Výchozí pozice – prsty ve flexi a addukci směrem tibiálním, noha v plantární flexi s inverzí, koleno v extenzi, kyčel v extenzi, addukci a zevní rotaci,
- Pohybové komponenty – prsty do extenze a abdukce směrem fibulárním, noha do dorzální flexe s everzí, koleno stále v extenzi a kyčel do flexe, abdukce a vnitřní rotace. [24]

Provedení 2. extenční diagonály (základní provedení):

- Výchozí pozice – prsty v extenzi a abdukci směrem fibulárním, noha v dorzální flexi s everzí, koleno v extenzi, kyčel ve flexi, abdukci a vnitřní rotaci,
- Pohybové komponenty – prsty do flexe směrem tibiálním, noha do plantární flexe s inverzí, koleno zůstává extendované, kyčel do extenze, addukce a zevní rotace. [24]

Manuální kontakt u 2. flekční diagonály – stejnostranná ruka na dorzolaterální ploše nohy a prstů nejdistaněji, druhá ruka na anterolaterální ploše stehna nad patellou. [24]

Manuální kontakt u 2. extenční diagonály – stejnostranná ruka na mediální ploše planty a prstů distálně, druhá ruka na posteromediální ploše stehna nad fossa poplitea. [24]

5.7.5 Cvik 19

Korigovaný stoj na bosu. Vzpřímené postavení na bosu s nohama lehce od sebe (špičky svírají úhel cca 5°-10°), mírně pokrčené nohy, pánev v neutrálním postavení. Po zvládnutí polohy se pomalu posouvá těžiště nad špičky a nad paty. Po zvládnutí je zde možnost modifikace – stoj na bosu na jedné noze. Cvik provádět po 10 opakováních. [26]

5.7.6 Cvik 20

Výpad na bosu směrem vpřed. Stoj vzpřímený čelem k bosu, následuje nárok na střed bosu. Ruce jsou podél těla, pánev udržována v neutrálním postavení, koleno je nad středem nártu, hlezenní kloub svírá 90°, opěrné body jsou pata, hlavička 1. a 5. metatarzu. Poté dochází k odrazu směrem zpátky do výchozí pozice, tak aby nedošlo k nadměrným souhybům. To samé se děje u výpadu na bosu směrem šikmo vpřed (úhel cca 45°) a u výpadu na bosu stranou. Cvik se opakuje 5 až 10krát na každou nohu. [27]

5.7.7 Cvik 21

Nácvik podřepu na bosu. Vzpřímený stoj na bosu jako u cviku 19. Následuje podřep, kdy dochází k mírnému předklonu (flexe v kyčelních kloubech), hýždě se posouvají vzad, flexe do 90° a mírné vytočení kolen směrem ven, váha je rozprostřena rovnoměrně na chodidlech (opora o patu, hlavičky 1. a 5. metatarzu). Po dosažení podřepu vydržet cca 2 vteřiny a poté se vrátit do výchozí pozice. Opakovat cvik 5 až 10krát. [28]

5.7.8 Cvik 22

Cvičení vsedě s pokrčenými koleny a volně visícími bércei. Dochází k silové dorzální flexi se supinací v hlezenním kloubu nejprve proti gravitaci, poté proti odporu například thera-bandu nebo se závažím. 2 série po 10 opakováních. [6]

5.8 Cvičební jednotky

5.8.1 Cvičební jednotky cca 30 minut po tréninku

Po trénincích 2x – 3x týdně budou prováděny cviky číslo 1, 2, 4, 5, 7, 9 a 11 u všech probandů. u probanda 3 budou cviky číslo 4 a 5 u PDK vedené do zevní rotace. Cvičební jednotka by měla trvat cca 15 až 20 minut.

5.8.2 Cvičební jednotky na doma

Cvičení na doma byla složeno ze cviků 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 19, 20, 21 a 22. u probanda 2 byl přidán cvik 9. Cvičební jednotka by měla trvat 30 až 45 minut a měla by být prováděna 3x – 4x týdně.

5.8.3 Cvičení dle PNF a na bosu

Cvičení bude probíhat první měsíc 1x týdně, následně 1x za 14 dní. Budou použity cviky 13, 14, 18, 19 a cviky 20, 21, 22. Cvičení bude probíhat 45 minut.

6 VÝSLEDKY

Ve výsledcích je uvedeno, jaký efekt měla terapie na rychlost bruslení u probandů. Testy ukázaly, že kompenzační cvičení mělo pozitivní vliv na rychlost bruslení, kdy došlo u všech probandů ke zlepšení ve všech testech. K největšímu zlepšení došlo u Illinois agility testu. Největší zlepšení celkově bylo u probanda 1, který má také nejlepší výsledky u Y balance testu.

6.1 Proband 1

Tabulka 43 - Rychlost bruslení VM výsledky

Datum	8.1. 2019	12.3. 2019
Kolo doprava	14,75s	13,5s
Kolo doleva	14,41s	14,02s
Modrá-modrá vpravo	5,75s	5,66s
Modrá-modrá vlevo	5,93s	5,63s
Agility dráha	16,25s	13,33s

Testy rychlosti bruslení ukázaly zlepšení ve všech testech, zejména při Illinois agility testu, kdy se proband zlepšil o téměř 3 sekundy (test byl proveden následující trénink znovu, pro ověření, s podobným výsledkem – 13,20s). Subjektivně hodnotil, že v obloucích si byl mnohem jistější a rychlejší.

Objektivně byli oblouky vyjety více silově a byly lépe zvládnuty konce oblouků, kdy nedocházelo téměř k žádné ztrátě rychlosti. U testu rychlosti bruslení byla technika bruslení viditelně lepší než při vstupním testu. Jednotlivé odrazy byly opět silovější, zejména při vyjždění oblouků a z nich, skluz brusle byl delší. u testů akcelerace byla vidět téměř okamžitá reakce po dobrždění na modré čáře, kdy následoval téměř okamžitý odraz do proti pohybu.

6.2 Proband 2

Tabulka 44 - Rychlost bruslení JN výsledky

Datum	8.1. 2019	12.3. 2019
Kolo doprava	15,65s	15,22s
Kolo doleva	15,25s	14,82s
Modrá-modrá vpravo	6,44s	6,05s
Modrá-modrá vlevo	5,75s	5,72s
Agility dráha	16,58s	14,08s

I zde došlo ke zlepšení ve všech testech, zejména při agility testu a to o 2,5s (testováno následující trénink znovu opět s podobným výsledkem 14,22s). Subjektivně proband potvrdil lepší stabilitu a reaktivitu v obloucích. Zároveň uvedl, že cítí zlepšení v oblasti stejnoměrného zapojování dolních končetin při bruslení.

Objektivně bylo vidět lepší vyjíždění oblouků s menší ztrátou rychlosti, než tomu bylo při prvním testování. Dále se u hráče prodloužila skluzná dráha díky silovějším odrazům. Stejně jako u prvního probanda i zde bylo vidět, jak při testu akcelerace došlo k rychlejší reakci do protipohybu při dobrždění na modrou čáru.

6.3 Proband 3

Tabulka 45 - Test rychlosti bruslení DV výsledky

Datum	8.1. 2019	12.3. 2019
Kolo doprava	15,05s	14,72s
Kolo doleva	14,79s	14,57s
Modrá-modrá vpravo	5,69s	5,4s
Modrá-modrá vlevo	5,72s	5,66s
Agility dráha	15,52s	14,83s

Opět došlo ke zlepšení ve všech testech, ale výsledky nejsou tolik přesvědčivé jako u ostatních dvou probandů. Je to z důvodu zranění, které provázeli hráče v průběhu této bakalářské práce viz Příloha 4. Subjektivně se však testovaný cítil na ledě dobře. Uvedl, že měl po měsíci cvičení, v zápasech na ledě více času reagovat, díky zrychlení při bruslení, což je vidět i na výsledku testů.

7 DISKUZE

Ve svých 7 letech jsem začal svou hokejovou kariéru v dresu HC Bílí Tygři Liberec, který jsem oblékal téměř 13 let, než jsem odešel studovat. Prošel jsem téměř všemi věkovými kategoriemi tohoto klubu. Když se zpětně podívám s poznatky, které jsem během posledních let studia na vysoké škole získal se až divím, jak špatně byly vedeny tréninkové jednotky v klubu na extraligové úrovni především v letech od mladého dorostu (cca 15 let) až do juniorů (cca 20 let), tedy v období hráčova velkého růstu. Tréninky byly dlouhé klidně i 3 hodiny v kuse dopoledne a další 2 až 3 hodiny v kuse odpoledne a velmi často připomínali spíše ždímání hráčů. Což může mít morální přínos, kdy se hráč na konci sil dokáže ještě tzv. „kousnout“, ale s moderním pojetím tréninku to nemá nic společného. Hráči jsou pak „vyřízení“ a mají tendence se šetřit a netrénovat naplno, jak konstatuje i sám novodobý kondiční trenér Liberce Aleš Pařez. Dalším problémem je nedostatečný důraz na kompenzování jednostranné zátěže způsobené bruslením, kdy je posturální svalový systém atypicky namáhán a při takovémto dlouhodobém zatěžování bez dostatečné kompenzace dochází k svalovým dysbalancím. Na toto téma poukázal svou prací Peroutka (2009), který potvrdil vysokou četnost poruch pohybového aparátu a nedostatečné zapojování HSS oproti nadměrně posilovaným a hypertrofovaným povrchovým svalům. Dále poukázal na fakt, že současné tréninkové metody dle ČSLH ještě více poškozují pohybový aparát hráče. Dle Peroutky se na svalové dysbalance a vadné držení těla u hokejistů zaměřili ve svých pracích i Lehtoranta, Tobolková, Vobr, Zachrla, Pešán, Brzková, Němcová, Korotvička, či Keskitalo a všichni se shodli, že výskyt svalových dysbalancí je u hokejistů až alarmující. Přitom právě tyto dysbalance mají přímý vliv na růst hráče téměř po všech stránkách, od stability v soubojích a silové složky hráče, přes techniku bruslení až ke střelbě. Spousta autorů včetně Pytlíka (2015) a Jurici (2012) uvádí, že kvalitní technika bruslení je základním kamenem pro rychlost bruslení a rychlost je v dnešní době alfa a omega ledního hokeje. Dle mého názoru správná technika bruslení je závislá, kromě jiného, především na fyziologickém rozsahu pohybu v kloubech, správné aktivaci HSSP a dobré propriocepci kloubů dolních končetin. Což se shoduje i s výsledky této práce. Další ukazatel, který podporuje mou teorii může být fakt, že spousta hráčů si v dnešní době zavazuje tkaničky bruslí tak, že nechávají horní 2 očka volná. Díky tomu je hlezenní kloub volnější a není tolik omezen ve svém pohybu. Z vlastní zkušenosti vím, že díky tomuto nepatrnému

detailu je hráč rychlejší při změnách směru, může využít delší konečnou fázi odrazu a tím být rychlejší. Navíc je tento styl zavazování bruslí žádoucí a potřebný při vyučování powerskatingu.

Powerskating je moderní pomocná metoda pro osvojení si správné techniky bruslení, která se v posledních letech hodně rozšiřuje. Pomocí rozfázovaných pohybů při bruslení se hráč učí správnému postoji, přenášení váhy, stabilitě, odrazu, využívání hran a dalších komponent nezbytných pro správnou techniku bruslení. Veliký důraz je zde veden právě na postoj a rozsah pohybu při bruslení, kdy je pohyb veden až do krajních poloh. Hlavním cílem metody je naučit hráče co nejefektivněji využít sílu při bruslení. v NHL a předních hokejových zemích jako je například Švédsko a Finsko je powerskating běžnou součástí tréninkových jednotek. v České republice využívají tuto hlavně přední extraligové kluby. Úplnou novinkou, co se týče vyučování techniky bruslení je nyní Skatemill, který v Kanadě sestrojil Slovák Dušan Benický. Skatemill funguje jako běžící pás s tím rozdílem, že je jeho povrch tvořen speciálními lištami, po kterých hráč jede na bruslích a disponuje ochranným závěsným systémem, jehož funkcí je v případě pádu hráče zachytit. Dále je vybaven dvěma vysokorychlostními kamerami, které snímají pohyb hráče do detailu zepředu a z boku. Na záznamu z kamer jsou poté s expertem rozebírány nedostatky při bruslení. Kromě zlepšení techniky bruslení zařízení funguje i pro zlepšení vedení puku a přesnosti střelby. Kromě toho, že správná technika bruslení ovlivňuje rychlost, zároveň předchází i mnohým zraněním. Například 90% poranění třísel u hokejistů vzniká nesprávně vedeným pohybem, aniž by došlo ke kontaktu s jiným hráčem. Toto tvrzení potvrzuje i sám Jakub Čutta bývalý profesionální extraligový hráč a momentální provozovatel tréninkového Skatemill centra v Liberci. ve svém rozhovoru například uvedl, že již po 4 týdnech věnování se technice bruslení jeho problémy s třísly odezněly. v knize Hokejové bruslení: trendy ve výuce techniky od Jaroslava Pytlíka jsem objevil pár zajímavých výroků profesionálních hráčů, kteří se vyznačovali právě rychlým bruslením například: „Co se týká rychlosti bruslení, je to o tom, rozpoznat co nám může pomoci zlepšit daný úkon. Já jsem s rychlostí a technikou neměl nikdy problém, ale to neznamená, že jsem byl perfektní. Abych se mohl dostat na úroveň, jakou jsem později měl, pracoval jsem hodně mimo led na posílení nohou, břicha a zad – tedy šlo o krátké sprinty z různých poloh, výskoky bez zátěže, ale i se zátěží, posilování zadní strany stehen, trénování rovnováhy a stability. Komplexnost je v hokeji důležitá, proto je dobré dělat od každého sportu něco, protože skoro každý sport pomáhá ve zlepšení. v bruslení

je důležitý každý detail a mně velmi pomohla i změna stylu broušení s mělkým žlábkem. Poté jsem po ledě klouzal a nezařezával se moc hluboko do ledu.“ Radek Dvořák, reprezentant České republiky a hráč NHL. „Můj osobní názor je, že velký význam má technika, na které se v zámoří hodně pracuje zejména s mladými hráči, pak je to samozřejmě také obecně síla nohou, hlavně tedy odrazová síla, střed těla, na kterém se snažím pracovat každý den a v neposlední řadě také perfektní protažení, aby sval mohl pracovat v maximálním rozsahu.“ Roman Horák reprezentant České republiky, hráč NHL a KHL. „Od doby, kdy dělám cviky pro vnitřní stabilizační systém, se na bruslích cítím daleko lépe, stabilnější a silnější. Zároveň se ale také snažím zlepšovat svou techniku bruslení. Od doby, kdy jsem zlepšil techniku a líp používám hrany, mám lepší změnu směru, která mi často pomáhá v situacích jeden na jednoho. Zkoušel jsem zlepšit oblouky na malém prostoru, kde je dnes hodně soubojů, ostřejšími bruslemi, ale hraju na postu centra, kde je má hra založena na bruslení po celém kluzišti, proto jsem se vrátil k menšímu žlábků a slabšímu nabroušení.“ Rok Pajič, reprezentant Slovinska, trenér.

Výsledky této práce nejsou relevantní z důvodu velmi malé skupiny hráčů, na kterých byla terapie provedena, ale mohla by posloužit jako podnět k rozsáhlejší výzkumné práci. Je třeba zmínit také to, že testy na ledě jsou zatížené chybou měření, protože byly měřeny na ručních stopkách a každý test se opakoval jen jednou maximálně 2krát z důvodu časové a fyzické náročnosti. Navíc je zde mnoho faktorů, které mohly at' už pozitivně či negativně ovlivnit měření například tuhost ledu, která je závislá na okolní teplotě a dalších faktorech. s tím, jak už bylo zmíněno v teoretické části souvisí i způsob nabroušení bruslí. Brusle měli hráči čerstvě nabroušené před každým testováním, ale na zimním stadionu v Rakovníku, kde bylo měření provedeno, je pouze ruční způsob broušení bruslí, to znamená, že nemohly být nabroušené stejně. Dalším faktorem mohlo být momentální psychické naladění hráčů a také celková únava, protože terapie byla zahájena zhruba v půlce sezony a poslední testování proběhlo až v samotném závěru sezony. Každopádně jsem byl výsledky testů na ledě velmi překvapen, zejména u Illinois agility testu, kdy u 2 hráčů došlo k zlepšení o více jak 2 sekundy. Byl jsem překvapen natolik, že následující trénink jsem probandy otestoval znovu, jestli nedošlo k nějaké chybě, ale výsledky byly podobné. Čeho si u výsledků můžeme všimnout je jistá spojitost mezi Y balance testem a testy rychlosti bruslení. Všichni probandi mají silnější levou DK u Y balance testu. To může mít souvislost s dosažením lepších výsledků u testů směrem doprava. U testu rychlosti se při kole doprava v obloucích využívá odrazová síla

především LDK. U testu zrychlení při dobrždění na modrou čáru dochází k následnému odrazu do protipohybu, který iniciuje právě LDK. Další fakt, který by mohl potvrdit úspěšnost terapie je ten, že zhruba po 3 týdnech od začátku se hráčům začalo více dařit v zápasech po bodové stránce. Proband 1 uvedl, že před začátkem od října do ledna sbíral necelý bod na zápas, kdežto od ledna do března už to byly skoro 2 body na zápas. Podobně na tom byli i ostatní, u kterých se bodový průměr na zápas zvednul o cca 0,3 bodu. Samozřejmě toto je pouze spekulace, která není nijak podložena přímým důkazem, že za to může právě sestavení kompenzačního cvičení, ale jistou spojitost to mít může. Co ale můžu potvrdit je to, že postupem času se u probandů herní projev opravdu zlepšoval.

Na začátku diskuse jsem zmínil Aleše Pařeze, který je jednou z hlavních postav, díky které se situace ohledně trénování v Liberci rapidně změnila. Jeho zásluhou je „A“ tým Liberce už téměř 4 roky na vrcholu a výchova mladých hokejistů se zde považuje za jednu z nejlepších v republice. Druhou postavou, která změně způsobu trénování v Liberci udala směr je momentální hlavní trenér a zároveň sportovní ředitel klubu Filip Pešán. Ten se mimo jiné zabýval i problematikou jednostranného přetížení organismu a vadným držením těla u hokejistů. Pešán a kol. (2015) ve své experimentální studii uvedli, že je možné cvičením na nestabilních plochách během 8 týdnů do jisté míry ovlivnit postoj těla a svaly hlubokého stabilizačního systému. Uvedli však, že pouze cvičení na nestabilních plochách v takto krátkém intervalu nestačí k vyvolání větších změn v posturálním svalovém systému. Tato práce je s Pešánovým výzkumem do jisté míry podobná. Jeho práce se liší tím, že je striktně vázána na cvičení na nestabilních plochách, kdy se snaží ovlivnit celé tělo, a hlavně u hráčů extraligové úrovně, kteří se hokejem živí, mají výborné zázemí a mohou využít široký realizační tým spolu s klubovým fyzioterapeutem a doktorem. Zatímco má práce je vedena spíše přes uvolňovací a protahovací cviky s následným posílením především oslabených svalových skupin v dolní polovině těla, spolu s využitím cvičení na bosu u hráčů 4. nejvyšší soutěže, kde je zázemí a realizačním tým téměř na nule.

Na závěr diskuse bych chtěl zmínit, že všichni probandi této práce za ty 2 měsíce práce ušli kus cesty a jejich zlepšení bylo viditelné, i když u probanda 3 tomu tak úplně nebylo z důvodu dvou zranění, které prodělal v průběhu. Spolupráce s nimi byla bezproblémová, na všech 3 bylo vidět, že mají zájem na cvičení a chtějí se zlepšovat. Navíc mezi nimi vládla i taková zdravá rivalita, která je hnala kupředu. Spolupráce byla lehčí i v tom, že

všichni jsou sportovci a umí vnímat své tělo, takže všechna cvičení chápali hned a až na drobné detaily nebylo potřeba je kontrolovat. Navíc když si někdo z nich nebyl jistý, jestli provádí cvik správně, zeptal se. I to ukazuje na fakt, že se cvičení věnovali. Myslím si, že výsledky ukazují nejen na možnosti rozvoje tréninkových jednotek, ale především poukazují na to, jak špatně bylo (v některých klubech stále je) v určitých ohledech trénování mladých hokejistů vedeno. Dále si myslím, že by každý klub měl mít navázanou úzkou spolupráci s fyzioterapeuty a kondičními trenéry, kteří by se podíleli na stavbě tréninkových jednotek, dohlíželi by na jejich průběh a opravovali případné chyby, kterých se hráči při cvičení dopouští. Samozřejmě tato představa je momentálně takové sci-fi, protože většina klubů nemá zázemí ani finanční prostředky na realizaci takové myšlenky. Alternativním řešením je už v žákovském věku do procesu zapracovat rodiče, aby se spojili s odborníky ve svých oborech a postupně se snažili odbourávat možná rizika a vzniklé vady držení těla a svalové dysbalance u mladých hráčů a tím je samotné učili, jak předcházet úskalím tohoto krásného sportu.

8 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo na základě kineziologického rozboru u 3 probandů hrajících aktivně lední hokej sestavit kompenzační cvičení a zjistit jeho vliv na rychlost bruslení. Dle mého názoru jsem cíl práce splnil na základě 2 měsíčního pravidelného cvičení a následného porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru.

Z výsledků plyne, že kompenzační cvičení, díky svému zaměření na přetížené, zkrácené a oslabené svaly, má pozitivní vliv na rychlost bruslení. Došlo ke zlepšení ve všech testech bruslení a největší vliv na zvýšení rychlosti byl zaznamenán při rychlých změnách směru u Illinois agility testu.

Na základě získaných výsledků se můžeme domnívat, že pravidelným kompenzačním cvičením, můžeme u hokejistů trpících jednostranným přetížením pohybového aparátu, docílit vyšší výkonnosti z hlediska rychlosti bruslení.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Tabulka 46 - Seznam použitých zkratek

AGR	Antigravitační cvičení	Mm.	Musculi
Art.	Articulatio	NHL	National hockey league
Atd.	A tak dále	OP	Omezení pohybu
Bilat.	Bilaterálně	PDK	Pravá dolní končetina
cm	centimetr	PHK	Pravá horní končetina
Dex	Dexter	PIR	Postizometrická relaxace
DK	Dolní končetina	PNF	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace
DKK	Dolní končetiny	R	Rotační
DNS	Dynamická neuromuskulární stabilizace	resp.	respektive
F	Frontální	RTG	Rentgen
HK	Horní končetina	s	sekunda
HKK	Horní končetiny	S	Sagitální
KHL	Kontinental Hockey League	SI	Sakroiliakální
Lig.	Ligamentum	SIAS	Spina iliaca anterior superior
Ligg.	Ligamenta	Sin	sinister
LDK	Levá dolní končetina	SIPS	Spina iliaca posterior superior
LH	Lední hokej	ST	Svalový test
LHK	Levá horní končetina	TrPs.	Trigger points
m	metr	tzv.	tak zvaný
M.	Musculus	YBT	Y balance test
mm	milimetr		

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

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

[2] *Teorie a metodika bruslení: určeno pro posl. fak. tělesné výchovy a sportu. 2., přeprac. vyd.* Praha: SPN, 1972.

[3] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

[4] JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN isbn80-7013-160-8.

[5] HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7

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

[7] GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie*. Praha: Karolinum, c2001. ISBN 8072621122.

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

[9] JOUKAL, Marek a Ladislava HORÁČKOVÁ. *Anatomie pohybového systému pro fyzioterapeuty*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6602-1.

[10] DIMON, Theodore. *Anatomie těla v pohybu: základní kurz anatomie kostí, svalů a kloubů*. Druhé, revidované vydání. Ilustroval John QUALTER, přeložil Martina REGNEROVÁ. Praha: Euromedia, 2017. ISBN 978-80-7549-158-9.

[11] PYTLÍK, Jaromír. *Hokejové bruslení: trendy ve výuce techniky*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5742-1.

[12] BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1. (12)

[13] HUDÁK, Radovan, David KACHLÍK a Ondřej VOLNÝ. *Memorix anatomy: entire human anatomy in English and Latin*. 2nd edition. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-415-6.

[14] ALTER, Michael L. *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-763-X. (17)

[15] RAMSAY, Craig. *Strečink – anatomie*. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-80-264-0354-8. [15]

[16] STRIANO, Philip. *Cvičení pro zdravá záda - anatomie: aby záda nebolela : ilustrovaný praktický průvodce*. Přeložil Svatopluk VEČEREK. Brno: CPress, 2017. ISBN 978-80-264-1391-2.

[17] HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. *Mobilizace periferních kloubů*. v Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05517-5.

[18] SALABOVÁ, Ludmila, Simona HÁJKOVÁ a Irena NOVOTNÁ. *Mobilizační techniky v oblasti páteře*. v Praze: České vysoké učení technické, 2017. ISBN 978-80-01-06061-2.

[19] HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a Dagmar PAVLŮ. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 2., upravené vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-1941-5.

Citační norma: ČSN ISO 690

11 SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

[20] FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., Praha. Hypermobilita. *Fyzioklinika.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/hypermobilita> (14)

[21] KUKUCZ, Jaromír. Rombergův test. *Kukucz.com* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: www.kukucz.com/lekari.php?article=19 (15)

[22] *Is.muni.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1451/jaro2015/bp1850/Vysetreni_pohybovych_stereotypu_dle_Jandy.pdf (16)

[23] WALKER, Owen. Y balance test. *Scienceforsport.cz* [online]. 2016 [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.scienceforsport.com/y-balance-test/> (18)

[24] CUBOS, Jeff. Y balance test and Ice-hockey. *Jeffcubos.com* [online]. 2012 [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.jeffcubos.com/blog/y-balance-test-and-ice-hockey> (19)

[25] BÍLKOVÁ, Iva. Hluboký stabilizační systém. *Fyzioklinika.cz* [online]. 2012 [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/hluboky-stabilizacni-system>

[26] Korigovaný stoj na bosu s pohyby horními končetinami. *Fyzioklinika.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni/korigovany-stoj-na-bosu-s-pohyby-hornimi-koncetinami>

[27] Cvičení na balanční podložce BOSU – Výpad Zdroj: <https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni/cviceni-na-balanacni-podlozce-bosu-vypad>. *Fyzioklinika.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni/cviceni-na-balanacni-podlozce-bosu-vypad>

[28] Cvičení na balanční podložce – BOSU. *Fyzioklinika.cz* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni/cviceni-na-balanacni-podlozce-bosu-podrep>

[29] Illinois agility test. *Survivalfitnessplan.com* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.survivalfitnessplan.com/illinois-agility-test/>

Citační norma: ČSN ISO 690

12 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Illinois agility test [29]	47
--	----

13 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Dynamické vyšetření páteře VM	52
Tabulka 2 - Antropometrické měření VM	54
Tabulka 3 - Goniometrické měření VM	55
Tabulka 4 - Svalový test trupu VM	55
Tabulka 5 - Svalový test dolních končetin VM.....	56
Tabulka 6 – Vyšetření zkrácených svalů VM.....	56
Tabulka 7 - Vyšetření hypermobility VM	57
Tabulka 8 - Vyšetření reflexů VM.....	58
Tabulka 9 - Vyšetření iritačních jevů VM	58
Tabulka 10 - Vyšetření zánikových jevů VM.....	59
Tabulka 11 - vyšetření čítí VM	59
Tabulka 12 - Test rychlosti bruslení VM.....	59
Tabulka 13 - Vyšetření Y balance test levá DK VM	59
Tabulka 14 - Vyšetření Y balance test pravá DK VM	60
Tabulka 15 - Dynamické vyšetření páteře JN	61
Tabulka 16 - Antropometrické měření JN	62
Tabulka 17 - Goniometrické měření JN	63
Tabulka 18 - Svalový test trupu JN	64
Tabulka 19 - Svalový test dolních končetin JN.....	64
Tabulka 20 - Vyšetření zkrácených svalů JN	65
Tabulka 21 - Vyšetření hypermobility JN	65
Tabulka 22 - Vyšetření reflexů JN.....	66
Tabulka 23 - Vyšetření iritačních jevů JN	67
Tabulka 24 - Vyšetření zánikových jevů JN.....	67
Tabulka 25 - vyšetření čítí JN	67
Tabulka 26 - Rychlost bruslení JN	68
Tabulka 27 - Y balance test levá DK JN	68
Tabulka 28 - Y balance test pravá DK JN	68
Tabulka 29 – Dynamické vyšetření páteře DV	70
Tabulka 30 - Antropometrické měření DV.....	71
Tabulka 31 - Goniometrické měření DV	72

Tabulka 32 - Svalový test trupu DV	73
Tabulka 33 - Svalový test dolních končetin DV	73
Tabulka 34 - Vyšetření zkrácených svalů DV	74
Tabulka 35 - Vyšetření hypermobility DV	74
Tabulka 36 - Vyšetření reflexů DV	75
Tabulka 37 - Vyšetření iritačních jevů DV	76
Tabulka 38 - Vyšetření zánikových jevů DV	76
Tabulka 39 - Vyšetření senzitivního čítí DV	76
Tabulka 40 - Test rychlosti bruslení DV	77
Tabulka 41 - Y balance test levá DK DV	77
Tabulka 42 - Y balance test pravá DK DV	77
Tabulka 44 - Goniometrické měření VM	107
Tabulka 45 - Svalový test trupu VM	108
Tabulka 46 - Svalový test dolních končetin VM	108
Tabulka 47 – Vyšetření zkrácených svalů VM	109
Tabulka 48 - Vyšetření hypermobility VM	109
Tabulka 49 - Test rychlosti bruslení VM	110
Tabulka 50 - Vyšetření Y balance test levá DK VM	111
Tabulka 51 - Y balance test pravá DK VM	111
Tabulka 52 - Goniometrické měření JN	113
Tabulka 53 - Svalový test trupu JN	114
Tabulka 54 - Svalový test dolních končetin JN	114
Tabulka 55 - Vyšetření zkrácených svalů JN	115
Tabulka 56 - Vyšetření hypermobility JN	115
Tabulka 57 - Rychlost bruslení JN	116
Tabulka 58 - Y balance test levá DK JN	116
Tabulka 59 - Y balance test pravá DK JN	117
Tabulka 60 - Goniometrické měření DV	119
Tabulka 61 - Svalový test trupu DV	119
Tabulka 62 - Svalový test dolních končetin DV	120
Tabulka 63 - Vyšetření zkrácených svalů DV	120
Tabulka 64 - Vyšetření hypermobility DV	121
Tabulka 65 - Test rychlosti bruslení DV	121
Tabulka 66 - Y balance test levá DK DV	122

Tabulka 67 - Y balance test pravá DK DV.....	122
--	-----

14 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Kontrolní kineziologické vyšetření	104
Příloha 2 - Výstupní kineziologický rozbor proband 1.....	106
Příloha 3 - Výstupní kineziologický rozbor proband 2.....	112
Příloha 4 - Výstupní kineziologický rozbor proband 3.....	118

15 PŘÍLOHY

Příloha 1 - Kontrolní kineziologické vyšetření

Kontrolní vyšetření bylo prováděno po prvních 4 týdnech. Vyšetření bylo zaměřeno na subjektivní pocity probandů, vyšetření svalového tonu palpací, vyšetření joint play kloubu, vyšetření stoje a chůze, vyšetření rozsahů pohybu v kloubech, svalové síly, zkrácených svalů a hybných stereotypů. Dále byli provedeny testy na posturální stabilizaci a reaktibilitu.

Kontrolní vyšetření VM

Subjektivně uvádí zlepšení stavu bolesti zad. Nyní bolí jen po práci na baráku, kde tahá těžká břemena, na ledě se cítí rychlejší a jistější v osobních soubojích.

Palpačně nižší hypertonus svalů než při vstupním vyšetření. Na PDK nebyla blokáda tibiofibulárního skloubení.

U lateroflexe bederní páteře zlepšen úklon doprava o 5° (F 25-0-25), addukce v kyčelním kloubu zlepšena u obou dolních končetin o 5° (F 45-0-30 bilat.), zlepšena byla také dorzální flexe v hlezenním kloubu u LDK o 5° (S 15-0-50).

U svalového testu LDK došlo ke zlepšení adduktorů kyčle (4), vnitřní rotace v kyčli (4) a supinace s dorzální flexí (4+). u PDK došlo ke zlepšení extenze v kyčelním kloubu (4) a supinace s dorzální flexí (4+).

U zkrácených svalů došlo ke zlepšení levého m. quadratus lumborum (1), m. iliopsoas (1) bilat., m. tensor fasciae latae (1).

U pohybového stereotypu abdukce v kyčelním kloubu došlo ke quadrátovému mechanismu až v koncové fázi pohybu na obou stranách.

Kontrolní vyšetření JN

Subjektivně cítí zlepšení. Bolesti v levém třísele už jen po zápasech a občas po tréninku. Na ledě si připadá agilnější. Lépe vnímá přetěžování LDK.

Snížení svalového tonu především u adduktorů kyčelního kloubu LDK.

Nebyla již zjištěna blokáda pravého SI skloubení a tibiofibulárního skloubení.

Zlepšení rozsahu pohybu do úklonu bilat., celkové zlepšení kloubní hybnosti LDK. Vnitřní rotace v kyčelním kloubu stále omezena, ale již bez bolesti při vyšetření. v hlezenních kloubech dosaženo 10° při dorzální flexi.

Svalová síla zlepšena u m. gluteus maximus DKK (4), vnitřní rotace v kyčli LDK (4) a PDK (4).

Zmenšení svalového zkrácení u většiny svalů ze stupně 2 na stupeň 1. m. tensor fasciae latae LDK, paravertebrální svaly stále na stupni 2.

Kontrolní vyšetření DV

Uvádí, že se na ledě cítí víc v pohodě, při hře na puku má více času, přijde si rychlejší.

Snížení hypertonie oproti vstupnímu vyšetření.

Již bez blokády tibiofibulárního skloubení a částečně také bez blokády drobných kloubů PDK.

Zlepšení zevní rotace v kyčli PDK (R 30-0-35) a vnitřní rotace u LDK (R 40-0-25), dále zlepšení everze v hlezenním kloubu PDK (R 10-0-20).

Dle ST zlepšeny adduktory PDK (4).

U zkrácených svalů zlepšena většina svalů 2 stupně zkrácení o 1 stupeň, kromě paravertebrálních svalů (2) a zlepšení m. soleus PDK (0).

Příloha 2 - Výstupní kineziologický rozbor proband 1

Iniciály: VM

Pohlaví: muž

Věk: 23 let

Výška postavy: 185 cm

Váha: 86 kg – norma

Rozložení váhy (levá/pravá): 42/44 kg

Subjektivně hodnotil, že si na ledě přijde rychlejší, především co se týče změn směru, v osobních soubojích 1 proti 1 si připadá agilnější a jistější v soubojích. Bolesti zad už mívá jen občas po těžké práci nebo po dlouhém sezení u notebooku. Poznamenal, že regenerace nohou po zápasech je rychlejší.

Vyšetření aspektů

Celkově vypadá stoj více vzpřímený, anteverze pánve a hyperlordóza bederní páteře byla již není tak zřetelná. Rozložení váhy na plošky nohou ve stoje vypadá více vyrovnaně, než tomu bylo na začátku.

Pohled zezadu

Syndrom rozevřených nůžek už není tak markantní. Došlo ke zlepšení v oblasti pánve, kde anteverze pánve již není tak velká, došlo k narovnání sešikmení pánve (Michaelisova routa v normě).

Pohled zepředu

Zmenšení vzdálenosti outflare a inflare. Nožní klenby nejsou propadlé.

Pohled z boku

Pravý bok – Hyperlordóza bederní páteře a anteverze pánve zmírněna, pravá dolní končetina v normě, levá nožní klenba v normě.

Levý bok – Hyperlordóza bederní páteře a anteverze pánve zmírněna, pravá dolní končetina v normě, pravá nožní klenba v normě.

Vyšetření za pomoci olovnice

Olovnice souměrně s páteří a intergluteální rýhou. Pupík mírně vlevo od osy olovnice. Olovnice prochází uchem, ramenním kloubem, trochanterem major, kolenním kloubem i hlezenním kloubem při pohledu z obou boků.

Vyšetření svalového tonu palpací

Hypertonie paravertebrálních svalů bederní páteře zmírněna, hypertonie m. piriformis bez TrPs. bilat., hypertonie m. triceps surae bilat. a mm. peroneií snížena.

Vyšetření joint play kloubu

Blokáda SI skloubení není. Uvádí, že občas provede automobilizaci.

Vyšetření stoje a chůze

Pohyby v pánvi při chůzi stále minimální, dochází k větší extenzi v kyčelním kloubu, která již není tolik kompenzována zvětšováním bederní lordózy.

Goniometrie

Měření bylo provedeno aktivně. Zápis je veden metodou SFTR a čísla uvádí stupně úhlů. Výsledky měření jsou zapsány v tabulce

Tabulka 47 - Goniometrické měření VM

Sin		Dex
F 25-0-25	Bederní páteř	
S 20-0-135	Kyčelní kloub	S 20-0-135
F 45-0-30		F 45-0-30
R 45-0-35		R 45-0-35
S 0-0-140	Kolenní kloub	S 0-0-140
S 15-0-50	Hlezenní kloub	S 20-0-50
R 15-0-25		R 15-0-30

Svalový test

Výsledky měření svalového testu jsou zaneseny v následujících 2 tabulkách. v první tabulce jsou výsledky pro určité svalové skupiny trupu. ve druhé tabulce jsou výsledky určitých svalových skupin dolních končetin.

Tabulka 48 - Svalový test trupu VM

Sin		Dex
5	Flexe trupu	5
5	Flexe trupu s rotací	5
4+	Extenze trupu	4+
5	Elevace pánve	5

Tabulka 49 - Svalový test dolních končetin VM

Sin		Dex
5	Flexe v kyčli	5
4	Extenze v kyčli	4
4	M. gluteus maximus	4
4	Addukce v kyčli	4
5	Abdukce v kyčli	5
5	Zevní rotace v kyčli	5
4	Vnitřní rotace v kyčli	4
5	Flexe v koleni	5
5	Extenze v koleni	5
5	Plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	Plantární flexe (m. soleus)	5
4+	Supinace s dorzální flexí	4+
4	Supinace s plantární flexí	4
4+	Plantární pronace	4+

Zkrácené svaly

V následující tabulce je čísly 0, 1 a 2 zaznamenána míra svalového zkrácení.

Tabulka 50 – Vyšetření zkrácených svalů VM

Sin		Dex
1	M. triceps surae – m. gastrocnemius	1
0	M. triceps surae - m. soleus	0
1	M. Iliopsoas	1
1	M. rectus femoris	1
1	M. tensor fasciae latae	1
0	Flexory kolenního kloubu	0
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
1	M. piriformis	1
1	M. quadratus lumborum	1
2	Paravertebrální svaly	2

Svalové zkrácení bylo zmírněno téměř u všech svalů.

Vyšetření hypermobility

Testy na vyšetření hypermobility dle Jandy.

Tabulka 51 - Vyšetření hypermobility VM

Sin		Dex
Ne	Zkouška rotace hlavy	Ne
Ano	Zkouška šály	Ano
Ano	Zkouška zapažených paží	Ano
Ano	Zkouška založených paží	Ano
Ne	Zkouška extendovaných loktů	Ne
Ne	Zkouška sepjatých rukou	Ne
Ne	Zkouška sepjatých prstů	Ne
-20cm (ano)	Zkouška předklonu	-20cm (ano)
Ano	Zkouška úklonu	Ano

Pohybové stereotypy

Při extenzi v kyčelním kloubu u levé i pravé DK se zapojili jako první ischiokrurální svaly, až poté gluteální svaly. Zbytek svalových skupin se zapojil podle vzoru.

Při abdukci v kyčelním kloubu se na obou končetinách objevil quadrátový mechanismus až na konci pohybu.

Flexe trupu proběhla s minimálním souhybem DKK.

Test posturální stabilizace a posturální reaktivity

Při testu extenze v kyčelním kloubu se prohloubení bederní berní páteře již tolik neprojevovalo, stále bylo však patrné zejména v konečné fázi pohybu. Došlo však ke zlepšení svalové souhry stabilizačních svalů.

Při testu flexe v kyčli dochází k minimálnímu souhybu pánve.

Při testu nitrobřišního tlaku nebyli projevy insuficience.

Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření bezpříznakové.

Rychlost bruslení

Tabulka 52 - Test rychlosti bruslení VM

Datum	8.1. 2019	12.3. 2019
Kolo doprava	14,75s	13,5s
Kolo doleva	14,41s	14,02s
Modrá-modrá vpravo	5,75s	5,66s
Modrá-modrá vlevo	5,93s	5,63s
Agility dráha	16,25s	13,33s

Testy rychlosti bruslení ukázaly zlepšení ve všech testech, zejména při Illinois agility testu, kdy se proband zlepšil o téměř 3 sekundy (test byl proveden následující trénink znovu pro ověření s podobným výsledkem – 13,20s). Subjektivně hodnotil, že v obloucích si byl mnohem jistější a rychlejší.

Objektivně byli oblouky vyjety více silově a byly lépe zvládnuty konce oblouků, kdy nedocházelo téměř k žádné ztrátě rychlosti. u testu rychlosti bruslení byla technika bruslení viditelně lepší než při vstupním testu. Jednotlivé odrazy byly opět silovější, zejména při vyjíždění oblouků a z nich, skluz brusle byl delší. u testů akcelerace byla vidět téměř okamžitá reakce po dobrždění na modré čáře, kdy následoval téměř okamžitý odraz do proti pohybu.

Y balance test

Vzdálenosti jsou měřeny v centimetrech. Skóre je vypočítáno viz kapitola 4.1.14. Y balance test.

Tabulka 53 - Vyhodnocení Y balance test levá DK VM

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	69	108	104	0.946
11.3. 2019	71	109	106	0.963

Tabulka 54 - Y balance test pravá DK VM

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	69	110	104	0.943
11.3. 2019	72	110	105	0.953

I při tomto testu došlo ke zlepšení.

Příloha 3 - Výstupní kineziologický rozbor proband 2

Iniciály: JN

Pohlaví: muž

Věk: 20 let

Výška postavy: 182 cm

Váha: 135 kg – obezita

Rozložení váhy (levá/pravá): 68,5/66,5 kg

Subjektivně byl spokojen především s redukcí bolesti v levém třísele. Nyní ho třísele bolí už jen po zápase a občas po těžším tréninku (po odcvičení bolesti ustoupí). Dále uvedl, že si více uvědomuje a zaměřuje se na stejnoměrné zatížení dolních končetin. Na ledě si přijde pohyblivější zejména v klíčcích.

Vyšetření aspektů

Zde došlo ke zlepšení zejména u zatížení dolních končetin, kdy váha už není tolik na levé noze, ale je rovnoměrněji rozložena.

Pohled zezadu

Téměř vyrovnaná Michaelisova routa, pánev již není skoro sešikmená doleva, stále větší svalový tonus na LDK.

Pohled zepředu

SIAS téměř ve stejném postavení, pupek už tolik neuhýbá doleva, nožní klenby v normálním postavení.

Pohled z boku

Pravý bok – hyperlordóza a anteverze pánve zmenšena, nožní klenba v normálním postavení.

Levý bok – stejné výsledky jako na pravém boku.

Vyšetření za pomoci olovnice

Olovnice souměrná s páteří, interglutální rýha s olovníci. Pupík mírně vlevo od osy olovnice. Olovnice spuštěná od ucha po obou stranách prochází pouze ramenním kloubem. Trochanter major, kolenní i hlezenní kloub jsou za osou olovnice.

Vyšetření svalového tonu palpací

Hypertonie svalů zůstává, ale v menší míře než při vstupním vyšetření. Největší snížení hypertonie u adduktorů kyčelního kloubu LDK a mm. peroneií.

Vyšetření joint play

Blokáda levého SI skloubení.

Vyšetření stoje a chůze

Chůze bez náznaku napadávání na LDK. Při chůzi vzad stále kompenzace zvětšováním bederní lordózy v menší míře.

Goniometrie

Měření bylo provedeno aktivně. Zápis je veden metodou SFTR a čísla uvádí stupně úhlů. Výsledky měření jsou zapsány v tabulce.

Tabulka 55 - Goniometrické měření JN

Sin		Dex
F 25-0-25	Bederní páteř	
S 10-0-110	Kyčelní kloub	S 15-0-110
F 45-0-20 (OP)		F 45-0-30
R 40-0-25		R 40-0-30
S 0-0-120	Kolenní kloub	S 0-0-125
S 10-0-50	Hlezenní kloub	S 10-0-50
R 10-0-25		R 10-0-25

Svalový test

Výsledky měření svalového testu jsou zaneseny v následujících 2 tabulkách. v první tabulce jsou výsledky pro určité svalové skupiny trupu. ve druhé tabulce jsou výsledky určitých svalových skupin dolních končetin.

Tabulka 56 - Svalový test trupu JN

Sin		Dex
4-	Flexe trupu	4-
4	Flexe trupu s rotací	4
5	Extenze trupu	5
5	Elevace pánve	5

Tabulka 57 - Svalový test dolních končetin JN

Sin		Dex
5	Flexe v kyčli	5
4	Extenze v kyčli	4
4	M. gluteus maximus	4
5 (OP)	Addukce v kyčli	5
4	Abdukce v kyčli	4
4+	Zevní rotace v kyčli	5
4-	Vnitřní rotace v kyčli	4
5 (OP)	Flexe v koleni	5 (OP)
5	Extenze v koleni	5
5	Plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	Plantární flexe (m. soleus)	5
4+ (OP)	Supinace s dorzální flexí	4+ (OP)
5	Supinace s plantární flexí	5
5	Plantární pronace	5

Zkrácené svaly

V následující tabulce je čísly 0, 1 a 2 zaznamenána míra svalového zkrácení.

Tabulka 58 - Vyšetření zkrácených svalů JN

Sin		Dex
1	M. triceps surae – m. gastrocnemius	1
1	M triceps surae - m. soleus	1
1	M. iliopsoas	1
1	M. rectus femoris	1
1	M. tensor fasciae latae	1
0	Flexory kolenního kloubu	0
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
1	M. piriformis	1
1	M. quadratus lumborum	1
2	Paravertebrální svaly	2

Vyšetření hypermobility

Testy na vyšetření hypermobility dle Jandy.

Tabulka 59 - Vyšetření hypermobility JN

Sin		Dex
Ne	Zkouška rotace hlavy	Ne
Ano	Zkouška šály	Ano
Ne	Zkouška zapažených paží	Ne
Ano	Zkouška založených paží	Ano
Ne	Zkouška extendovaných loktů	Ne
Ne	Zkouška sepjatých rukou	Ne
Ne	Zkouška sepjatých prstů	Ne
Ano	Zkouška předklonu	Ano
Ano	Zkouška úklonu	Ano

Pohybové stereotypy

Při extenzi v kyčelním kloubu u LDK iniciují pohyb nejprve ischiokrurální svaly. PDK se správným timingem.

Abdukce v kyčelním kloubu u obou DK quadrátový mechanismus až od půlky pohybu u LDK. u PDK na konci pohybu.

Flexe trupu se souhybem DKK.

Test posturální stabilizace a posturální reaktivity

- Extenze v kyčelním kloubu stále s patologickým zapojením svalů, ale je zde lepší zapojení stabilizačních svalů než při prvním vyšetření.
- Při testu flexe v kyčli dochází k menšímu souhybu pánve.
- Při testu nitrobřišního tlaku nedošlo k patologickému provedení.

Neurologické vyšetření

Neurologické vyšetření bezpříznakové.

Rychlost bruslení

Tabulka 60 - Rychlost bruslení JN

Datum	8.1. 2019	12.3. 2019
Kolo doprava	15,65s	15,22s
Kolo doleva	15,25s	14,82s
Modrá-modrá vpravo	6,44s	6,05s
Modrá-modrá vlevo	5,75s	5,72s
Agility dráha	16,58s	14,08s

I zde došlo ke zlepšení ve všech testech, zejména při agility testu a to o 2,5s (testováno následující trénink znovu opět s podobným výsledkem (14,22s). Subjektivně proband potvrdil lepší stabilitu a reaktivitu v obloucích. Zároveň uvedl, že cítí zlepšení v oblasti stejnoměrného zapojování dolních končetin při bruslení.

Objektivně bylo vidět lepší vyjíždění oblouků s menší ztrátou rychlosti, než tomu bylo při prvním testování. Dále se u hráče prodloužila skluzná dráha díky silovějším odrazům. Stejně jako u prvního probanda i zde bylo vidět, jak při testu akcelerace došlo k rychlejší reakci do protipohybu při dobrždění na modrou čáru.

Y balance test

Vzdálenosti jsou měřeny v centimetrech. Skóre je vypočítáno viz kapitola 4.1.14. Y balance test.

Tabulka 61 - Y balance test levá DK JN

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	56	91	101	0,835
13.3. 2019	58	93	102	0,852

Tabulka 62 - Y balance test pravá DK JN

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	55	85	98	0,818
13.3. 2019	57	89	100	0,845

I při Y balance testu došlo ke zlepšení, zejména u vyrovnání obou dolních končetin. Přesto by však chtělo, aby bylo zlepšení ještě o něco větší, než je nyní.

Příloha 4 - Výstupní kineziologický rozbor proband 3

Iniciály: DV

Pohlaví: muž

Věk: 20 let

Výška postavy: 186 cm

Váha: 69 kg – podváha

Rozložení váhy (levá/pravá): 35,5/33,5 kg

Subjektivně si připadal po prvním měsíci rychlejší a měl více sebevědomí při hře na puku, ale po zraněních uvedl, že se cítí podobně jako na začátku testování.

Vyšetření aspektů

Držení těla již není tak ochablé jako při vstupním vyšetření.

Pohled zezadu

Mírné zlepšení sešikmení pánve – Michaelisova routa téměř vyrovnaná (levá SIPS výš).

Pohled zepředu

Menší sešikmení pánve doprava, pupík mírně vlevo.

Pohled z boku

Pravý bok – Syndrom rozevřených nůžek přetrvává, ale v menší míře, to samé anteverze pánve, stále nepoměr svalového tonu mezi svalovými skupinami dolních končetin.

Levý bok – to samé jako u předešlé strany.

Vyšetření za pomoci olovnice

Podle olovnice mírná levostranná C skolióza zad v dolní Th oblasti. Pupík uhýbá doleva od osy. Na obou stranách olovnice prochází zevním zvukovodem, ramenním kloubem a dále jde osa před trochanter major, kolenní a hlezenní kloub.

Vyšetření svalového tonu palpací

Hypertonie celkově snížena. TrPs. u m. piriformis nebyli ani na jedné straně, pouze zvýšený svalový tonus.

Vyšetření joint play

Blokáda tibiofibulárního skloubení PDK, jinak žádné blokády.

Vyšetření stoje a chůze

Při chůzi vzad nedostatečná extenze DKK v kyčelních kloubech kompenzovaná zvýšenou bederní lordózou v menším měřítku než při vstupním vyšetření. Při chůzi se vzpaženými HKK syndrom rozevřených nůžek.

Goniometrie

Měření bylo provedeno aktivně. Zápis je veden metodou SFTR a čísla uvádí stupně úhlů. Výsledky měření jsou zapsány v tabulce.

Tabulka 63 - Goniometrické měření DV

Sin		Dex
F 25-0-20	Bederní páteř	
S 15-0-140	Kyčelní kloub	S 15-0-135
F 45-0-30		F 40-0-30
R 40-0-25		R 30-0-35
S 5-0-135	Kolenní kloub	S 5-0-135
S 20-0-50	Hlezenní kloub	S 15-0-50
R 10-0-20		R 10-0-20

Svalový test

Výsledky měření svalového testu jsou zaneseny v následujících 2 tabulkách. v první tabulce jsou výsledky pro určité svalové skupiny trupu. ve druhé tabulce jsou výsledky určitých svalových skupin dolních končetin.

Tabulka 64 - Svalový test trupu DV

Sin		Dex
4	Flexe trupu	4
4	Flexe trupu s rotací	4
5	Extenze trupu	5
5	Elevace pánve	5

Tabulka 65 - Svalový test dolních končetin DV

Sin		Dex
5	Flexe v kyčli	5
4	Extenze v kyčli	4
4-	M. gluteus maximus	4-
5	Addukce v kyčli	4+
4	Abdukce v kyčli	5
4	Zevní rotace v kyčli	5
5	Vnitřní rotace v kyčli	4
5	Flexe v koleni	5
5	Extenze v koleni	5
5	Plantární flexe (m. triceps surae)	5
5	Plantární flexe (m. soleus)	5
4	Supinace s dorzální flexí	4
4+ (OP)	Supinace s plantární flexí	4 (OP)
5	Plantární pronace	5 (OP)

Zkrácené svaly

V následující tabulce je čísla 0, 1 a 2 zaznamenána míra svalového zkrácení

Tabulka 66 - Vyhšetření zkrácených svalů DV

Sin		Dex
1	M. triceps surae – m. gastrocnemius	1
1	M triceps surae - m. soleus	1
1	M. iliopsoas	1
1	M. rectus femoris	1
1	M. tensor fascie latae	1
0	Flexory kolenního kloubu	0
0	Adduktory kyčelního kloubu	0
1	M. piriformis	1
1	M. quadratus lumborum	1
2	Paravertebrální svaly	2

Vyšetření hypermobility

Testy na vyšetření hypermobility dle Jandy.

Tabulka 67 - Vyšetření hypermobility DV

Sin		Dex
Ne	Zkouška rotace hlavy	Ne
Ano	Zkouška šály	Ano
Ano	Zkouška zapažených paží	Ano
Ano	Zkouška založených paží	Ano
Ano	Zkouška extendovaných loktů	Ano
Ne	Zkouška sepjatých rukou	Ne
Ne	Zkouška sepjatých prstů	Ne
Ano	Zkouška předklonu	Ano
Ano	Zkouška úklonu	Ano

Pohybové stereotypy

Při extenzi v kyčelním kloubu je u LDK i PDK pohyb iniciován ischiokrurálními svaly a až poté gluteálními.

Při abdukci v kyčelním kloubu je pohyb veden quadrátovým mechanismem od poloviny pohybu u obou dolních končetin.

Test posturální stabilizace a posturální reaktivity

Při testu extenze v kyčelním kloubu se prohlubuje bederní lordóza a dochází k anteverzi pánve s nadměrnou aktivací extenzorů páteře.

Při testu flexe v kyčli dochází k souhybu pánve v menší míře než na začátku.

Při testu nitrobřišního tlaku byl tlak slabší.

Rychlost bruslení

Tabulka 68 - Test rychlosti bruslení DV

Datum	8.1. 2019	12.3. 2019
Kolo doprava	15,05s	14,72s
Kolo doleva	14,79s	14,57s
Modrá-modrá vpravo	5,69s	5,4s
Modrá-modrá vlevo	5,72s	5,66s
Agility dráha	15,52s	14,83s

Opět došlo ke zlepšení ve všech testech, ale výsledky nejsou tolik přesvědčivé jako u ostatních dvou probandů. Je to z důvodu zranění, které provázeli hráče v průběhu této bakalářské práce. Subjektivně se však testovaný cítil na ledě dobře. Uvedl, že měl po měsíci cvičení, v zápasech na ledě více času reagovat, díky zrychlení při bruslení, což je vidět i na výsledku testů.

Y balance test

Vzdálenosti jsou měřeny v centimetrech. Skóre je vypočítáno viz kapitola 4.1.14 Y balance test.

Tabulka 69 - Y balance test levá DK DV

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	56	91	101	0,843
13.3. 2019	57	92	102	0,854

Tabulka 70 - Y balance test pravá DK DV

Datum	Anterior	Posteromedial	Posterolateral	Skóre
9.1. 2019	55	85	98	0,81
13.3. 2019	55	86	101	0,823

I zde došlo ke zlepšení, i když jen k mírnému.

Zlepšení u tohoto probanda nebylo tak velké, kvůli zranění kolene (po zblokování střely v zápase), kdy vynechal týden na ledě (zhruba měsíc a půl od prvního vyšetření). o zhruba 10 dní později měl proband otřes mozku, kdy strávil 1 den v nemocnici a na ledě se ukázal až týden (2 tréninky) před závěrečným testováním. Tato zranění se samozřejmě podepsala i na spolupráci, při terapiích, kdy bylo potřeba vynechat dohromady 2 a půl týdne cvičení.