



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Objektivizace posturální stability u pacientů s poruchou pohybového aparátu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Autor: Dominik Vidourek

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Markéta Bendová

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem Objektivizace posturální stabilizace u pacientů s poruchou pohybového aparátu jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. Zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12. 8. 2019

.....

Dominik Vidourek

Poděkování

Rád bych poděkoval Mgr. et Mgr. Markétě Bendové za ochotu, čas, trpělivost a cenné rady při vedení této bakalářské práce. Dále děkuji Centru fyzioterapie ZSF JU za umožnění posturografického vyšetření. V neposlední řadě chci poděkovat probandům za ochotu a čas, který mi věnovali při zpracování praktické části bakalářské práce.

Abstrakt

Objektivizace posturální stability u pacientů s poruchou pohybového aparátu

Tato bakalářská práce, která se skládá z teoretické a praktické části, se zabývá fyzioterapií po ruptuře předního zkříženého vazy a jejím následným vlivem na posturální stabilitu. První část teoretické práce se skládá z vysvětlení pojmu postura, jejího vývoje, funkce a poruch, druhá část teoretické práce se skládá z anatomie a kineziologie kolenního kloubu, informací o poranění předního zkříženého vazy, možnostech léčby a možnostech fyzioterapie. Praktická část je zpracována formou kazuistik, kde je využit kvalitativní výzkum. Skládá se ze vstupního kineziologického a posturografického vyšetření, návrhu terapie, provedení terapie a výstupního kineziologického a posturografického vyšetření. Probandi byli při vstupním kineziologickém vyšetření 6-8 měsíců od rekonstrukce předního zkříženého vazy pomocí autogenního patelárního štěpu. U obou probandů ke zranění došlo při sportu, jmenovitě lyžování a fotbal. Zaměřil jsem se na stabilizaci kolenního kloubu pomocí metody DNS, cvičení s pomůckou TRX Suspension Trainer a BOSU®, aktivaci hlubokého stabilizačního systému pomocí metody DNS, ovlivnění měkkých tkání a zlepšení aference z dolních končetin pomocí senzomotorické stimulace a metody PNF. Terapie trvala 8 týdnů.

Pomocí moderních fyzioterapeutických postupů došlo k odstranění základních, limitujících omezení, která ze zranění předního zkříženého vazy plynou. Po vyhodnocení výstupního vyšetření můžeme potvrdit zlepšení výsledků kineziologického i posturografického vyšetření.

Práce může sloužit jako edukační materiál pro výuku fyzioterapie, ale i pro laickou veřejnost.

Klíčová slova: přední zkřížený vaz, postura, kolenní kloub, fyzioterapie

Abstract

Objectification of Postural Stability by Patients with Musculoskeletal Disorders

This bachelor thesis consisting of the theoretical and practical part deals with physiotherapy after a rupture of an anterior cruciate ligament and its subsequent influence on postural stability. The first part of the theoretical thesis consists of explanation of term posture, its development, function and disorders and the second part of the theoretical thesis consists of the anatomy and knee joint kinesiology, information on anterior cruciate ligament injury, treatment possibilities and physiotherapy possibilities. The practical part is made by means of case history where the qualitative research is applied. It consists of initial kinesiological and posturographic examination, therapy suggestion, therapy implementation and final kinesiological and posturographic examination. The probands underwent the reconstruction of the anterior cruciate ligament 6-8 months prior to the initial kinesiological examination by means of patellar autograft. Both probands suffered the injury when doing sport, namely skiing and football. I focused on a knee joint stabilisation by means of the DNS method, exercise with TRX Suspension Trainer and BOSU®, deep stabilisation system activation by means of the DNS method, the influencing of soft tissues and improving of afference of lower limbs by means of sensorimotor stimulation and PNF method. The therapy lasted for 8 weeks. Using the modern physiotherapeutical method resulted in eliminating basic, limiting limitations which are consequent upon the injury of the anterior cruciate ligament. We are able to confirm the improvement of the results of kinesiological and posturographic examination after the evaluation of the initial examination. The thesis may serve as an educational material for physiotherapy education and for non-professional public as well.

Key words: anterior crucial ligament, posture, knee joint, physiotherapy

Obsah

1	Teoretická část.....	8
1.1.	Postura.....	8
1.1.1.	Posturální vývoj.....	9
1.1.2.	Posturální funkce.....	10
1.1.3.	Posturální stabilita.....	11
1.1.4.	Posturální stabilizace.....	11
1.1.5.	Posturální reaktivita.....	12
1.1.6.	Svaly podílející se na stabilizaci páteře.....	13
1.1.7.	Hluboký stabilizační systém (HSS).....	13
1.1.8.	Poruchy postury.....	14
1.2.	Kolenní kloub – articulatio genus.....	16
1.2.1.	Anatomie kolenního kloubu.....	16
1.2.2.	Kineziologie kolenního kloubu.....	18
1.2.3.	Poranění předního zkříženého vazů (LCA).....	19
2	Cíle práce a výzkumné otázky.....	27
2.1.	Cíle práce.....	27
2.2.	Výzkumné otázky.....	27
3	Metodika.....	28
3.1.	Výzkumný soubor.....	28
3.2.	Metody získávání dat.....	28
3.3.	Využití terapeutické metody.....	31
4	Výsledky.....	33
4.1.	Kazuistika č.1.....	33
4.2.	Kazuistika č.2.....	42
5	Diskuze.....	50
6	Závěr.....	54
7	Seznam zdrojů.....	55
8	Seznam příloh.....	59
9	Seznam zkratk.....	67

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá poraněním předního zkříženého vazů, následnou operační léčbou a vlivem tohoto poranění na posturální stabilitu. Přední zkřížený vaz je jednou z nejčastěji zraňovaných struktur kolene, které se i po operační a navazující rehabilitační léčbě nedá považovat za zcela zdravé. Pacienti, kteří podstoupili rekonstrukci vazů v kolenní, udávají ještě dlouho po operaci nestabilitu kolenního kloubu a pocit ne zcela zhojené končetiny. Tato nestabilita se projevuje v jejich postuře a držení těla. Většina zranění předního zkříženého vazů se stane při sportu a pacienti se chtějí ke sportu co nejdříve vrátit, to jim však pocit nestabilního kolene znesnadňuje.

Operační léčba je v dnešní době jediné kvalitní řešení tohoto problému, protože ruptura vazů je téměř vždy úplná. Techniky využívané k rekonstrukci vazů jsou z hlediska biomechanického dostačující, avšak rehabilitační léčba většinou netrvá dostatečně dlouhou dobu na to, aby byl kolenní kloub připraven na plné zatížení při sportu.

V teoretické části práce jsme shromáždili znalosti o postuře, její funkci, vývoji a poruchách, dále jsme se zabývali kolenním kloubem z hlediska anatomického a kineziologického. Část teoretické práce jsme věnovali informacím o lézi předního zkříženého vazů, možnostech léčby a fyzioterapeutickým přístupům v předoperační a pooperační fázi zranění.

Ve výzkumné části jsme využili znalostí z teoretické části práce a aplikovali jsme je na 2 probandy, kteří byli 6-8 měsíců od rekonstrukce předního zkříženého vazů a chtěli se navrátit k náročným sportům na stabilitu kolenního kloubu. Probandy jsme podrobili kineziologickému vyšetření a vyšetření posturální stability na přístroji NeuroCom. Následovala 8 týdenní terapie, kde jsme se zaměřili na aktivování hlubokého stabilizačního systému, stabilizaci kolenního kloubu a senzomotorickou stimulaci. Po dokončení terapie jsme provedli výstupní kineziologické vyšetření a zhodnocení výsledků.

1 Teoretická část

1.1. Postura

Postura je popisována jako aktivní, dynamický proces držení jednotlivých pohybových segmentů těla a tím i držení celkové polohy těla proti působení zevních sil, zejména síly tíhové (Dylevský, 2009; Kolář et al., 2012). Vařeka (2002) vyzdvihuje zaujetí a udržení postury jako důležitou součást všech motorických programů, jelikož postura je základní podmínkou pohybu, nikoli naopak. Véle (2006) popisuje posturu jako klidovou polohu těla vyznačující se určitým uspořádáním (konfigurací) pohyblivých segmentů. Dále také ale uvádí, že posturální systém je aktivní i při pohybu, tím působí jako přibrzdňující a následně stabilizující negativní zpětná vazba. Dle Koláře et al. (2012) se tzv. ideální postura odvozuje z centrálních programů posturální ontogeneze. Definice ideální postury vychází z biomechanických a neurofyziologických funkcí. Biomechanická funkce obsahuje charakter zatížení a pod neurofyziologickou funkcí rozumíme řídicí procesy svalů, které umožňují zapojení stabilizační (posturální) funkce svalů (i během pohybu) tak, aby toto zatížení bylo pro kloubní systém optimální. Propojení těchto dvou složek je součástí posturálního vývoje (Kolář et al., 2012). Dylevský (2009) a Kolář et al. (2012) shodně tvrdí, že postura tvoří zásadní předpoklad k uskutečnění cíleného pohybu a je udržována jak před začátkem pohybu, tak i po jeho dokončení. Postura je součástí každé polohy těla a každého pohybu (Kolář et al., 2012). Posturální systém funguje jako celek a je vzájemně provázaný. V procesu postury se aktivují i pohyby pletenců a končetin, ačkoli mají pro posturální program základní význam především osová struktura těla (páteř, zádové a břišní svaly atd.) (Molnárová, 2009; Dylevský, 2009). Posturálně působí i plasticita vazivových struktur páteře a kyčelních kloubů, pružnost meziobratlových disků a adheze kloubních ploch (Dylevský, 2009). Véle (2006) upozorňuje na nesoulad mezi pohybem a posturální motorikou vzniklý nepřesným či nevhodným nastavením výchozí polohy nebo výchozího záběru při vadném držení těla. Tento stav podle něj vede ke zhoršení pohybového efektu a v horším případě k selhávání pohybového záměru (funkční porucha motoriky), k vadné zátěži podpůrného aparátu (přetížení – mikrotraumata) nebo k poruše struktury (v podobě traumatu, poranění apod.)

1.1.1. Posturální vývoj

Posturální vývoj u člověka vede postupně ke vzpřímenému držení těla. Vzpřímené držení těla je specifické pro člověka a je fixováno geneticky (Véle, 2006). Vývoj posturální aktivity je přesně kineziologicky definován (Kolář et al., 2012). V průběhu posturálního vývoje, který vede ke vzpřimování v prvním roce života se vytvářejí opěrné body mimo oblast trupu na končetinách. Přitom dochází ke synergismu agonistů a antagonistů se společným působením svalového tahu směrem k opěrnému bodu (Vojta a Peters, 2010). Pohyb končetin novorozence probíhá v otevřených kinematických řetězcích, poté v průběhu dalšího postnatálního vývoje je organismus dítěte náhodně konfrontován s možnostmi CNS v rámci zaujetí postury v uzavřených řetězcích (Palaščíková Špringerová, 2012). Rámcové programy (fixed patterns) posturální motoriky i lokomoce jsou již geneticky zakotveny a strukturálně fixovány, protože v mysli dominuje cíl pohybu, proto je zapotřebí, aby jeho průběh byl řízen programem, který nevyžaduje přímou účast vědomí v řízení pohybu (Vojta, 1993; Véle, 2006). Během motorického vývoje můžeme postupně pozorovat otáčení, plazení, lezení a chůzi ve vertikále (Kolář et al., 2012). Jedním z hlavních obecných principů motorické ontogeneze je podle Koláře (2012) vývoj postury (držení těla), tedy schopnost zaujmout kvalitní polohu v kloubech, zpevnění kloubů pomocí koordinované svalové aktivity a vývoj nákročné a opěrné funkce. K diferenciaci svalové funkce, díky níž dosahujeme vzpřímené chůze během ontogeneze, patří nejen schopnost svalstva střídat punctum fixum a punctum mobile, ale i vyrovnávání se s gravitační silou (na břiše, na boku a na zádech). Tím se ze svalů stávají střídavě antigravitátory nebo vzpřimovače (Vojta a Peters, 2010). V první fázi motorického vývoje se vyvíjí držení osového orgánu v lordoticko-kyfotickém zakřivení, mění se postavení pánve a hrudníku, u kterého se mění i tvar. Tato změna je umožněna rovnovážnou souhrou mezi extenzory páteře a flexory krku a nitrobřišním tlakem (souhra bránice, břišních svalů a svalů pánevního dna) (Kolář et al., 2012).

Kolář et al. (2012) také uvádí, že tato souhra vede k vývoji cílené fyzické hybnosti (lokomoci), tedy k vývoji nákročné (úchopové), resp. opěrné (odrazové) funkce. Tyto funkce se vyvíjejí v čase a ve dvojím funkčním projevu: Ipsilaterální a kontralaterální vzor.

Ipsilaterální vzor uplatňujeme při otáčení a rozumíme tím to, že nárok a odraz probíhají na stejnostranné horní i dolní končetině, zatímco kontralaterální vzor uplatňujeme při plazení a lezení, kdy nárok i odraz probíhají na kontralaterální horní a dolní končetině (Kolář et al., 2012).

Při ná kročné i opěrné funkci je nutné stabilizovat páteř, pánev a hrudník. Kvalita této stabilizace (zpevnění) záleží na zralosti stabilizačních funkcí, které umožňují cílený pohyb končetin pomocí spolupráce antagonistických svalových skupin (Kolář et al., 2012).

Kolář et al. (2012) uvádí, že k udržení tzv. ideální postury (rovnovážná funkce mezi svaly s antagonistickou funkcí a tím držení kloubů v neutrálních polohách – centrovaném postavení) je potřeba zdravý CNS.

Porucha posturálního vývoje má vždy za následek poruchu ve funkčním postavení v kloubu (Kolář et al., 2012)

Při udržování vzpřímeného držení těla závisí nejen na fyzikálních parametrech (gravitaci, hmotnosti, výšce těla, struktuře segmentů, vlastnostech opěrných bodů apod.), ale především na svalové aktivitě (Véle, 2006).

1.1.2. Posturální funkce

Posturální funkce a její odraz na držení těla závisí na svalovém napětí (svalová rovnováha, resp. nerovnováha), centrální řídicí mechanismy včetně stavu psychiky, vazivu a strukturálním (anatomickém) uspořádání těla a odráží také patologické stavy uvnitř organismu (Kolář et al., 2012). Véle (2006) popisuje funkci posturální motoriky jako udržování nastavené polohy jednotlivých segmentů těla neustálým vyvažováním zaujaté polohy (balancováním kolem střední polohy), čímž zajišťuje pohotovost k rychlému přechodu z klidu do pohybu a naopak. Dylevský (2009) dodává, že poloha těžiště rozhoduje o stabilitě těla. Dle Dylevského (2009) lze zvýšit stabilitu těla zvětšením tělesné hmotnosti, snížením těžiště, zvětšením podpěrné plochy (např. stoj o široké bázi) a fixací jednotlivých segmentů těla, a to zejména fixovaným postavením kloubů.

Hodnocení posturálních funkcí, respektive stupně závažnosti poruchy je složité z důvodu neexistujících norem, kvůli subjektivnímu pohledu autorů, kteří se pokusili normy definovat a měnícího se posturálního programu (a tím posturálních funkcí), který jako dynamický proces reaguje na vnitřní a vnější podmínky od narození po celý život (Molnárová, 2009; Kolář et al., 2012). Véle (2009) k tomu dodává, že stanovení jednoho standardu pro správné držení těla je nemožné, protože je pro každého odlišné. Kolář et al. (2012) upozorňuje na to, že většina autorů hodnotí posturální funkce pouze ve stoji, což považuje za nedostatečné. Posturální vyšetření ve smyslu statického pozorování pacienta ve stoji je však podle Grosse et al. (2005) nesmírně důležitá část celkového vyšetření a slouží nám ke komplexnímu hodnocení struktur a funkcí ovlivněných držení těla.

Molnárová (2009) rozlišuje vyšetření stoje na statické a dynamické. Mezi statické se podle ní řadí aspekce a hodnocení postavy, palpační vyšetření svalového tonu, vyšetření stoje na dvou vahách a další pomocné vyšetření (např. posturografie, podografie atd.), do dynamických vyšetření řadí standardizované testy jako Thomayer, Schober, Stibor atd. Kolář et al. (2012) rozděluje funkce dále na posturální stabilitu, posturální stabilizaci a posturální reaktibilitu.

1.1.3. Posturální stabilita

Posturální stabilitou rozumíme, dle Koláře et al. (2012), zaujímání stálé polohy, kdy však nemluvíme pouze o statické poloze, ale o dynamických procesech, které jsou implicitně obsaženy v každé poloze (vzpřímený stoj, sed apod.). Tyto dynamické procesy „čelí“ přirozené labilitě pohybové soustavy (díky níž je umožněn pohyb) a jsou determinovány biomechanickými (fyzikálními) a neurofyziologickými faktory, které řídí CNS (mozek, mícha) a dává pokyny pohybovému systému, zejména svalům (Véle, 2009; Kolář et al., 2012; Malinčíková et al., 2012). Jedním z pilířů stability, je dle Panjabihho i vazivově-fasciová a kostěná složka pohybového systému (Suchomel, 2006).

Do biomechanických faktorů řadíme velikost opěrné plochy a opěrné báze (podpěrná plocha), polohu a hmotnost těžiště, výšku a hmotnost těla, strukturu segmentů apod. Opěrná plocha je část podložky, která je v přímém kontaktu s tělem, na rozdíl od opěrné báze (podpěrné plochy), kterou rozumíme nejen plochu podložky dotýkající se těla, ale i plochou mezi opěrnými plochami (např. celá plocha mezi chodidly), tím je opěrná báze většinou větší než opěrná plocha (Véle, 2006; Dylevský, 2009; Kolář et al., 2012).

Informace z vestibulárního, zrakového, propioceptivního a exteroceptivního řadíme dle Véleho (2006) do faktorů neurofyziologických. Autor bere také v potaz psychický stav, tedy stav mysli, a vliv nociceptivní iritace, která nutně nemusí znamenat bolest.

1.1.4. Posturální stabilizace

Panjabí rozděluje stabilizační systém do tří subsystémů (pasivní, aktivní a neurální), které se vzájemně ovlivňují. Do pasivního subsystému patří obratle, intervertebrální disky, klouby a ligamenta, které mají funkci stabilizační a zajišťují vzájemnou hybnost komplementů. Do aktivního subsystému patří svaly a jejich šlachy působící zejména na páteř a její okolí. Neurální subsystém je část nervového systému, který ovládá aktivní subsystém a tím udržuje stabilitu páteře (Palaščáková Špringrová, 2012). Véle (2006) popisuje posturální stabilizaci jako koordinovanou svalovou aktivitu, která vede ke

stabilizaci segmentů těla. Kolář et al. (2012) vnímá posturální stabilizaci jako aktivní držení tělesných segmentů řízené CNS a dodává, že bez koordinované svalové aktivity by se naše kostra zhroutila. Program posturální stabilizace je vrozený a vznikl během vývoje posturální ontogeneze (Honová, 2012). Zpevnění segmentů umožňuje dosažení vzpřímeného držení a lokomoci těla (Kolář et al., 2012). Véle (2006) udává, že při aktivním držení těla je důležité ekonomické hledisko, kdy se pohybový systém snaží o dosažení co nejvyššího výkonu při nejmenším možném energetickém výdeji, a to i za cenu zhoršené funkce samotného systému. Kolář et al. (2012) hovoří o tom, že posturální stabilizace působí nejen proti gravitační síle, ale je součástí všech pohybů, tedy i při samostatném pohybu horních nebo dolních končetin.

1.1.5. Posturální reaktibilita

Kontrakční svalová síla je generována při každém pohybu segmentu těla náročném na silové působení (zvedání nebo držení břemen, pohyb končetin apod.), tato kontrakční svalová síla je převedena na momenty sil s pákovým segmentovým systémem těla a vyvolává reakční svalové síly v celém pohybovém systému, posturální reaktibilita je tedy reakční stabilizační funkce (Kolář et al., 2012). Důležité pro pochopení této funkce je rozdělení pohyblivých částí na *punctum fixum* a *punctum mobile*. *Punctum fixum* znamená, že jedna z úponových částí svalu je zpevněna pomocí zpevňovací aktivity jiných svalů, aby druhá úponová část svalu mohla provádět pohyb v kloubu, tuto pohyblivou část nazýváme *punctum mobile* (Kolář et al., 2012). Kolář et al. (2012) tedy tvrdí, že posturální reaktibilita je schopnost zpevnění jednotlivých pohybových segmentů (kloubů), aby bylo získáno co nejstabilnější *punctum fixum* a tím co nejlepší podmínky pro odolávání zevních sil.

Kolář et al (2012) dále také uvádí, že bez úponové stabilizace svalů (zajištění tuhosti kloubního segmentu v úponové oblasti) nelze provést žádný cílený pohyb a aktivita svalů, které segment stabilizují generuje aktivitu v dalších svalech, s jejichž úpony souvisí, ty pak zpevňují další kloubní segmenty a tím se svalová aktivita v pohybovém systému řetězí. Dle Koláře et al. (2012) je podstatné, že zatímco je cílený pohyb kontrolován vůlí, reaktivní stabilizační funkce probíhá automaticky a mimovolně.

1.1.6. Svaly podílející se na stabilizaci páteře

Svaly, které pohybují a stabilizují páteř můžeme rozdělit do anatomicky rozdílných skupin. Páteří pohybují především zádové, břišní a krční svaly. Na pohybu a fixaci se může účastnit i bránice a při kineziologickém rozboru funkce pohybových segmentů páteře musíme brát v potaz účast pánve. Pánev tedy tvoří s páteří funkční jednotku (Dylevský, 2009). Kolář et al. (2012) dodává při stabilizaci páteře se aktivují i svaly pletenců a svaly končetin. Svaly podílející se na stabilizaci trupu ve vzpřímené poloze můžeme dle Véleho (2006) rozdělit na a) krátké, slabé, hluboko uložené tonické svaly, které označuje jako svaly stabilizační (shunt muscles) a b) delší silné povrchní svaly fázičké povahy, které jsou hlavním zdrojem síly pro pohyb nebo korekci polohy, které označuje jako záběrové svaly (spurt muscles). Nejhlouběji uložené zádové svaly (transverzospinální a interspinální systém) mají krátké snopce, které spojují pouze sousední segmenty páteře. Vykonávají extenční a rotační funkci, a hlavně zabezpečují vzájemnou polohu obratlů (stabilizaci páteřních segmentů) (Dylevský, 2009). Hluboké zádové svaly jsou dle Dylevského (2009) aktivovány již při představě zamýšleného pohybu a tím zajišťují zabezpečení vzájemné polohy obratlů ještě před započítáním pohybové aktivity.

1.1.7. Hluboký stabilizační systém (HSS)

Mezi „hluboké stabilizační svaly“ jsou nejčastěji uváděny m. TrA, mm. multifidi, bránice, dorzální část m. psoas major a hluboké flexory krku (Suchomel, 2006). Termín „hluboký stabilizační systém“ je dle Suchomela (2006) nutné rozlišit na lokální svaly páteře (krční, hrudní a bederní úsek) a funkční stabilizační oblast bederní páteře (m. TrA, svaly pánevního dna, mm. multifidi, m. serratus posterior inferior, kostovertebrální a iliovertebrální vlákna m. quadratus lumborum). HSS má několik pravděpodobných funkcí – propioceptivní, centrace segmentů, anticipace atd., z toho důvodu musíme brát v potaz také svaly na periférii a svaly kořenových kloubů (např. drobné svaly plosky nohy, m. popliteus, „pelvitrochanterické svaly“, mm. interossei dorsales, m. anconeus, m. supinator, zevní rotátory ramene a m. subscapularis) (Suchomel, 2006). Pro toto tvrzení však podle stejného autora není prozatím dostatečné množství exaktních podkladů, vychází tedy pouze z kineziologie svalů a kloubů. Kolář et al. (2012) se domnívá, že i přesto, že je skladba svalů, které se podílí na hluboké stabilitě různorodá, pracují integrovaně a neaktivuje se separovaně jen některý sval. Některé svaly mají ale pro

hluboký stabilizační systém větší význam než jiné. Ze svalů břišní stěny má dle Koláře et al. (2012) největší význam musculus transversus abdominis. Musculus transversus abdominis svojí kontrakcí zvyšuje napětí v thorakolumbální fascii, tím společně s dalšími břišními svaly, bránicí a svaly pánevního dna zvyšuje nitrobřišní tlak a zabraňuje vyklenutí břišní stěny. Zvýšení nitrobřišního tlaku je důležitou podmínkou pro správnou stabilizaci páteře (Véle, 2006).

Mezi další důležité svaly z hlediska posturální stability patří dle Véleho (2006) a Koláře et al. (2012) bránice, která neplní jen funkci nádechového svalu, ale také svalů posturálního.

Bránice citlivě reaguje na posturální změny a je důležitou složkou při posturální aktivitě a vzpřímeném držení těla. Suchomel (2006) udává, že spolupráce mezi lokálními a globálními stabilizátory musí být vyvážená. Je-li tato svalová souhra narušena, dochází k nedostatečnému zapojení lokálních stabilizátorů, což zapříčiní převahu globálního svalového systému – stabilita je tedy zajišťována, ale jiným způsobem. To má za důsledek neideální centraci segmentů, a tedy nedostatečnou kontrolu neutrální zóny. Globální svaly jsou ze své podstaty méně efektivní z hlediska stabilizace, proto je stabilizace s převahou globálních svalů méně vhodná (Suchomel, 2006).

1.1.8. Poruchy postury

Posturální poruchy (posturální dysharmonie) můžeme podle Koláře et al. (2012) rozdělit podle vzniku na anatomické, neurologické a funkční, na rozdíl od Molnárové (2009), která rozděluje posturální poruchy na endogenní a exogenní. Dále jsme se rozhodli využít dělení dle Koláře et al. (2012). Mezi anatomické zařazujeme anteverzi kyčelních kloubů, dysplazii sakrální kosti, poúrazově vzniklé morfologické změny – např. stav po kompresivní zlomenině obratle, poranění LCA apod. Další skupinou jsou poruchy neurologické – mozečkové, vestibulární, extrapyramidové atd. Poslední velkou skupinou jsou poruchy funkční, tyto poruchy se označují jako poruchy posturálně stabilizačních funkcí svalů, a to jak při pohybu, tak i ve statických pozicích. Funkční poruchy vyšetřujeme nejčastěji pomocí testů nebo vyšetřením svalového napětí. Molnárová (2009) upozorňuje, že funkční posturální poruchy se u dětí a mládeže objevují až u 80% sledované populace, pokud se však berou v potaz i drobnější odchylky, neexistuje takřka žádný jedinec, u kterého bychom mohli označit jeho pohybový systém za ideální. Jde tedy o velmi aktuální problematiku, protože funkční změny, které později přechází do

změn strukturálních se velmi často pojí s bolestí. Nedostatek různorodého pohybu se dle Molnárové (2009) nazývá pohybová chudoba, protože jsme nuceni strávit většinu dne v posturálně nepříznivé poloze, např v sedě, a tím jsou přetěžovány stále stejné kloubní struktury a stejné svalové skupiny. To má za důsledek celkové snížení propioceptivní stimulace, do CNS přichází nedostatek informací, a to se spolu s dalšími faktory podílí na vzniku chybných pohybových stereotypů a svalových dysbalancí.

Kolář et al. (2012) rozděluje funkční posturální poruchy podle příčin funkčních poruch svalů s posturálními důsledky na 1. centrální koordinační poruchu během posturálního vývoje; 2. způsob, jakým byly a jsou naše stereotypizované pohyby vypracovány, posilovány a korigovány, často v souvislosti s psychickým stavem jedince; 3. porucha kontroly nocicepce. Podle Lewita (2003) a Molnárové (2009) mohou za většinu posturálních poruch svalové dysbalance. Jedná se o jev, kdy je porušeno funkční propojení tonického a fázického svalového systému. Typicky se jedná o zkrácení a oslabení určitých svalů, porucha pohybových stereotypů a porucha svalové koordinace. Svalové dysbalance můžeme rozdělit podle příčin vzniku na dysbalance vzniklé z důvodu nedostatečného pohybu, hypokinézy a tedy nedostatečného zatěžování svalového aparátu, dále na dysbalance vzniklé z důvodu chronického přetěžování nad hranici danou kvalitou svalu, která se u každého jedince liší; z důvodu asymetrického zatěžování bez nedostatečné kompenzace a změnou pohybového stereotypu například vlivem úrazu nebo nemoci (Lewit, 2003). Skutečnost, že některé svaly mají zřetelnou predilekční tendenci k útlumovým projevům (hypotonie, oslabení, hypoaktivace) a některé naopak sklony k hypertonii, zkrácení a kontrakturám, je známa z řady klinických a experimentálních prací, avšak první, kdo tyto dysbalance systémově uspořádal byl V. Janda (Kolář et al., 2012).

Rozložení těchto poruch svalového napětí je natolik charakteristické, že mluvíme o syndromech (horní a dolní zkřížený syndrom a vrstevný syndrom). Skutečnost, že některé svaly mají tendenci k hypotonii a některé k hypertonii je podle Koláře et al. (2012) dána fylogenetickým, resp. ontogenetickým vývojem posturální svalové funkce, ale i fylogenetickým vývojem vlastního svalu.

1.2. Kolenní kloub – *articulatio genus*

1.2.1. Anatomie kolenního kloubu

Kolenní kloub je kloub složený z femuru, tibie, pately a mezi styčné plochy femuru a tibie jsou vsunuty kloubní menisky. Jedná se o největší kloub v těle (Čihák, 2011; Dylevský, 2009). Styčné plochy: condyli femoris fungující jako kloubní hlavice; facies artikulares kondylů tibie spolu s menisky fungující jako jamky; kloubní plocha pately se dvěma fasetami a facies patellaris femoris. Kloubní hrboly stehenní kosti (condyli femoris) jsou v příčném i předozadním směru složitě zakřiveny. Kloubní plochy na tibií jsou téměř ploché, kloubní plochy obou kostí si tvarem ani velikostí neodpovídají, a proto se femur při pohybu dotýká tibie jen malou částí. Většinu kloubní plochy kloubu proto reprezentují chrupavčité menisky (Dylevský, 2009). Menisky – meniscus medialis et lateralis jsou vazivové chrupavky, které se liší tvarem a velikostí – odpovídají kloubním plochám na tibií, Čihák (2011) dále uvádí, že na vnějším obvodu jsou vyšší a na vnitřním jsou velmi tenké. Obvod menisků je připojen ke kloubnímu pouzdru, při pohybu se menisky pohybují dozadu a zpět a zároveň mění svůj tvar (zakřivení) (Čihák, 2011). Do nitra kloubu je svou vnitřní stranou přivrácena patela, která je zevní plochou pevně spojena se šlachou čtyřhlavého stehenního svalu, která zde přechází do silného patelárního vazy (ligamentum patellae) (Eliška et Elišková, 2009). Dylevský (2009) dodává, že je patela v kontaktu pouze s femurem – od tibie je vždy oddělena tukovými polštářky kolenního kloubu. Funkce pately není pouze zpevnění přední plochy kolenního pouzdra, ale je velmi dynamizujícím prvkem extenzorového aparátu kolenního kloubu – funguje jako kladka, na které dochází ke změně směru tahu čtyřhlavého stehenního svalu – bez pately by úpon svalu dokázal vyvinout menší sílu, než sval „podepřený a zahnutý“ kladkou pately (Dylevský, 2009).

Zesilující vazivový aparát se skládá ze dvou částí, a to z ligament zesilující kloubní pouzdro a z nitrokloubních vazů spojujících femur s tibií a upevňujících menisky (Čihák, 2011). Tato ligamenta můžeme označit jako statické stabilizátory kolenního kloubu, dynamické stabilizátory jsou okolní svaly, které si popíšeme níže v této kapitole. Ligamenta kloubního pouzdra si rozdělíme dle Čiháka (2011) na 3 podskupiny: přední, postranní a zadní. Mezi přední ligamenta řadíme šlachu m. quadratus femoris, ligamentum patellae a retinacula patellae (medialis et lateralis), což jsou šikmé pruhy jdoucí po obou stranách pately. Další podskupinou jsou postranní kolenní vazy – ligamentum collaterale fibulare et tibiale – postranní vazy zajišťují stabilitu kolena při

extenzi, kdy jsou maximálně napjaty. Poslední podskupinou ligament kloubního pouzdra jsou zadní vazy – ligamentum popliteum obliquum a ligamentum popliteum arcuatum. Nitrokloubní vazy Čihák (2011) dělí na ligamenta cruciata genus, tedy zkřížené kolenní vazy, do kterých patří ligamentum cruciatum anterius jdoucí od vnitřní plochy laterálního kondylu femuru do area intercondylaris anterior tibie a ligamentum cruciatum posterius jdoucí od zevní plochy vnitřního kondylu femuru do area intercondylaris posterior a zezadu kříží přední zkřížený vaz. Dylevský (2009) dodává, že oba vazy jsou přibližně stejně dlouhé, ale zadní vaz je asi o třetinu silnější než vazy přední, jde tedy o nejsilnější vaz kolenního kloubu. Přední zkřížený vaz (ligamentum cruciatum anterius) omezuje posun hlezenní kosti dopředu a zabezpečuje vnitřní rotaci bérce. Tento vaz je navíc zatížen při vnitřní rotaci bérce, zvláště je-li koleno v hyperextenz (Dylevský, 2009). Napjaté ligamentum cruciatum anterius dle Čiháka (2011) táhne bérce do mírné zevní rotace. Další nitrokloubní vaz je ligamentum transversum genus, který propojuje napříč menisky a je zabudován v kloubním pouzdru a v tukové plica alaris. Posledními nitrokloubními vazy jsou ligamentum meniscofemorale anterius a ligamentum meniscofemorale posterius, tyto vazy fixují zadní cíp laterálního menisku a jdou odtud po zadní a přední straně zadního zkříženého vazu k vnitřnímu kondylu femuru (Čihák, 2011). Další důležitou skupinou pro stabilitu kolenního kloubu jsou okolní svaly, které můžeme označit jako dynamické stabilizátory kolenního kloubu, jak již bylo zmíněno výše. Dylevský (2009) vyzdvihuje fakt, že i když je kolenní kloub funkčně mnohem složitější než kyčelní kloub, svalové uspořádání kolem kloubu je jednodušší. I tak ale ke správné funkci kolenního kloubu využíváme velké množství svalů, které mají funkci stabilizační jak při pohybu, tak i v klidu. Mezi tyto svaly řadíme zejména svaly stehna, m. tensor fasciae latae a m. triceps surae. Čihák (2011) svaly stehna rozděluje na dorzální, mediální a ventrální skupinu, na rozdíl od Véleho (2006), který svaly stehna rozděluje dle funkce na m. quadriceps femoris, flexory kolenního kloubu a rotátory kolenního kloubu. Dále se budu držet rozdělení dle Čiháka (2011) a u popisu svalů budu využívat jak informace od Čiháka (2011), Dylevského (2009), tak od Véleho (2006). Dorzální skupina v sobě zahrnuje svaly jdoucí od tuber ischiadicum a upínající se pod kolenní kloub. Primární funkce těchto svalů je flexe kolenního kloubu, zařazujeme sem m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus a m. popliteus (ačkoli již leží převážně na bérce).

Mediální skupina v sobě zahrnuje svaly jdoucí od os coxae na vnitřní stranu femuru. Primární funkce těchto svalů je addukce kyčelního kloubu, zařazujeme sem m. pectineus,

m. adductor longus, m. adductor magnus, m. adductor brevis, m. gracilis a m. obturatorius longus.

Ventrální skupina: m. sartorius a m. quadriceps femoris

M. quadriceps femoris si popíšeme anatomicky i funkčně více než jiné svaly stehna, protože je velmi důležitý pro stabilizaci kolena a pro lokomoci. M. quadriceps femoris rozdělujeme na mm. vasti (medialis, intermedius, lateralis), které jsou jednokloubové a spojují femur s tibií a m. rectus femoris, který je dvoukloubový a spojuje pánev s tibií.

Z anatomického uspořádání můžeme zjistit jejich funkci a tedy, že mm. vasti provádí extenzi kolenního kloubu a m. rectus femoris provádí flexi kyčle a extenzi kolene. Všechny tyto 4 svaly mají společnou šlachy s vmezeřenou patelou a upínají se společně na tibií. Hlavní stabilizační funkce spočívá v tom, že při extenzi vyvolané kontrakcí m. quadriceps femoris se posouvá patela proximálně a laterálně. Laterální posun je však upravován pomocí m. vastus medialis, který přetahuje patelu do střední polohy a s m. vastus lateralis optimalizuje její polohu. M. quadriceps femoris se aktivuje zejména při chůzi v nerovném terénu, kdy mm. vasti zajišťují stabilitu oporné nohy při přenášení zátěže.

1.2.2. Kineziologie kolenního kloubu

Véle (2006) přisuzuje kolennímu kloubu hlavní funkci, že umožňuje přizpůsobovat délku končetiny potřebám lokomoce a měnit vzdálenost trupu od terénu, po kterém se pohybujeme. Pohyb v kolenním kloubu je umožněn díky skupinám flexorů a extenzorů kolena společně s m. popliteus. Dle Koláře et al. (2012) a Čiháka (2011) se základní postavení kolenního kloubu označuje při nulové flexi, z tohoto postavení lze ještě provést tzv. hyperextenzi v rozsahu 5°. Při nulové flexi jsou dle Koláře et al. (2012) napjaty postranní vazy a všechny vazivové útvary na zadní straně kloubu – femur menisky a tibie vzájemně pevně naléhají, tento stav označujeme jako „uzamknuté koleno“. Dylevský (2009) dodává, že v tomto postavení je kloub v tzv. stabilní poloze. Na rozdíl od „odemknutého kolena“, které je vyvoláno malou rotací, při které se uvolňují postranní vazy a přední zkřížený vaz. Bez odemknutí kolena by nebyla umožněna flexe kolenního kloubu (Dylevský, 2009). Dle Véleho (2006) plní kolenní kloub dva protichůdné požadavky – umožňuje stabilitu při současné mobilitě. Kloubní pouzdro je členité a nemá schopnost zpevnovat kloub jako např. u kloubu kyčelního, zpevňující funkci má proto především ligamentózní aparát, který jsme si popsali o kapitole výše. Dylevský (2009)

rozděluje pohyby v kolenním kloubu na flexi, extenzi a vnitřní a zevní rotaci. Kolář (2012) a Dylevský (2009) se shodují, že pohyb z flexe do extenze a zpět je složitý a skládá se z několika fází, které si podrobněji popíšeme. Začínající flexe ze základního postavení je provázána tzv. počáteční rotací v prvních 5° flexe (při plné extenzi jsou rotační pohyby nemožné, kvůli napětí téměř všech vazů). V této prvotní fázi se uvolní ligamentum cruciatum anteriusa označujeme ji jako odemknutí kolena. Osa rotace jde z hlavice femuru do středu laterálního kondylu – to znamená že se laterální kondyl otáčí a mediální se posouvá. Při uzavřeném kinematickém řetězci (při noze fixované na podložku) se femur otáčí zevně, při otevřeném kinematickém řetězci (při volné noze) se otáčí bérce společně se špičkou nohy dovnitř. Po této fázi následuje tzv. valivý pohyb, kdy se femur valí po plochách tvořených tibií a menisky (v meniskofemorálních kloubech). Konečná fáze flexe se vyznačuje posuvným pohybem kondylů po tibiálních plató. Stále více se zmenšuje kontakt femuru s tibií a menisky se sunou po tibií dorzálně a mění svůj tvar kolem femuru. Flexe kolenního kloubu se tedy dokončuje v meniskotibiálním spojení (Kolář et al., 2012; Dylevský 2009). Při flexi kolenního kloubu brání posunům artikulujících kostí zkřížené vazy (Dylevský, 2009). Patela dle Koláře et al (2012) „klouže“ při flexi distálně a proximálně při extenzi. Dle Dylevského (2009) i Koláře et al. (2012) probíhá extenze kolene z flexe přesně opačně se všemi jejími fázemi. Rozsah flexe kolenního kloubu je dle Koláře et al. (2012) 120-150° s tím, že aktivní flexi lze provést jen do 140°, protože poté na sebe nalehnou svaly zadní strany stehna a svaly zadní strany bérce (pasivně lze úhel zvýšit asi o 10°).

1.2.3. Poranění předního zkříženého vazů (LCA)

1.2.3.1. Klinický obraz a vyšetření léze LCA

V následující kapitole si popíšeme mechanismus vzniku a následky léze předního zkříženého vazů v kolenu. Zranění LCA je poměrně časté a pro stabilitu kolene má zásadní význam. Přestože je izolované poranění jednoho kolenního vazů nepravděpodobné, bývá často poškození vazů definováno jako poranění, při kterém je klinicky významné pouze poškození jednoho ze čtyř hlavních vazů kolenního kloubu (Gross et al, 2005). Funkce předního zkříženého vazů je podle Grosse et al (2005) stabilizace kolena a zabránění ventrálnímu posunu tibie proti femuru. Dle Kapandjiho (1987) zajišťuje anteroposteriorní stabilitu kolene a správnou koordinaci všech fází pohybu v kolenu, které jsme si popsali v kapitole o kineziologii kolenního kloubu. Gross et al (2005) udává, že se přední

zkřížený vaz obtáčí kolem zadního zkříženého vazů při vnitřní rotaci tibie proti femuru a tímto navíjením na sebe brání nadměrné vnitřní rotaci bérce. Integritu předního zkříženého vazů tedy podle stejného autora ohrožuje zejména poranění, při kterých dochází k nadměrnému posunu tibie ventrálně nebo velké vnitřní rotaci bérce. Dungal (2014) udává, že většina poranění vzniká nepřímým násilím, nejčastěji násilnou abdukci a zevní rotací bérce (lyžování, kopaná...). Takové poranění vazů (nebo vazů) vede ke zhoršené stabilitě kolenního kloubu a nadměrnému pohybu nebo k dislokaci kolene v jedné nebo více rovinách. Vzniká tedy zvýšená laxita kolenního kloubu, která má za následek nadměrné smykové namáhání kloubních struktur.

Dle Grosse et al (2005) dochází tímto způsobem k iritaci výstelky kloubní nitroblány (synovialitis), to je příčinou rychlejší eroze kloubních a meniskálních povrchů a zvyšuje se také produkce synoviální tekutiny. Dungal et al. (2014) dodává, že při insuficienci zkřížených vazů dochází ke změnám tonických vlastností svalů, které přebírají stabilizační funkci při lézi zkřížených vazů. To vede sekundárně ještě k větší nestabilitě. Funkční nestabilita s vypadáváním kolena („giving way“), které je velmi často spojeno s funkční nestabilitou, vede k poškození menisků, rozvoji atrofických změn a poškození kloubní chrupavky. Jako hlavní dynamické stabilizátory uvádí Gross et al (2005) ischiokrurální svaly, které mají za funkci tah tibie dorzálně a další dynamický stabilizátor je zadní roh menisků, který působí jako „opěrný pilíř“. Gross et al (2005) dále popisuje, že je teoreticky možné kompenzovat funkci LCA pomocí zvýšení funkce ischiokrurálních svalů, protože jsou synergisty LCA. Upozorňuje přitom ale na velký individuální vliv, protože schopnost provádět tuto kompenzaci závisí na stavu neuromuskulárního systému a konkrétní činnosti, která je prováděna. Dungal et al. (2014) rozděluje poranění vazů do třech skupin:

Natažení vazů (distenze) – jedná se mikrotraumata vazů, jeho kontinuita je však zachována, projevuje se bolestí v průběhu vazů

Částečné přetržení vazů (parciální ruptura) – kontinuita vazů je částečně přerušena, vaz je prodloužen a pevnost vazů je snížena, projevuje se bolestí, zvětšeným rozevřením kloubní štěrbiny nebo posunem proximální části tibie s pevným konečným dorazem

Úplné přetržení vazů (totální ruptura) – kontinuita vazů je úplně přerušena, projevuje se zvětšeným rozevřením, kdy se odpor plynule zvyšuje a chybí konečný pevný doraz.

Při klinickém vyšetření musíme dle Dungal et al. (2014) hledat zejména místo největší bolestivosti, určit poraněné anatomické struktury a vyšetřit náplň kloubu. Dále si rozdělíme vyšetření na anamnézu, aspekci, palpaci, vyšetření pohyblivosti kloubu,

vyšetření stability kloubu a vyšetření pomocí testů na předozadní stabilitu, kterými vyšetřujeme zkřížené vazy.

Anamnéza je dle Dunгла et al. (2014), Grosse et al. (2005) i Koudely (2007) v ortopedii velmi důležitá hned při začátku vyšetření, ptáme se na mechanismus poranění, lokalizaci bolesti, na schopnost zátěže ihned po poranění. Směr a velikost násilí může velmi pomoci při zjišťování závažnosti poranění.

Při aspekci porovnáваме zejména tvar a postavení kloubu s druhou stranou, pomoci s diagnostikou nám mohou také podkožní hematomy (Dunгла et al., 2014).

Palpací zjišťujeme podkožní otok, nitrokloubní náplň a odlišujeme je od sebe. Při bolestivosti a otoku v místě poranění můžeme odhadovat poranění povrchových vazivových struktur tzn. postranních vazů a pouzdra. Bolest je lokalizovatelná nejlépe ihned po úrazu, s nastupujícím otokem a svalovým spasmem je přesnější lokalizace obtížná (Dunгла et al., 2014)

Při vyšetření pohyblivosti kloubu se zaměřujeme na aktivní a pasivní hybnost. Je nutné odlišit omezení rozsahu kloubu pro bolest od mechanické blokády. Mechanická blokáda bývá nejčastěji způsobena interpozicí poraněného menisku, pahýlu LCA nebo kloubní myška (odlomená část kloubní chrupavky) (Dunгла et al., 2014).

Při vyšetření stability kolenního kloubu leží pacient na zádech a musí mít uvolněné svalstvo. Vyšetření bychom měli začínat na zdravém koleni a poté výsledky obou kolen porovnat. Porovnáваме rozevření kloubní štěrbiny nebo posun proximální části tibie vůči femuru. Posun a rozevření řadíme do třech skupin I. skupina – rozevření do 5 mm, II. skupina – 5-10 mm a III. skupina více než 10 mm. Tímto můžeme z části rozlišit, jak moc je vaz poškozen (natažení, natržení nebo úplné přetržení vazy) – řídíme se zejména ukončením testů, tedy jestli je ukončení pevným bodem nebo měkkým, pomalu nastupujícím odporem (Gross et al., 2005; Dunгла et al., 2014).

Vyšetření předozadní stability, které se zaměřuje na zkřížené vazy se skládá z testů, které si dále popíšeme.

Přední zásuvkový test dle Dunгла (2014) neboli ventrální posun tibie dle Grosse et al. (2005) provádíme tak, že pacient leží na zádech, flexe v kyčelním kloubu je 45° a flexe v kolenním kloubu je 90°. Terapeut je na vyšetřované straně, lehce stehnem přisedne pacientovu nohu, čímž ji zafixuje, obejmeme proximální část bérce oběma rukama tak, aby byly palce na kloubních štěrbinách. Následuje tah za tibií dopředu do maximálního rozsahu kloubní vůle. Takto vyšetříme integritu LCA.

Dalším vyšetřením na LCA je Lachmanův test, který je dle Dungla (2014) nejspolehlivější a nejvhodnější test k vyšetření LCA při akutním poranění. Provádíme jej tak, že pacient leží na zádech a flektuje koleno do 20°, jednou rukou uchopíme dolní končetinu v oblasti distálního femuru (nad kolenem) a stabilizujeme ji, druhou rukou tlačíme proximální konec bérce ventrálně. Pokud je LCA zcela přetržen, dojde k většímu přednímu posunu tibie, zakončeném měkkým, postupně narůstajícím odporem, na rozdíl od menšího předního posunu tibie, zakončeném pevným dorazem, kdy usuzujeme, že LCA není zcela přerušeno.

Dále máme k dispozici testy, které jsou založeny na subluxaci laterálního kondylu tibie – pivot shift test, flexně rotační zásuvkový test a jerk test. Z těchto testů si podrobněji popíšeme pivot shift test, tak jak ho popisuje Dungal et al. (2014).

Při pivot shift testu pacient leží na zádech, rukou uchopíme nohu pacienta v extenzi kolenního kloubu provádíme současně vnitřní rotaci a abdukcii bérce. Při insuficienci LCA vyvoláme ventrální subluxaci laterálního kondylu tibie proti femuru. Poté, když provádíme flexi končetiny dojde cca ve 40° k náhle repozici subluxovaného kondylu, kterou můžeme nahmatat, vidět a někdy i slyšet. Jedná se o nepříjemné vyšetření pro pacienta, proto je při akutním poranění z důvodu bolesti obtížně proveditelné. Proto je tento test vhodný dělat v celkové anestezii, při hodnocení výsledků rekonstrukce LCA nebo při vyšetření chronické nestability. Test je pozitivní u ruptury LCA.

Další vyšetření jsou spíše lékařské povahy, proto je dále jen zmíníme a nebudeme je rozebírat. Tyto další vyšetření zahrnují punkci, RTG vyšetření, magnetická rezonance a artroskopie.

1.2.3.2. Léčba léze LCA

Správná léčba léze LCA závisí na předchozích vyšetřeních, které jsme si popsali o kapitole výše. Nejpodstatnějším kritériem pro zvolení správné léčby je mohutnost poranění, tedy jaké vazy a v jaké míře jsou poškozené, jiná léčba bude u inkompletních ruptur a jiná léčba při kompletních rupturách. Jak již jsme nastínili výše, poranění jen jednoho vazy v kolenu je nepravděpodobné, proto se poranění vazů se pojí i s dalšími následky, např. poranění LCA se váže s poraněním laterálního menisku, při chronické nestabilitě je častější poranění mediálního menisku. Kombinaci poranění předního zkříženého vazy, zadního zkříženého vazy a menisku nazýváme nešťastná triáda (unhappy triad) (Dungal et al., 2014; Kolář et al., 2012). Před začátkem léčby na RTG

snímku vyloučíme zlomeninu a artroskopicky můžeme upřesnit rozsah a lokalizaci ruptury LCA a diagnostikovat možná přidružená nitrokloubní poranění (Gross et al., 2005; Dungal et al., 2014).

Ihned po akutním úrazu se zaměřujeme na léčbu bolesti a mírnění otoku. Důležité je časné obnovení zátěže a svalové aktivity, dle Koláře et al. (2014) již od prvního pooperačního dne, z důvodu obnovení pohybu v koleni, zejména extenzi (Dungal et al., 2014; Kolář et al., 2012).

Zvolení konzervativní nebo chirurgické léčby závisí na věku pacienta, přidružená poranění menisků a dalších vazů, stupeň artrózy, stupeň nestability, stupeň aktivity a motivaci pacienta (Dungal et al., 2014). Kolář et al. (2012) i Dungal et al. (2014) shodně tvrdí, že „další osud“ kolena závisí na frekvenci subluxací kolena tzv. giving way fenomén. Opakované subluxace dle Dungal et al. (2014) vedou k poškození menisků, kloubní chrupavky a pozdějšímu rozvoji artrózy. Obecně platí, že k operaci jsou indikováni všichni, kteří mají zvýšenou aktivitu, přidružené poranění menisků nebo dalších vazů, a kteří dají souhlas k operaci. U pacientů, kteří nechtějí nebo nemohou být operováni se užívá funkční léčba s ortézou.

Cílem operační léčby je obnova stability kolena, ochrana menisků a kloubní chrupavky. Před operací je důležitá předoperační rehabilitační příprava, která má za následek snížení otoku, zhojení dalších defektů měkkých tkání a obnovu normálního rozsahu pohybu. Při této fázi není doporučeno plné zatížení a je přiložena ochranná fixace (ortézy). Chůze probíhá ve většině případů s oporou a je snaha k normálnímu chůzovému mechanismu. Berle obvykle pacient odkládá, jakmile je schopen chůze bez kulhání. Předoperační rehabilitační přípravou se snižuje incidence artrofibrózy (Dungal et al, 2012, Kolář et al, 2014).

Samotná operační léčba se provádí ve většině případů artroskopicky, kdy je dáována přednost intrartikulárním náhradám LCA. Nespornou výhodou artroskopických operací je šetrnost, malá pooperační rána a později jizva a umožňují anatomické umístění pevných štěpů v kostních tunelech (Dungal et al., 2014). Úspěšná náhrada LCA má dle Dungal et al. (2014) několik základních podmínek: dostatečně pevný štěp, přesné anatomické umístění štěpu, zamezení impingementu štěpu, správné napětí štěpu, pevná fixace štěpu, časný pohyb a funkční rehabilitace.

Rekonstrukce LCA štěpem se dnes upřednostňuje oproti sutuře, která nezajišťuje takové výsledky, a proto je k ní přistupováno jen velmi zřídka. Rekonstrukce je vytvoření nového vazů pomocí štěpu. V dnešní době je považována za nejkvalitnější řešení léze LCA

(Angoules, 2013). Existují různé druhy štěpů, ze kterých jsou dle Dungla et al. (2014) nejčastější autogenní štěpy z ligamentum patellae s kostními bločky (BTB) nebo štěpy ze šlach m. semitendinosus a m. gracilis (ST/G), mohou být také použity štěpy z m. quadriceps femoris nebo alogenní štěpy (štěpy od cizího dárce), které jsou užívány nejčastěji při reoperacích. Angoules (2013) dodává, že je možno využít i štěp od jiného živočišného druhu, tzv. xenogenní štěp a uměle vytvořený transplantát.

Dungl et al. (2014) tvrdí, že mechanické vlastnosti současných štěpů (BTB i ST/G) jsou dostačující a vyhovující. Nejslabším článkem je pevnost fixace v časně pooperační fázi, která určuje možnost časně pooperační rehabilitace. Dungl et al. (2014) udává, že pevné zhojení BTB štěpů trvá přibližně 4 až 6 týdnů a pevné zhojení čistě šlachového štěpu (např. ST/G) trvá 8 až 12 týdnů. Z důvodu rychlejšího hojení je k BTB štěpům přistupováno většinou u sportovců a u mladých pacientů (Dungl et al., 2014). Dungl et al. (2014) také upozorňuje na obtíže v místě odběru štěpu jako je patelární bolest a bolest při kleku. Angoules (2013) vypracoval studii na toto téma, kdy porovnával štěpy z ligamentum patellae a ST/G a hodnotil předozadní stabilitu kloubu po šesti měsících od operace. Štěp z ligamentum patellae vyšel v konečném hodnocení lépe, i když uspokojivé výsledky měly obě skupiny pacientů. Upozorňoval také na fakt, že pacienti s použitým patelárním štěpem trpěli patelární bolestí více než pacienti s ST/G štěpem. Na tento fakt upozorňuje také Dungl et al. (2014) a dodává, že výhodou ST/G štěpů jsou menší incize. Nevýhody ST/G štěpu souvisí s primární fixací štěpu, protože závěsné techniky fixace zahrnují použití knoflíku nebo příčného šroubu – větší vzdálenost fixace štěpu do nitrokloubního ústí kolenního tunelu. Po odběru štěpu z hamstringů dochází k jejich oslabení, toto oslabení se však podle některých studií kompenzuje do 12 měsíců. Při akcelerované rehabilitaci se výskyt obtíží snížil. Výsledky rekonstrukce LCA jsou obecně dobré, u 80-94 % pacientů je hodnocena funkce kolena jako normální nebo skoro normální (k hodnocení bylo použito IKDC score).

1.2.3.3. Fyzioterapie při poranění LCA

Kolář et al. (2012) rozděluje rehabilitaci do pěti fází, které si v této kapitole podrobněji popíšeme, zároveň upozorňuje, že časové členění je orientační a závisí na typu operace, technickém provedení operačního výkonu, hojivých schopnostech organismu pacienta atd.

I. fáze (předoperační fáze) – Začíná již ve chvíli úrazu a můžeme ji rozdělit na 2 fáze

Rehabilitace měkkých struktur kolenního kloubu – nejdůležitějším úkolem v této fázi je odstranění otoku, k čemuž můžeme využít aplikaci chladu spojenou s kompresí, tím předcházíme bolestivosti a narůstajícím nitrokloubním krvácením. Dalším důležitým úkolem je zvětšení rozsahu pohybu nebo udržení plné extenze, pokud není rozsah pohybu omezen. Abychom rozsah pohybu udrželi, využíváme k tomu pasivní pohyb, časté polohování a relaxaci flektorů kolena. Po odstranění otoku a zvládnutí plné extenze, tedy po odznění akutní poúrazové fáze, se snažíme o návrat k normálnímu chůzovému mechanismu, poté pokračujeme ve stabilizačních cvičeních nejprve na pevné podložce a poté na nestabilních plochách. Pokud pacient cítí výraznou stabilitu a zcela ovládá normální chůzový mechanismus, můžeme přejít k silovému tréninku, kde se doporučuje cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci. Tato fáze má za cíl připravit pacienta na rekonstrukční výkon a aby bylo koleno bez otoku a defekty měkkých tkání byly zhojeny. Většinou se nedoporučuje provádět rekonstrukci dříve než 3 měsíce po akutním traumatu, z důvodu úplného zhojení měkkých tkání. Důležité je v této době také připravit pacientův neuromuskulární systém na budoucí zátěž (Kolář et al., 2012).

Příprava na operaci - Již před operací je důležité, aby pacient rozuměl operačnímu postupu a pooperační rehabilitaci, protože prvních 14 dní pooperační rehabilitace je nejdůležitější a proto musí mít pacient čas zařídit si svůj pooperační čas, který bude podřízen potřebám rehabilitace. Plně informovaný pacient je více motivovaný a tím vytváří předpoklad zdárného průběhu rehabilitační péče (Kolář et al., 2012).

II. fáze (0.-2. týden po operaci)

Jak již bylo napsáno, tato fáze je nejdůležitější z hlediska správného konečného výsledku. Tato fáze začíná již na operačním sále, kdy operatér zkontroluje plný rozsah pohybu v kloubu. Kolář et al. (2012) v této fázi užívá pojem akcelerovaná rehabilitace, která zahrnuje 5 důležitých parametrů: udržení plné extenze; kontrola pooperačního otoku klidem a elevaci dolních končetin; umožnit hojení operační ran; udržení aktivity m. quadriceps femoris; na konci období docílit 90° flexe v kloubu. Důležité je brát v potaz, že každý člověk má jiné vnímání bolesti a podle toho podřídit terapii. Doporučuje se terapie chladem při elevované končetině. Již od prvních dní by měla rehabilitace zahrnovat mobilizaci pately, užívání měkkých technik na okolní tkáně, lymfodrenáž a izometrickou aktivitu extenzorů kolena. Kolář et al. (2012) dále doporučuje použití velkého míče pro vedení flekčně-extenčního pohybu a pro polohování. Po propuštění do domácího léčení, zpravidla 3.-4. den po operaci, by měl pacient co nejdříve navázat kontakt s fyzioterapeutem, který ho bude vést v další rehabilitaci.

V druhé polovině II. fáze bychom měli pracovat s pacientem denně a měli bychom se zaměřovat na uvolnění měkkých tkání v okolí kolenního kloubu, pasivně zvětšovat funkční rozsah kloubu, inhibičně snižovat aktivitu hamstringů a instruuje pacienta k domácímu léčení. Při domácím léčení musí být končetina relativně v klidu, doporučují se izometrické kontrakce extenzorů, uvolňování měkkých tkání (míčkování, automasáž stehenního svalstva – drenážování otoku), aktivní cvičení s kolenním kloubem v extenzi v minimálních rozsazích ve všech rovinách. V této fázi pacient užívá k chůzi oporu a kolenní ortézu s rozsahem 30-60°. Vhodné je využití fyzikální terapie – stimulace stehenního svalstva, biostimulační fototerapii na jizvy a terapii chladem. Druhá fáze trvá do té doby, než pacient zvládne flexi kolenního kloubu do 90°, otok je minimální, snaha o plnou extenzi a zřetelná izometrická aktivita extenzorů kolene (Kolář et al., 2012).

III. fáze (3.-5. týden)

V této fázi je důležité uvolnění jizvy a snižování napětí okolních měkkých tkání, z důvodu dalšího zvětšování rozsahu kolenního kloubu do flexe. Pokračujeme ve cvičení na míči, stabilizačním cvičením vsedě i ve stoji na zemi se symetrickým zatížením dolních končetin, vhodné je také cvičení na TRX s podmínkou, že musí být povolena zátěž 50 %. Po dosažení flexe 100-110° přidáváme jízdu na motomedu, kde zpočátku volíme nejnižší zátěž a rychlost otáček 80-90/min. V této fázi bychom měli dosáhnout plné extenze. Vhodné je využití hydroterapie, například cvičení v bazénu s teplou vodou, vířivá koupel. Cílem této fáze je kolenní kloub bez otoku, téměř normalizovaná stabilita kolenního kloubu a normální stereotyp chůze. Musíme myslet na to, že i když pacient cítí větší stabilitu, působení střížných a tlakových sil je stále ještě nebezpečné (Kolář et al., 2012; Honová, 2013).

IV. fáze (6.-8. týden)

V této fázi se zaměřujeme na silová a koordinační cvičení na nestabilních plochách, rozvíjíme sílu dolních končetin, přidáváme složitější cviky na TRX, můžeme začít s během na páse, kde se vyvarujeme akceleraci a změnám směru. Koncem této fáze by měl být pacient poučen a proškolen k dalšímu domácímu cvičení, jehož intenzita a skladba se odvíjí podle jeho cílů a intenzitě zátěže běžného dne (Kolář et al., 2012; Honová, 2013).

V. fáze (od ukončení 8. týdne)

V této fázi, kterou můžeme nazvat rekonvalescenční, pacient ukončuje ambulantní část rehabilitace a je již proškolen z hlediska jeho dalších aktivit (Kolář et al., 2012).

2 Cíle práce a výzkumné otázky

2.1. Cíle práce

- 1) Zjistit souvislost mezi poraněním předního zkříženého vazů a zhoršenou posturální stabilitou klientů.
- 2) Prokázat efekt terapie na posturální stabilitu po poranění předního zkříženého vazů.

2.2. Výzkumné otázky

- 1) Jaké jsou možnosti terapie u pacientů po operaci předního zkříženého vazů vzhledem k posturální stabilitě?
- 2) Jaký bude mít vliv mnou navržená terapie na posturální stabilitu u vybraných pacientů?

3 Metodika

3.1. Výzkumný soubor

Ve výzkumné části této práce jsme si vybrali jednoho muže ve věku 25 let a jednu ženu ve věku 24 let po rekonstrukci ligamentum cruciatum anterius. Oba probandi jsou z okruhu mých známých. U obou probandů proběhla rekonstrukce 6-8 měsíců před zahájením naší terapie, která trvala 8 týdnů.

3.2. Metody získávání dat

Základem této práce jsou vstupní a výstupní kineziologické vyšetření, které byly zpracovány do podoby kazuistik. Jedná se o kvalitativní formu výzkumu.

Vstupní a výstupní vyšetření se skládá z:

Anamnéza - polostrukturovaný rozhovor s probandem, podle Grosse et al. (2005) by měl sběr dat od pacienta probíhat v tichém a klidném prostředí, měli bychom rozhovor vést a pokládat cílené otázky, ale stále bychom měli naslouchat. Anamnézu můžeme rozdělit na různé podskupiny (anamnéza farmakologická, sociální, pracovní atd.), musíme zohlednit, které části anamnézy jsou pro nás důležité.

Aspekce – Vyšetření pohledem probíhá již při prvotním kontaktu s pacientem, kdy sledujeme jeho držení těla a přirozené pohybové chování (Kolář et al., 2012). Můžeme jej rozdělit na aspekci statickou (ve statických polohách – většinou ve stoji) a aspekci dynamickou (pohled na pacienta v pohybu) (Kolář et al., 2012; Véle, 2006). Aspekce provádíme ze tří stran – zepředu, z boku, zezadu a postupujeme od nohou k hlavě nebo naopak, tedy kraniálně nebo kaudálně (Kolář et al., 2012; Véle, 2006). Dle Grosse et al. (2005) je důležité, abychom u aspekce používali své dominantní oko pro přesnější pozorování. Při aspekci jsme se dále ve výzkumu zaměřili na: statickou aspekci stoje, vyšetření chůze, Trendelenburg-Duchennovu zkoušku, Thomayerovu vzdálenost a zkoušku lateroflexe.

Statickou aspekci stoje provádíme pro komplexní vyhodnocení funkce postury. Do držení těla se promítá stav vaziva, funkce kloubů, centrální řídicí mechanismy, svalová rovnováha (Gross et al., 2005).

Vyšetření chůze je nedílnou součástí základního kineziologického vyšetření. Vyšetření provádíme zepředu, zezadu a z boku. Při vyšetření chůze postupujeme kraniálně, tedy od

nohou výše. Pacienta můžeme sledovat jak při přirozené chůzi, tak i při modifikované chůzi (o zúžené bázi, chůze po měkkém povrchu, chůze pozpátku atd.) (Kolář et al, 2012). Trendelenburg-Duchennova zkouška je způsob hodnocení svalové síly m. gluteus medius a minimus. Vyšetření probíhá ve stoji na jedné končetině, zatímco druhá končetina je flektována v kyčli a kolenu. Pozitivní Trendelenburgova zkouška je, když poklesne pánev na straně s flektovanou končetinou, pozitivní Duchenova zkouška je při úklonu trupu na stranu stojné končetiny (Haladová, Nechvátalová, 2003).

Thomayerovu vzdálenost hodnotíme v předklonu vstoje bez pokrčení kolen, jedná se o vzdálenost nejdistanějšího bodu na horní končetině od země. Norma je 0 cm, pozitivní Thomayerova vzdálenost je hodnocena v kladných číslech. Při hypermobilitě hodnotíme v číslech záporných (Janda, 2004).

Zkouška lateroflexe probíhá ve vzpřímeném stoji se zády opřenými o stěnu, dlaně se dotýkají stehem. Na stehnu se vyznačí bod, kam sahá nejdelší prst (daktylion), poté pacient provede úklon do strany a označíme, kam sahá nejdelší prst v úklonu, zkoušku provádíme oboustranně a obě strany porovnááme (Janda, 2004; Haladová, Nechvátalová, 2003).

Palpace – je nesmírně důležitou částí diagnostiky a dle Lewita (2003) by měla následovat vždy za aspekci. Jedná se o vyšetření dotekem, kdy hodnotíme teplotu, drsnost či hladkost, vlhkost, odpor měkkých tkání, pružnost... Přiložením ruky na povrch pacientova těla vzniká důležitá součást palpance a tou je zpětná vazba. Pacient reaguje vegetativně nebo vědomě, obě tyto součásti nám pomáhají zpřesňovat vyšetření. I když je samotná palpance neobjektivizovatelná, má v klinické praxi obrovský význam (Kolář et al., 2012). Do palpance řadíme také vyšetření postavení pánve pomocí palpance spin (Lewit, 2003).

Antropometrie – do základních antropometrických údajů patří tělesná hmotnost, výška, Body Mass Index (BMI), délky a obvody končetin (pro zaměření výzkumné části jsme se zaměřili na dolní končetiny) (Haladová, Nechvátalová, 2003).

Svalový test – analytická metoda, podle které hodnotíme svalovou sílu jednotlivých svalových skupin. Dle Jandy (2004) užíváme hodnotící škálu od 0 do 5, přičemž stupeň 0 má sval, který není schopen kontrakce (záškubu) a stupeň 5 je sval, který dokáže provést pohyb i při značném odporu (Janda, 2004). V praktické části práce jsem pomocí svalového testu hodnotil vybrané svaly dolní končetiny.

Goniometrie – měření kloubní pohyblivosti (rozsahu kloubu), které se provádí pomocí goniometru v předem určených polohách. Normu a výchozí postavení kloubu jsme čerpali od autorů Janda a Pavlů (1993).

Vyšetření posturální stabilizace – posturální (stabilizační) svalovou funkci je dle Koláře (2012) potřeba vyšetřovat pomocí specializovaných testů, protože svalový test není v tomto ohledu dostačující. Posuzujeme funkci svalů během stabilizace a hodnotíme jakou měrou se při stabilizaci zapojují povrchové a hluboké svaly, zda zůstává kloub v neutrálním postavení nebo se vychyluje, symetrii zapojení stabilizačních svalů a posloupnost jejich zapojení, jakou měrou je stabilizační aktivita iradiována do ostatních segmentů (Kolář et al., 2012).

Test nitrobřišního tlaku – pacient sedí na okraji vyšetřovacího stolu, horní končetiny jsou volně položeny na podložce (o horní končetiny se neopírá). Palpujeme mediálně od spina iliaca anterior superior nad hlavicemi kyčelních kloubů (v tříselné krajině). Pacient se snaží aktivovat břišní stěnu proti našemu tlaku (Kolář et al., 2012).

Brániční test – pacient sedí s napřímenou páteří, hrudník je ve výdechovém postavení, palpujeme dorzolaterálně pod dolními žebry a mírně tlačíme proti břišním svalům. Prsty sledujeme postavení a chování dolních žeber. Pacient se snaží o vytvoření tlaku proti našim prstům. Při správné funkci se dolní žebra roztahují laterálně a dorzálně a rozšiřují se mezižeburní prostory (Kolář et al., 2012).

Test polohy na čtyřech – pacient stojí s oporou o dlaně a přední část chodidel (na čtyřech), chodidla jsou v šíři ramen. Sledujeme postavení jednotlivých segmentů. Zápěstí, loketní klouby, ramenní klouby a lopatky jsou za fyziologické situace v centrovaném postavení, klouby dolních končetin jsou v jedné ose a páteř je napřímená (Kolář et al., 2012).

Zkrácené svaly – Janda (2004) uvádí, že zkrácený sval je v klidu kratší a při pasivním natahování nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu. Ve svalu neprobíhá elektrická aktivita, proto není podložen aktivní kontrakcí. Svaly s posturální funkcí mají podle Jandy (2004) větší sklon ke zkrácení. Ve výzkumné části práce jsme zvolili test zkrácených svalů na dolní končetině, které jsou dle Jandy (2004) nejčastěji zkrácené a hodnotíme je čísly od 0 do 2, přičemž 0 značí stav, kdy sval zkrácený není, 1 značí mírné zkrácení a 2 značí velké zkrácení.

Posturografie – hodnotí průmět těžiště na opornou bázi při stožení na vyšetřovací tlakové plošině (Kalvach et al, 2004). K měření se využívá rovinná deska s tlakovými nebo siloměrnými čidly. Při stožení nebo pohybu pacienta se pomocí této desky určuje poloha těžiště těla neboli Center Of Mass (COM) (Kutílek a Žižka, 2013). Dále se stanovuje tzv. Center Of Pressure (COP), což je střed rozložení tlaku. Metoda zjišťování COM a COP se využívá k objektivizaci funkce rovnováhy a k určení stavu vestibulárních reflexů (Kutílek a Žižka, 2013). Jedná se o základní vyšetření posturální stability, kdy může

testování probíhat v různých polohách, s různou velikostí opěrné báze, za různých vizuálních podmínek (Bizovská et al., 2017). Posturografické vyšetření probíhalo na přístroji NeuroCom®. Probandi byli testováni na Stability Evaluation Test, Limits Of Stability, Modified CTSIB a Weight Bearing/Squat.

Stability Evaluation Test: cílem je objektivní analýza posturální kontroly měřením rychlosti vychylování těžiště ze střední osy se zavřenýma očima na měřicí plošině (Williams et al., 2017).

Limits Of Stability: hodnotí maximální exkurzi těžiště, kterou dokáže proband úmyslně vykonat, aniž by ztratil rovnováhu nebo udělal krok (Juras et al., 2008)

Modified CTSIB: poskytuje prostředky ke kvantifikaci posturální kontroly za různých senzorických podmínek. Skládá se ze 4 částí – stoj s rukama v bok s otevřenýma očima, stoj s rukama v bok se zavřenýma očima, stoj s rukama v bok na pěnové podložce s otevřenýma očima a stoj s rukama v bok na pěnové podložce se zavřenýma očima (Wristley a Whitney, 2004). Wristley a Whitney (2004) ve svém výzkumu dokázali, že obuv ani pozice chodidel neovlivňuje skóre testu Modified CTSIB.

Weight Bearing/Squat: měření rozložení tělesné hmotnosti na levé a pravé straně při 0/30/60/90° flexi v kolenním kloubu

3.3. *Využití terapeutické metody*

Ošetření měkkých tkání – Jedná se o z části diagnostický a z části terapeutický prvek, protože dotekem, protažením nebo posouváním měkkých tkání můžeme zjistit, stav kůže, podkoží a fascií. Funkční porucha tkání může značně znesnadňovat pohyb a způsobovat bolest (tzv. hyperalgické zóny), proto je nutné zařazovat do komplexní terapie i mobilizaci měkkých tkání (Lewit, 2012). V terapii jsme ošetřovali měkké tkáně v oblasti dolních končetin. Byly využity techniky postizometrické relaxace, protažení kožní řasy a posouvání fascií.

PNF – Základem propioceptivní neuromuskulární stabilizace je cílené ovlivňování motorických neuronů předních rohů míšních pomocí propioceptorů v kloubech, šlachách a svalu. Současně jsou motorické neurony ovlivňovány eferentními impulsy z vyšších motorických center. Tato technika urychluje, či podporuje odpovědi neuromuskulárního systému přes stimulaci propioceptorů. Základním stavebním kamenem PNF jsou pohybové vzorce, které jsou vedeny diagonálním směrem (Zounková a Kolář, 2012;

Holubářová a Pavlů, 2007). V terapii jsme využili 1. a 2. flekční a extenční diagonálu dolní končetiny.

Nácvik stabilizace kolenního kloubu s využitím TRX Suspension Trainer – Jedná se o pomůcku složenou ze dvou nepružných popruhů, ke cvičení se využívá váha vlastního těla. Odpor se mění přenosem váhy a sklonem těla vůči podložce. Ke cvičení je nutné zpevnění celého těla, při kterém dochází ke zlepšení stabilizace, síly, koordinace a rovnováhy (Honová, 2013). Byly využity cviky TRX squat – squatový podřep (příloha č. 13), kdy ruce drží TRX a váha jde směrem dozadu (příloha č. 13), TRX suspended lunge – stoj na jedné noze, druhá je zaháknutá do TRX a pomalu provádíme podřep (příloha č. 14), TRX balance lunge – ruce drží TRX a jednou nohou provedeme výpad vzad (příloha č. 15) (Honová, 2013).

DNS – koncept vycházející z posturální ontogeneze, který ovlivňuje sval v jeho posturálně lokomoční funkci. Využíváme globální vzory – ipsilaterální a kontralaterální lokomoce, centraci kloubu, která má reflexní vliv na stabilizační funkci, opěrné funkce a odpor proti plánované hybnosti (Kolář et al., 2012). Do terapie jsme zařadili pozici 3. měsíce na zádech s pohybem dolních končetin, pozici 11. měsíce tzv. tripod a pozici 12. měsíce tzv. medvěd.

Cvičení na labilních plochách – při balančním cvičení využíváme agonisticko-antagonistické postavení svalů, které jsou nuceny k neustálé centraci kloubů. Trénujeme je tedy k situacím, které nastávají v běžném životě a nezaměřujeme se separovaně jen na jeden sval nebo skupinu svalů. Jsou zde využity centrální programy CNS, které umožňují zapojit do stabilizační funkce automaticky. Snažíme se tedy o co nejekonomičtější zapojení svalů a ideální osově zatížení kloubů (Pětivlas et al., 2013).

Senzomotorická stimulace – klademe důraz na facilitaci pohybu z chodidla, neboť aferentní a eferentní informace jsou při pohybu vzájemně provázány, technika obsahuje soustavu balančních cviků, které mají velký vliv při léčbě nestabilního kolena a jiných funkčních poruch pohybového aparátu. V terapii jsme využili techniky „malá noha“ a stimulaci plosky nohy (Kolář et al., 2012).

„Malá noha“ - cvičení určené pro zvýšení aference nohy, využívá aktivaci hlubokých svalů chodidla, tím se noha zkracuje a zužuje, to pomáhá aktivovat proprioceptory z krátkých svalů chodidla. Začátek terapie probíhá vsedě. Po zvládnutí „malé nohy“ vsedě přistupujeme k nácviku ve stoje (Janda a Vávrová, 1992).

4 Výsledky

4.1. Kazuistika č.1

Vstupní vyšetření

Jméno: MM

Pohlaví: žena

Věk: 24 let

Výška: 176 cm

Tělesná hmotnost: 68 kg

BMI: 22

Nynější onemocnění: st.p. plastice LCA gen. I. sin

Na začátku roku 2018 pád na lyžích, do listopadu 2018 léčeno konzervativně, poté otok a bolest levého kolene, indikována k rekonstrukci LCA, byl využit patelární štěp

Osobní anamnéza: s ničím se neléčí, fyzioterapie po pádu probíhala 6 týdnů

Farmakologická anamnéza: 0

Abúzus: tabákové výrobky příležitostně, alkohol příležitostně

Alergická anamnéza: uvádí alergii na pyly, na alergologii nekontrolována

Gynekologická anamnéza: bez obtíží

Pracovní anamnéza: student

Sportovní anamnéza: rekreačně lyže, plavání, tenis

Sociální anamnéza: žije s přítelem v bytovém domě s výtahem

Vyšetření

Aspekce statická:

Pohled zepředu: Náznak kladívkových prstů, levá patela o 1cm výše, mírné varózní postavení levého kolenního kloubu, spina iliaca anterior superior ve stejné výši na obou stranách, pupek na středu, tajle ostré bilaterálně, konkavita pod žebry bilaterálně

Pohled zboku: hyperkyfóza C/Th přechodu, protrakce a elevace ramen, předsun hlavy

Pohled zezadu: mírné valgózní postavení hlezenních kloubů, Achillovy šlasy silné, lýtkové svaly symetrické, výška popliteálních rýh symetrická, mírná hypotrofie stehenních svalů bilaterálně, subgluteální rýhy ve stejné výši, intergluteální rýha kolmo k zemi, tajle ostré bilaterálně

Aspekce dynamická:

Vyšetření chůze: Chůze bez kompenzačních pomůcek, lze vidět „tuhost“ levé dolní končetiny při švihové fázi kroku, noha se odvíjí, hlasitý dopad na patu zejména na levé dolní končetině, šířka a délka kroku v normě

Trendelenburg-Duchennova zkouška: negativní bilaterálně

Thomayerova vzdálenost: 5 cm

Zkouška lateroflexe: 15 cm vpravo, 18 cm vlevo

Palpace:

Mírná antevertze pánve, zvýšené svalové napětí PV svalů v oblasti L páteře, na levé dolní končetině horší posunlivost fascie lata a fascie cruris ve všech směrech, patela tuhá bilaterálně v mediolaterálním směru, zvýšený svalový tonus m. quadriceps na pravé dolní končetině, jizva klidná

Antropometrie:

Základní antropometrické údaje (výška, tělesná hmotnost, BMI) jsou uvedeny výše

Tabulka č. 1 - Délky dolních končetin

	LDK	PDK
Anatomická	85 cm	85 cm
Funkční	93 cm	93 cm
Délka stehna	41 cm	41 cm
Délka bérce	44 cm	44 cm
Délka nohy	26 cm	26 cm

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 2 - Obvody dolních končetin

	LDK	PDK
Stehno	45 cm	47 cm
Kolenní kloub	38 cm	37,5 cm
Tuberositas tibiae	34,5 cm	34,5 cm
Lýtko	37 cm	36,5 cm
Nad kotníky	23,5 cm	23,5 cm
Nárt, pata	33,5 cm	33,5 cm
MP klouby	25,5 cm	26 cm

(zdroj: vlastní)

Orientační svalový test dle Jandy (2004):

Testované svaly byly ze skupiny flexorů a extenzorů kolenního kloubu.

Všechny testované svaly byly hodnoceny stupněm 5, tedy svaly s velmi dobrou funkcí.

Goniometrie:

Rozsah kloubní pohyblivosti byl měřen dle Jandy a Pavlů (1993). První úhel v tabulce značí pasivní rozsah, druhý úhel aktivní rozsah – tedy pasivní/aktivní.

Tabulka č. 3 – Goniometrie kloubu kyčelního

	LDK	PDK
Flexe	135°/125°	135°/125°
Extenze	20°/15°	20°/15°
Abdukce	45°/45°	45°/40°
Addukce	25°/20°	25°/20°
Vnitřní rotace	45°/40°	40°/35
Zevní rotace	55°/45°	55°/50°

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 4 – Goniometrie kloubu kolenního

	LDK	PDK
Flexe	130°/120°	150°/140°
Extenze	0°/0°	0°/5°

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 5 – Goniometrie kloubu hlezenního

	LDK	PDK
Plantární flexe	55°/50°	55°/50°
Dorzální flexe	25°/15°	25°/15°
Inverze	45°/30°	45°/35°
Everze	25°/15°	25°/15°

(zdroj: vlastní)

Vyšetření posturální stabilizace:

Brániční test: svaly aktivuje proti odporu pouze malou silou, dochází k nedostatečnému rozšíření hrudníku laterálně

Test nitrobřišního tlaku: nejprve se aktivuje m. rectus abdominis, poté dokáže zatlačit proti odporu prstů

Test polohy na čtyřech: nedokáže správně napřímít páteř, lopatky rotovány zevně, po 15 sekundách začínají lopatky odstávat od hrudníku, LDK výrazněji rotována zevně

Zkrácené svaly:

na dolních končetinách byly mírně zkráceny ischiokrurální svaly

Posturografie:

Formuláře s výsledky vstupní posturografie prvního probanda jsou v příloze č.1-4.

Limits of stability: Reakční čas byl v normě ve všech směrech kromě přenášení těžiště vzad, kde se výsledek lišil jen mírně od horní hranice normy.

Rychlost pohybu byla v normě jen dozadu a vpravo, ostatní směry se lišily od normy jen mírně.

Dosažení konečného bodu se nejvíce lišilo od normy při přenášení těžiště vlevo.

Maximální výchylka byla ve všech směrech v normě.

Modified CTSIB: Center of gravity je spíše na pravé straně.

Weight Bearing/squat: V normě byl jen stoj při 0° flexi v kolenou, při 30/60/90° flexi v kolenou se rozložení hmotnosti pohybovalo od 61 do 65 % na pravou stranu.

Stability Evaluation test: V normě nebyl jen stoj s oběma nohama na pevném povrchu se zavřenýma očima.

Terapie

Krátkodobý rehabilitační plán

V 8 týdenní terapii jsme měli v plánu uvolnit měkké tkáně dolních končetin, mobilizaci pately jsme prováděli na začátku každé terapie, aktivaci svalů dolních končetin pomocí metody PNF a senzomotorickou stimulací, nácvik stabilizace kolenního kloubu pomocí cvičení na labilních plochách a cvičením s pomocí TRX Suspension Trainer, pro stabilizaci kolenního kloubu využijeme také metody DNS, kde nám k tomu bude sloužit poloha 11. a 12. měsíce, „nižší polohy“ této metody využíváme k aktivaci šikmých břišních řetězců. Terapie pod dohledem probíhaly 1x týdně, proband byl poučen o nutnosti autoterapie minimálně 1x denně, ideálně 2x denně.

1. terapie

Při první terapii jsme provedli vstupní vyšetření. Po vyšetření měkkých tkání jsem uvolnil měkké tkáně, které byly méně pohyblivé. Provedli jsme 1. a 2. flekční diagonálu obou dolních končetin, technika opakované kontrakce. Byla provedena instruktáž ohledně stimulace plosky nohy. Z metody DNS jsme provedli nácvik 3. měsíce na zádech, prozatím bez pohybu dolních končetin. Proband byl poučen o domácím cvičení DNS polohy 3. měsíce, stimulaci plosky nohy a protahování ischiokrurálních svalů.

2. terapie

Při druhé terapii jsem zkontroloval provedení polohy 3. měsíce na zádech, proband mě ujistil, že doma poctivě stimuloval plosku nohy a protahoval ischiokrurální svaly. Začali jsme ošetřováním měkkých tkání na dolních končetinách a mobilizací pately. Pokračovali jsme 1. a 2. flekční diagonálou PNF (technika rytmické stabilizace), začali jsme nácvik pozice 11. měsíce z metody DNS, tzv. tripod. Proband měl v této pozici menší obtíže udržet rovnováhu, pokud více zatížil stojnou dolní končetinu, byla nutná korekce postavení ramen a krční páteř nebylo možno nastavit do neutrálního postavení. Bylo doporučeno pokračovat v autoterapii s přidáním tripodu do cvičební sestavy.

3. terapie

Při třetí terapii byla opět zkontrolována cvičební sestava, kterou měl proband cvičit. V této terapii jsme se zaměřili na cviky z metody DNS a „nácvik malé nohy“. Začali jsme polohou 3. měsíce na zádech, přičemž jsme provedli nácvik dolního hrudního dýchání, poté jsme přešli k tripodu, který proband zvládal lépe než při poslední terapii. Rovnováha při zatížení stojné dolní končetiny byla lepší a ramena nebyla tak výrazně v protrakci jako před týdnem. Mírný předsun hlavy přetrvává. Před nácvikem „malé nohy“ jsme stimulovali nohu „ježkem“ a cvičili jsme „píd'alkový“ pohyb prsty na nohou. Proband byl edukován o provedení „malé nohy“ a poté jsme přešli k nácviku. Kontrakce hlubokých svalů nohy se nejdříve dařila jen s pokrčením prstů na nohou. Zaměřili jsme se na relaxaci prstů a kontrakci, byť malou, hlubokých svalů nohy. Proband má za úkol pokračovat ve cvičení poloh DNS a nácviku „malé nohy“.

4. terapie

Ve čtvrté terapii jsme uvolnili měkké tkáně dolních končetin. Opakovali jsme nácvik „malé nohy“, kde téměř vymizela flexe prstů, avšak kontrakce hlubokých svalů nebyla

ještě dostatečná. Pokračovali jsme v nácviku DNS, kde jsme přidali k poloze 3. měsíce na zádech pohyb dolních končetin při správné aktivaci břišní stěny. Pohyb končetin nejprve probíhal na velkém gymnastickém míči, poté byl míč odebrán a pohyb byl prováděn bez opory. Pohyb byl prováděn jak oběma končetinami zároveň, tak i unilaterálně. Zkontroloval jsem provedení tripodu, který byl v dobré kvalitě. Přidali jsme polohu 12. měsíce z DNS, tzv. medvěd. V této poloze jsme se zaměřili na korekci levé dolní končetiny, které jsme dosáhli extenzí v pravém kyčelním kloubu, čímž jsme více zatížili levou končetinu. Proband dostal za úkol cvičit tripod, medvěda a „malou nohu“.

5. terapie

V páté terapii jsme zkontrolovali provedení „malé nohy“, které se každou terapií zlepšuje. Pokračovali jsme tripodem a medvědem z DNS a přidali jsme nácvik stabilizace kolenního kloubu za pomoci TRX Suspension Trainer. Nejprve jsme provedli nácvik TRX squat, který byl proveden bez obtíží, proto jsme přidali TRX suspended lunge, u kterého byl nejprve problém s rovnováhou, z toho důvodu jsme před probanda postavili židli, aby se mohl přidržet, pokud by hrozil pád. Na konci terapie již byla vidět větší jistota v prováděných cvicích s pomocí TRX. Proband má za úkol pokračovat v nácviku DNS a cvičení s TRX.

6. terapie

Při šesté terapii jsme zkontrolovali provedení poloh a cviků DNS a pokračovali ve stabilizaci kolenního kloubu pomocí TRX. K TRX squat a TRX suspended lunge jsme přidali TRX balance lunge, které bylo provedeno bez větších obtíží. Proband má za úkol pokračovat ve cvičení na TRX a nácviku DNS.

7. terapie

V sedmé terapii jsme se zaměřili na cvičení s TRX, které jsme doplnili o balanční podložku BOSU®. Prováděli jsme TRX squat a TRX balance lunge na BOSU®, TRX suspended lunge nebylo možno na BOSU® provádět z důvodu neudržení rovnováhy.

8. terapie

V osmé terapii jsme provedli kontrolu cviků z DNS a kontrolu cviků s TRX a BOSU®.

Výstupní hodnocení

Výstupní vyšetření probíhalo dle stejného postupu jako vyšetření vstupní a bylo provedeno 2 týdny po ukončení naší rehabilitace. Výstupní hodnocení je zaměřeno na změny oproti vstupnímu vyšetření.

Proband uvádí větší stabilitu kolenního kloubu při tenise.

Aspekce statická:

Pohled zepředu: Prsty na nohou nejsou kladívkové oproti začátku terapie, levá patela stále o 0,5-1 cm výše, upravilo se varózní postavení levého kolenního kloubu, spiny ve stejné výši, pupek na středu, tajle méně ostré bilaterálně, konkavita pod žebry zmizela

Pohled z boku: Mírná hyperkyfóza C/Th přechodu nadále přetrvává, protrakce a elevace ramen se snížila

Pohled zezadu: mírné valgózní postavení hlezenních kloubů nadále přetrvává

Aspekce dynamická:

Vyšetření chůze: při chůzi více vytáčí levé koleno laterálně

Trendelenburg-Duchenova zkouška: negativní bilaterálně

Thomayerova vzdálenost: 2 cm

Zkouška lateroflexe: 16 cm vpravo, 18 cm vlevo

Palpace:

Mírná anteverze pánve přetrvává, svalový tonus PV svalů v oblasti L páteře v normě, fyziologická posunlivost fascie lata a fascie cruris na levé dolní končetině, posun pately mediolaterálně nadále omezen, tonus m. quadriceps femoris svalstva na pravé dolní končetině v normě

Antropometrie:

Antropometrické údaje nezměněny oproti vstupnímu vyšetření

Orientační svalový test dle Jandy (2004):

Flexory a extenzory kolenního kloubu stále hodnoceny stupněm 5, tedy svaly s velmi dobrou funkcí.

Goniometrie:

První úhel v buňce tabulky značí pasivní rozsah, druhý úhel aktivní rozsah – tedy pasivní/aktivní. Změny v rozsahu pohyblivosti kloubu jsou vyznačeny tučně.

Tabulka č. 6 – Porovnání výsledků goniometrie kloubu kyčelního

	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	
	LDK	PDK	LDK	PDK
Flexe	135°/125°	135°/125°	135°/ 130°	135°/125°
Extenze	20°/15°	20°/15°	20°/15°	20°/15°
Abdukce	45°/45	45°/40°	45°/45	45°/ 45°
Addukce	25°/20°	25°/20°	25°/20°	25°/20°
Vnitřní rotace	45°/40°	40°/35°	45°/40°	40°/35°
Zevní rotace	55°/45°	55°/50°	55°/45°	55°/50°

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 7 – Porovnání výsledků goniometrie kloubu kolenního

	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	
	LDK	PDK	LDK	PDK
Flexe	130°/120	150°/140°	140°/130°	150°/140°
Extenze	0°/0°	0°/0°	0°/0°	0°/0°

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 8 – Porovnání výsledků goniometrie kloubu hlezenního

	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	
	LDK	PDK	LDK	PDK
Plantární flexe	55°/50°	55°/50°	55°/50°	55°/50°
Dorzální flexe	25°/15°	25°/15°	25°/15°	25°/15°
Inverze	45°/30°	45°/35°	45°/ 35°	45°/35°
Everze	25°/15°	25°/15°	25°/15°	25°/15°

(zdroj: vlastní)

Vyšetření posturální stabilizace:

Brániční test: lepší aktivace svalů proti odporu, hrudník se rozšiřuje více laterálně

Test nitrobřišního tlaku: aktivace m. rectus abdominis přetrvává, poté dokáže zatlačit proti odporu prstů

Test polohy na čtyřech: lepší napřímení páteře, lopatky stále mírně rotovány zevně, doba, kdy začínají lopatky odstávat od hrudníku se prodloužila na 30 sekund, dolní končetiny v centrovaném postavení

Zkrácené svaly:

ischiokrurální svaly již nejsou zkráceny

Posturografie:

Formuláře s výsledky výstupní posturografie prvního probanda jsou v příloze č. 5-8.

Limits of stability: Reakční čas byl v normě ve všech směrech kromě přenášení těžiště vpravo, na rozdíl od vstupní posturografie, kde byl vyšší reakční čas při přenášení těžiště vzad.

Rychlost pohybu byla v normě ve všech směrech, lze vidět zlepšení oproti vstupní posturografii.

Dosažení konečného bodu se lišilo od normy jen při přenášení těžiště vpřed, lze vidět zlepšení konečného bodu vlevo. Zlepšení je o 28 % na levou stranu.

Maximální výchylka je ve všech směrech stále v normě.

Modified CTSIB: Center of gravity je na středu, lze vidět výrazné zlepšení oproti vstupní posturografii

Weight Bearing/squat: V normě ve všech polohách (0/30/60/90° flexe v kolenou). Stále je zatěžována více pravá strana, výsledky jsou však v normě.

Stability Evaluation test: Všechny hodnoty v normě

Zhodnocení výsledků:

Lze pozorovat zlepšení postavení dolních končetin a prstů na nohou. Zlepšení aktivace břišní stěny – tajle se vyhladily a konkavita pod žebry zmizela. Protrakce a elevace ramen se snížila, zůstala však mírná hyperkyfóza C/Th přechodu. Při chůzi již nebyl hlasitý došlap na levou končetinu, levé koleno se ale začalo více vytáčet laterálně oproti začátku terapie. Svalový tonus pravé dolní končetiny se snížil na normu. Thomayerova vzdálenost s vlivem protahovacích cviků snížila. Při vyšetření posturální stabilizace lze pozorovat pokrok v aktivaci a koordinaci břišních svalů a bránice. Nejobektivnější zlepšení nastalo ve výsledcích posturografického vyšetření, kde se proband zlepšila téměř ve všech hodnotách a většina sledovaných hodnot je v normálu nebo se k normálu alespoň přiblížila. Nastavení a provedení terapie hodnotím kladně, protože můžeme vidět výsledky jak u aspekce, tak u palpace, a hlavně u výsledků posturografického vyšetření. Proband hodnotí ze svého pohledu terapii jako přínosnou, protože se zlepšila stabilita kolenního kloubu při tenise a cítí lepší mobilitu kolenního kloubu.

4.2. *Kazuistika č.2*

Vstupní vyšetření

Jméno: KD

Pohlaví: muž

Věk: 25 let

Výška: 190 cm

Tělesná hmotnost: 90 kg

BMI: 23

Nynější onemocnění: st.p. rekonstrukci LCA gen. 1. sin, patelární štěp

V říjnu 2018 úraz při fotbale, indikován k operaci po odeznění otoku a navrácení plné extenze kolena, operace na začátku roku 2019, fyzioterapie po rekonstrukci vazů trvala 8 týdnů.

Farmakologická anamnéza: 0

Abúzus: nekuřák, alkohol příležitostně

Alergická anamnéza: 0

Pracovní anamnéza: zdravotnický asistent

Sportovní anamnéza: rekreačně fotbal (pravou nohou kope do míče), basketbal

Sociální anamnéza: žije s rodiči v domku bez schodů

Vyšetření

Aspekce statická:

Pohled zepředu: pately ve stejné výši, malé jizvy po artroskopii, mohutnější stehenní svalstvo vpravo, pupek na středu, protrakce ramen

Pohled zboku: mírná hyperextenze pravého kolene, levé bez hyperextenze, mírná hyperlordóza L páteře

Pohled zezadu: paty v neutrálním postavení, vystouplé Achillovy šlachy, lýtkové svaly symetrické, popliteální rýhy ve stejné výši, subgluteální rýhy ve stejné výši, intergluteální rýha kolmo k zemi

Aspekce dynamická:

Vyšetření chůze: Chůze bez kompenzačních pomůcek, chodidlo se odvíjí, při došlapu extenze prstů, koleno dopíná, délka a šířka kroku v normě

Trendelenburg-Duchennova zkouška: negativní bilaterálně

Thomayerova vzdálenost: 0 cm

Zkouška lateroflexe: 22 cm vpravo, 23 cm vlevo

Palpace:

Zvýšení svalového tonu v oblasti PV svalů, špatná posunlivost fascie lata v mediolaterálním směru, jizvy klidné, pohyblivost pately snížena na LDK ve všech směrech, zvýšený svalový tonus m. quadriceps femoris

Antropometrie:

Základní antropometrické údaje (výška, tělesná hmotnost, BMI) jsou uvedeny výše.

Tabulka č. 9 – Délky dolních končetin

	LDK	PDK
Anatomická	91 cm	91 cm
Funkční	98 cm	98 cm
Délka stehna	44 cm	44 cm
Délka bérce	47 cm	47 cm
Délka nohy	30 cm	30 cm

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 10 - Obvody dolních končetin

	LDK	PDK
Stehno	47 cm	48 cm
Kolenní kloub	42 cm	42 cm
Tuberositas tibiae	38 cm	38 cm
Lýtko	36 cm	36 cm
Nad kotníky	25 cm	25 cm
Nárt, pata	35 cm	35 cm
MP klouby	25 cm	25 cm

(zdroj: vlastní)

Orientační svalový test dle Jandy (2004):

Testované svaly byly ze skupiny flexorů a extenzorů kolenního kloubu.

Všechny testované svaly byly hodnoceny stupněm 5, tedy svaly s velmi dobrou funkcí.

Goniometrie:

Rozsah kloubní pohyblivosti byl měřen dle Jandy a Pavlů (1993). První úhel v tabulce značí pasivní rozsah, druhý úhel aktivní rozsah – tedy pasivní/aktivní.

Tabulka č. 11 – Goniometrie kloubu kyčelního

	LDK	PDK
Flexe	125°/110°	130°/110°
Extenze	20°/10°	20°/10°
Abdukce	45°/40°	45°/40°
Addukce	15°/10°	15°/10°
Vnitřní rotace	30°/25°	35°/25°
Zevní rotace	70°/55°	65°/55°

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 12 – Goniometrie kloubu kolenního

	LDK	PDK
Flexe	120°/110°	155°/145°
Extenze	0°/0°	5°/5°

(zdroj: vlastní)

Tabulka č. 13 – Goniometrie kloubu hlezenního

	LDK	PDK
Plantární flexe	45°/40°	45°/40°
Dorzální flexe	20°/10°	20°/15°
Inverze	40°/30°	45°/35°
Everze	15°/10°	15°/10°

Vyšetření posturální stabilizace:

Brániční test: po instruktáži zvládne

Test nitrobřišního tlaku: při aktivaci převažuje horní část m. rectus abdominis, pupek se táhne lehce kraniálně

Test polohy na čtyřech: po korekci udrží dolní končetiny ve správném postavení, odlepují se horní úhly lopatek od hrudníku

Zkrácené svaly:

Malé zkrácení m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae bilaterálně, malé zkrácení ischiokrurálních svalů vlevo

Posturografie:

Formuláře s výsledky vstupní posturografie druhého probanda jsou v příloze č. 9-12.

Limits of stability:

Reakční čas byl v normě ve všech směrech.

Rychlost pohybu přenášení těžiště byla v normě.

Dosažení konečného bodu bylo v normě.

Maximální výchylka byla ve všech směrech v normě.

Modified CTSIB: Center od gravity je na levé straně.

Weight Bearing/squat: V normě, tělesná hmotnost spíše na levé straně.

Stability Evaluation test: V normě nebyl jen stoj s dolními končetinami v tandemu na pevném povrchu se zavřenýma očima.

Terapie

Krátkodobý rehabilitační plán

V 8 týdenní terapii jsme měli v plánu zlepšit posunlivost fascií a celkový stav měkkých tkání dolních končetin, aktivovat svaly dolních končetin pomocí metody PNF a zlepšit zapojení hlubokých svalů plosky nohy pomocí senzomotorické stimulace. Mobilizaci pately jsme dělali každou terapii na začátku. Ke stabilizaci kolenního kloubu nám bude pomáhat metoda DNS, kde se zaměříme na polohy 11. a 12. měsíce, dále cvičení s TRX Suspension Trainer, později přidáme ke cvičení s TRX i balanční podložku BOSU®. Terapie pod dohledem probíhaly 1x týdně, proband byl poučen o nutnosti autoterapie minimálně 1x denně, ideálně 2x denně.

1. terapie

Před začátkem terapie jsme provedli vstupní vyšetření. Následovalo uvolnění měkkých tkání dolních končetin a edukace ohledně stimulace plosky nohy. Pro aktivaci správného dechového stereotypu jsme provedli polohu 3, měsíce z metody DNS. Proband je poučen o stimulaci plosky nohy a nácviku správného dýchání.

2. terapie

Na začátku druhé terapie jsme uvolnili měkké tkáně dolních končetin včetně ošetření fascií a pokračovali jsme 1. a 2. flekční diagonálou PNF (technika rytmické stabilizace). Pokračovali jsme polohou 11. měsíce, neboli tripod, kterou proband zvládal téměř bez obtíží, proto jsme pokračovali polohou 12. měsíce, neboli medvěd. Při „medvědovi“ byla

viditelná nestabilita lopatek, kterou po korekci částečně dokázal napravit. Proband dostal za úkol stimulovat plosku nohy a cvičit polohy z DNS.

3. terapie

Na začátku byla zkontrolováno provedení cviků, které dostal proband za úkol nacvičovat doma, uvolnili jsme fascie na dolních končetinách. Stabilita lopatek při „medvědovi“ nebyla ideální, ale při upozornění dokázal lopatky korigovat. Dolní končetiny se po delší době v této pozici vtáčeli mediálně. To se nám z části dařilo korigovat odlehčením jedné dolní končetiny, poté se druhá, více zatížená, končetina dostala do správného postavení. Začali jsme s nácvikem „malé nohy“. Proband dostal za úkol pokračovat v DNS a tréninku „malé nohy“.

4. terapie

Začali jsme mobilizací pately a pokračovali kontrolou cviků DNS a „malé nohy“.

U nácviku „malé nohy“ byl stejný problém jako u probandky č.1, tedy flexe prstů při snaze aktivovat hluboké svaly nohy. Provedli jsme 1. a 2. flekční diagonálu PNF (technika rytmické stabilizace) se zaměřením na pohyb v nohy a hlezenního kloubu z důvodu větší aktivace hlubokých svalů nohy. Čtvrtou terapii jsme ukončili prvním cvičením s TRX Suspension Trainer, se kterým jsme stabilizovali kolenní kloub pomocí cviku TRX squat. Provedení TRX squat bylo dobré po korekci postavení páteře a dolních končetin. U provedení TRX squatu jsem palpací kontroloval aktivaci hlubokých břišních svalů. Proband dostal za úkol pokračovat v senzomotorické stimulaci, cvičením DNS a cvičením s TRX Suspension trainer.

5. terapie

Na začátku terapie jsme provedli kontrolu cviků, které si proband cvičil autoterapií. Provedení bylo uspokojivé, proto jsme přešli k dalšímu cvičení s TRX Suspension trainer. Dalším cvikem byl TRX suspended lunge, který nedělal problém s centrací kolenního kloubu, ale zvětšovala se při něm lordóza bederní páteře. Probandovi u tohoto cviku nešla správně zapojit břišní stěna a PV svaly byly silně kontrahovány. Proto jsme tento cvik prováděli se zapřením o horní končetiny, které mu pomáhalo s aktivováním břišního lisu. Další cvik, kterého jsme začali nácvik, byl squat na BOSU®. Cvičili jsme výdrž 5 sekund ve 30/60/90° flexi v kolenním kloubu. Proband má za úkol cvičení polohy „medvěď“ z DNS, cvičení s TRX a squat na BOSU®.

6. terapie

V šesté terapii jsme se zaměřili na cvičení na BOSU® a s TRX Suspension Trainer. Na TRX jsme procvičovali cviky z předešlých terapií a přidali jsme TRX balance lunge, jehož provedení bylo dobré i se správně zapojenými břišními svaly. Na BOSU® jsme cvičili squat a výpad vpřed, kdy náročná končetina byla na BOSU® a stabilizovali a centrovali jsme kolenní kloub. Proband má za úkol pokračovat v nastavené autoterapii.

7. terapie

Sedmá terapie probíhala stejně jako přechozí terapie. Provedení jednotlivých cviků je kvalitní.

8. terapie

V osmé terapii jsme zkontrolovali provedení cviků z DNS a cviků na TRX a BOSU®.

Výstupní hodnocení

Výstupní vyšetření probíhalo dle stejného postupu jako vyšetření vstupní a bylo provedeno 2 týdny po ukončení naší rehabilitace. Výstupní hodnocení je zaměřeno na změny oproti vstupnímu vyšetření.

Proband subjektivně cítí zlepšení stability kolenního kloubu při sportu.

Aspekce statická:

Pohled zepředu: protrakce ramen se z části korigovala

Pohled zboku: pravé koleno v centrovaném postavení (již není hyperextenze), mírná hyperlordóza L páteře stále přetrvává

Pohled zezadu: vystouplé Achillovy šlachy

Aspekce dynamická

Vyšetření chůze: při chůzi již není tak výrazná extenze prstů při došlapu, šířka a délka kroku v normě

Trendelenburg-Duchennova zkouška: negativní bilaterálně

Thomayerova vzdálenost: 0 cm

Zkouška lateroflexe: 23 cm vpravo, 23 cm vlevo

Palpace:

Svalový tonus PV svalů se upravil do normálu, posunlivost fascie lata mediolaterálně dobrá, jizvy posunlivé a měkké, pohyblivost pately se zlepšila ve všech směrech.

Antropometrie:

Antropometrické údaje jsou beze změny.

Orientační svalový test dle Jandy (2004):

Všechny testované svaly se skupiny flexorů a extenzorů kolenního kloubu jsou stále hodnoceny stupněm 5, tedy sval s velmi dobrou funkcí.

Goniometrie:

První úhel v buňce tabulky značí pasivní rozsah, druhý úhel aktivní rozsah – tedy pasivní/aktivní. Změny v rozsahu pohyblivosti kloubu jsou vyznačeny tučně.

Tabulka č. 14 - Porovnání výsledků goniometrie kloubu kyčelního

	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	
	LDK	PDK	LDK	PDK
Flexe	125°/110°	130°/110°	130°/115°	130°/115°
Extenze	20°/10°	20°/10°	20°/10°	20°/10°
Abdukce	45°/40°	45°/40°	45°/40°	45°/40°
Addukce	15°/10°	15°/10°	15°/10°	15°/10°
Vnitřní rotace	30°/25°	35°/25°	30°/25°	35°/25°
Zevní rotace	70°/55°	65°/55°	70°/55°	65°/55°

(Zdroj: vlastní)

Tabulka č. 15 – Porovnání výsledků goniometrie kloubu kolenního

	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	
	LDK	PDK	LDK	PDK
Flexe	120°/110°	155°/145°	140°/130°	155°/145°
Extenze	0°/0°	5°/5°	0°/0°	5°/5°

Tabulka č. 16 – Porovnání výsledků goniometrie kloubu hlezenního

	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	
	LDK	PDK	LDK	PDK
Plantární flexe	45°/40°	45°/40°	45°/40°	45°/40°
Dorzální flexe	20°/10°	20°/15°	20°/10°	20°/15°
Inverze	40°/30°	45°/35°	40°/30°	45°/35°
Everze	15°/10°	15°/10°	15°/10°	15°/10°

(Zdroj: vlastní)

Vyšetření posturální stabilizace:

Brániční test: zvládá bez obtíží

Test nitrobřišního tlaku: zvládá bez obtíží

Test polohy na čtyřech: dolní končetiny ve správném postavení, při delším časovém intervalu v této poloze je možno vidět malý náznak nedostatečné stabilizace lopatek

Zkrácené svaly:

m. rectus femoris nadále zkrácen bilaterálně, m. iliopsoas již v normě bilaterálně, m. tensor fasciae latae v normě bilaterálně

Posturografie:

výstupní posturografické vyšetření jsme nebyli schopni udělat z důvodu poruchy posturografu NeuroCom v Centru fyzioterapie ZSF JU

Zhodnocení výsledků:

Můžeme pozorovat zlepšení kvality stoje i kvality chůze, kdy proband odvíjí nohu a při došlapu již není tak výrazná extenze prstů. Svalový tonus PV svalů se upravil do normálu a je vidět větší aktivita břišních svalů, posunlivost fascie lata dobrá a pohyblivost pately se zlepšila ve všech směrech. Při testech posturální stabilizace vidíme zlepšení v zapojení a koordinaci břišních svalů a bránice. Zkrácené svaly, které jsme vyšetřili před začátkem terapie jsou v pořádku až na m. rectus femoris, který je stále zkrácen bilaterálně.

I přes absenci objektivního vyšetření na přístroji NeuroCom hodnotím navržení a průběh terapie kladně. Proband se pomalu vrací ke sportovním aktivitám, které nemohl vykonávat z důvodu nestabilního kolenního kloubu. Proband potvrzuje zlepšení stability a zlepšení celkové tělesné kondice.

5 Diskuze

Hlavním cílem práce bylo zjistit souvislost mezi poraněním předního zkříženého vazů v kolenním kloubu a posturální stabilitou probandů pomocí vstupního a výstupního kineziologického vyšetření a testováním na přístroji NeuroCom. Dalším cílem bylo prokázat efekt terapie, která byla navržena v souladu s moderními fyzioterapeutickými postupy. Po shrnutí problému v teoretické části práce jsem aplikoval znalosti o terapii posturální stability po rekonstrukci předního zkříženého vazů do dvou kazuistických prací. Oba probandí jsou pohybově aktivní, proto jsem se zaměřil na zlepšení stability kolenního kloubu a zvyšování svalové síly dolních končetin. Navržená terapie by měla přispět k rychlejšímu návratu do sportovních aktivit, které významně zatěžují kolenní kloub (tenis u probanda č. 1, basketbal a fotbal u probanda č. 2). Terapie se nezaměřovala jen na dolní končetinu, která byla po zranění, ale i na končetinu zdravou. Dle mých zkušeností je tento přístup výhodnější pro bezpečný návrat ke sportu než cvičení pouze poraněné končetiny. Na začátku každé terapie probíhala kontrola stavu měkkých tkání dolních končetin. Z technik měkkých tkání jsem nejvíce využíval mobilizaci paty a ošetřování fascií. Pro zvýšení aference z dolních končetin jsem využil metodu PNF, kterou při poranění předního zkříženého vazů doporučuje již Engle a Canner (1989) a dále využívá techniku rytmické stabilizace PNF Tsaklis a Abatzides (2002), ze stejného důvodu jsem využil techniku „malé nohy“, kterou navrhl Janda a Vávrová (1992). Pro aktivaci šikmých břišních řetězců a centraci kloubů jsem využil metodu DNS (Kolář et al., 2012), ze které jsem využil polohy 3. měsíce na zádech a vyšší polohy 11. a 12. měsíce.

Základem druhé části rehabilitačního cyklu bylo cvičení s pomocí TRX Suspension Trainer, toto cvičení bylo zařazeno do cvičebního programu z důvodu stabilizace kolenního kloubu. Honová (2013) považuje cvičení s touto pomůckou za vysoce efektivní z hlediska stabilizace a centrace kolenního kloubu. Toto tvrzení se mi při terapii potvrdilo, protože cvičení s TRX Suspension Trainer poskytovalo dobré podmínky pro nastavení kloubů a byla zde velká škála možností, jak trénink přizpůsobit našemu cíli. Cvičení s TRX Suspension Trainer mám v plánu využívat při praxi i nadále, protože cvičení bylo zábavné a účinné. Další využitou technikou bylo cvičení na labilních plochách, ke kterému jsme potřebovali pomůcku BOSU®. Jedná se o půlkruhovitou balanční plochu, která vypadá jako rozpůlený gymnastický míč s pevnou platformou na straně řezu. Využívali jsme ji jak samostatně, tak i kombinovaně při cvičení s TRX

Suspension Trainer. Cvičení na labilních plochách klade vysoké nároky na stabilizační funkci kloubů dolních končetin, ale i na funkci hlubokých stabilizačních svalů páteře. Poškození předního zkříženého vazy je jedno z nejčastějších poranění kolenního kloubu, které i po jeho rekonstrukci mění v kloubu rozložení sil a má velký vliv na zhoršení propriocepce. Stabilita kolenního kloubu je zhoršená i při důsledné akcelerované rehabilitaci. Failla et al. (2015) uvádí ve své studii, že u pacientů velmi často přetrvává pocit nezhojeného kolenního kloubu po operaci i po ukončení rehabilitace, $\frac{3}{4}$ pacientů se tohoto pocitu zbaví do 12 měsíců, jsou však popsány případy, kdy tento pocit přetrvával roky. Také z tohoto důvodu jsem si vybral probandy, kteří byli po operaci 6-8 měsíců a chtěli se navrátit k dřívějším pohybovým aktivitám. Nezaměřoval jsem se na akcelerovanou rehabilitaci, která má zajisté obrovský vliv na svalovou sílu, souhrn svalů, rozsah kloubní pohyblivosti, ale i po této rehabilitaci nemůžeme považovat kolenní kloub za uzdravený.

Kolář et al. (2012) uvádí minimální časový úsek od prvotního traumatu k operaci 3 měsíce, tento časový horizont se však liší podle autorů, například Gallo (2011) uvádí minimální dobu 6 týdnů. Oba probandi časový úsek 3 měsíce od prvotního traumata splňují. Oběma probandům byl odebrán patelární štěp (BTB), který zajišťuje pevnější spojení oproti štěpu z ischiokrurálních svalů, ale váže se k němu větší riziko patelární bolesti. Patelární bolest se při začátku mé terapie již u probandů neobjevovala. Davids et al (2010) zkoumal ve své studii vliv poranění předního zkříženého vazy na posturální stabilitu pomocí posturografu, kde zjistili, že posturální stabilita při statických polohách s otevřenými očima není zraněním předního zkříženého vazy výrazně ovlivněna, změny na výsledcích posturální stability se však projeví při zavřených očích, kdy neměli probandi tolik sensorických vjemů a museli se spoléhat na vjemy proprioceptivní. S tímto výsledkem se shoduje Kubisz et al (2011), který považuje posturografii jako vhodný způsob hodnocení posturální stability a výsledků rehabilitace po chirurgické rekonstrukci předního zkříženého vazy a dále se domnívá, že zhoršení propriocepce po rekonstrukci předního zkříženého vazy je kompenzováno větším zapojením vizuálních sensorů. Výsledky obou studií od Davise et al. (2010) a Kubisze et al. (2011) se shodují s výsledky mého měření na statickém posturografu u testu Modified CTSIB, který slouží ke kvantifikaci posturální kontroly za různých sensorických podmínek. Tento test se skládá ze 4 částí, z nichž jsou 2 s otevřenými a 2 se zavřenými očima. Vstupní vyšetření na posturografu potvrdilo u obou probandů zhoršení výsledků při zavřených očích. Výstupní posturografické vyšetření u probanda č. 1 se však s výsledky těchto studií shoduje jen

částečně, protože zaznamenalo zhoršené výsledky u stoje na pěnové podložce s otevřenými očima. Ve výsledcích vstupního (příloha č. 1) a výstupního (příloha č. 2) posturografického vyšetření probanda č. 1 můžeme vidět výrazné zlepšení ve všech testech. Na vstupním posturografickém vyšetření byla viditelná tendence více zatěžovat pravou končetinu jak při testu Modified CTSIB tak i při testu Weight Bearing/Squat. Při výstupním posturografickém vyšetření se COG u testu Modified CTSIB koncentrovalo do středu grafu a u testu Weight Bearing/Squat se rozložení hmotnosti těla dostalo do normy. Toto zlepšení je dle mého názoru způsobeno zejména větší stabilitou levého kolenního kloubu a lepší funkcí hlubokého stabilizačního systému. Zoita Ben Moussa et al. (2009) sledoval posturální stabilitu u probandů, kteří byli po rekonstrukci předního zkříženého vazy 24 měsíců a byl jim odebrán patelární štěp. Probandi byli testováni při stoje na jedné končetině. Výsledek této studie je, že i po 2 letech byla výrazně ovlivněna posturální stabilita oproti kontrolní skupině. Tento výsledek nám potvrzuje, že ovlivnění posturální stability po rekonstrukci předního zkříženého vazy je dlouhodobé. Autor se domnívá, že přetrvávání špatné stability může souviset s poruchou propiocepce. Relph et al. (2014) zpracoval metaanalýzu, která měla za cíl objasnit, jakou roli má poranění předního zkříženého vazy na propiocepci. Výsledek potvrzoval domněnku Zoita Ben Moussa et al. (2009), tedy že propiocepce je horší v poraněné dolní končetině než ve zdravé. Relph et al. (2014) také potvrdil, že propiocepce po zranění předního zkříženého vazy je lepší u lidí, kteří podstoupili rekonstrukci než u těch, jejichž vaz byl ponechán bez rekonstrukce. Toto zjištění mi potvrzuje, že zařazení proprioceptivní neuromuskulární facilitace do terapie bylo správné. Hewett et al. (2002) se ve své studii zabýval strategií, jak posílit propiocepci a neuromuskulární kontrolu kolene. Přišel na to, že výcvik na balanční podložce poskytuje efektivní metodu programování neuromuskulárního systému tak, aby posílal aferentní informace o nevyváženém postoji, poskytl eferentní odpověď a poté zpracoval rozdíl mezi skutečným pohybem a zamýšleným pohybem. Tento proces rozpoznávání neurálního impulsu a svalové odezvy pomáhá vyvíjet motorické engramy (paměťové stopy), které pracují na opravě budoucích chyb řízení pohybu. V terapii, kterou jsem navrhl pro mnou sledované probandy bylo toto cvičení obsažené při cvičení s pomůckou BOSU®. Hewett et al. (2002) doporučuje po zvládnutí jednoduchého stoje na balanční podložce přejít k nácviku stoje na balanční podložce na jedné noze a je možné přidat doplněk, který odvádí pozornost od rovnováhy, například házení míčků. V terapii jsem si mohl dovolit relativně složité cviky s pomocí TRX a BOSU®, protože oba moji probandi jsou v dobré fyzické kondici a aktivně se

věnovali sportu před úrazem. Další výhodou pro terapii byla motivace probandů, vrátit se ke sportu v co nejkratším časovém úseku a s co nejmenším rizikem dalšího zranění. Motivace je pro terapii velmi důležitá, protože optimálně motivovaní pacienti nám po odborné stránce věří a snaží se řídit našimi radami a je s nimi velmi dobrá spolupráce. Pohled na motivaci pacienta je dle Macleana a Poundové (2000) trojí, první pohled je že motivace jednotlivého pacienta vychází z jeho „osobnostních rysů“ a vysvětluje povahu a příčiny motivace čistě z hlediska vnitřních dispozic, druhý pohled je, že míra motivace pacienta je způsobena sociálními faktory, třetí přístup zvažuje sociální faktory v kombinaci s osobními nebo klinickými charakteristikami. Pochopení příčin a důsledků motivace nám může pomoci lépe motivovat pacienty v budoucích terapiích.

Výsledek navržené terapie hodnotím jako úspěšný, nejobjektivnějším vyšetřením je vyšetření na statickém posturografu, které se u prvního probanda za 8 týdenní terapii výrazně zlepšilo. Některé hodnoty posturálního vyšetření se u prvního probanda zhoršily, byly však ojedinělé a celkový výsledek všech vyšetření je pozitivní. Bohužel jsem nemohl provést výstupní vyšetření na posturografu u druhého probanda z důvodu technické závady (závada čidla v levé horní čtvrtině), která měla být vyřešena až po odevzdání této práce. Zlepšení u obou probandů nastalo také u flexe kolenního kloubu, jejíž rozsah se zvětšil a zlepšení nastalo také u vyšetření posturální stabilizace dle Koláře (2012), kde můžeme vidět lepší a koordinované zapojení břišních svalů, bránice a pánevního dna. Pohyblivost pately se u obou probandů navrátila do normálu a byla pohyblivá do všech směrů, také to může být jeden z důvodů lepších výsledků posturografie a většího rozsahu v kolenním kloubu. Důležité v hodnocení výsledků terapie je také subjektivní hodnocení probandů. Proband č. 1 potvrzuje přínos terapie z důvodu subjektivně vyšší stability kolene při sportu, a zvláště při tenise, kde je kolenní kloub zatěžován rychlými a nečekanými změnami směru, zmizela tuhost končetiny z důvodu normalizace tonu svalů dolních končetin. Proband č.2 popisuje možnost většího výskoku při basketbalu a po náročnější hře necítí bolest kolene, popisuje subjektivně vyšší stabilitu kolene a lepší celkovou fyzickou kondici.

Práce na této bakalářské práci pro mě byla přínosná, jak z hlediska teoretického, kde jsem musel nastudovat spoustu nových informací, tak z hlediska praktického, kde jsem musel přemýšlet nad postupem terapie.

6 Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval vlivem ruptury a následné rekonstrukce předního zkříženého vazů v kolenní na posturální stabilitu. Práce se skládala ze dvou částí, teoretické a praktické a byly položeny 2 zásadní otázky – jaké jsou možnosti terapie u pacientů po operaci předního zkříženého vazů vzhledem k posturální stabilitě a jaký bude mít vliv mnou navržená terapie na posturální stabilitu u vybraných pacientů. První otázku tato práce z části zodpovídá. Z části, protože je nepřehledné množství přístupů, které tato publikace nedokáže pojmenovat. Vybral jsem si přístupy, které jsou v České republice dobře známé, a se kterými jsme se za dobu svého studia setkali nejvíce. Většina vybraných postupů odpovídá léčebné tělesné výchově na neurofyziologickém podkladě, kdy necvičíme pouze analyticky, ale využíváme plasticitu mozku a snažíme se centrální nervový systém stimulovat k adaptačním procesům. V terapii, kterou jsem navrhnul, jsem se zaměřil na léčbu celého problému, který s rupturou předního zkříženého vazů souvisí, tedy nejen na kolenní kloub samotný, ale i na okolní tkáň a svalové řetězce, které byly relativně dlouhou dobu po operaci ovlivněny. Odpověď na druhou výzkumnou otázku zní: vcelku pozitivní. Vliv terapie hodnotím právě takto, protože výstupní vyšetření u obou probandů bylo na lepší úrovni než před začátkem terapie. Výstupní posturální vyšetření u probanda č. 1 objektivně zhodnotilo zlepšení ve všech provedených testech. Subjektivní hodnocení probandů po konci terapie je pozitivní a pomalu se navrací k činnostem, u kterých museli operované koleno šetřit nebo se k dané činnosti neodvážili vůbec z důvodu strachu z opětovného zranění. Jejich návrat k náročným sportům na kolenní kloub je podle mě možný, pokud budou i nadále cvičit v zavedené terapii. Vzhledem k malému vzorku probandů není možné považovat výsledky výzkumu za statisticky významné. Pro potřeby dalšího výzkumu by bylo vhodné zvolit větší skupinu probandů a delší dobu trvání terapie. Práce shrnuje aktuální postupy a názory na řešení poškození a rehabilitaci předního zkříženého vazů, které může využít odborná i laická veřejnost.

7 Seznam zdrojů

1. ANGOULES, A.G., et al., 2013. Anterior-posterior instability of the knee following ACL reconstruction with bone-patellar tendon-bone ligament in comparison with four-strand hamstrings autograf [online]. *Rehabilitation research and practice*. doi: 10.1155/2013/572083 Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3727128/>
2. BIZOVSKÁ, L., et al., 2017. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 125 s. ISBN 9788024452609.
3. ČIHÁK, I., 2011. *Anatomie I*. 3. vydání. Praha: Grada. 522 s. ISBN 978-80-247-3817-8
4. DAVIDS, K., et al., 2010. Interacting Constraints and the Emergence of Postural Behavior in ACL-Deficient Subjects [online]. *Journal of Motor Behavior*. vol. 31. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222899909601000>
5. DUNGL, I. et al., 2014. *Ortopedie*. 2. vydání. Praha: Grada. 1192 s. ISBN 978-80-247-4357-8
6. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
7. ELIŠKA, O., ELIŠKOVÁ, M., 2009. *Aplikovaná anatomie pro fyzioterapeuty a maséry*. Praha: Galén, 201 s. ISBN 9788072625901
8. ENGLE, R.P., CANNER, G.G., 1989. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) and Modified Procedures for Anterior Cruciate Ligament (ACL) Instability [online]. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Vol 11. iss 6. 230-236 p. DOI:10.2519/jospt.1989.11.6.230. Dostupné z: <https://www.jospt.org/doi/fpi/10.2519/jospt.1989.11.6.230>
9. GALLO, J., 2011. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2486-6.
10. GROSS, J. et al., 2005. *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton. 600 s. ISBN 80-7254-720-8.
11. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2003. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vydání. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně. 135 s. ISBN 978-80-7013-393-7.

12. HEWETT, T., et al. 2002. Strategies for Enhancing Proprioception and Neuromuscular Control of the Knee [online]. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Vol. 402. 76-94 p. Dostupné z: https://journals.lww.com/clinorthop/Fulltext/2002/09000/Strategies_for_Enhancing_Proprioception_and.8.aspx
13. HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 2., upr. vyd. Praha: Karolinum. 2011. 115 s. ISBN 978-802-4619-415.
14. HONOVÁ, K. 2013. Nácvik stabilizace kolenního kloubu s využitím TRX Suspension Trainer. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 3/20. s 145-149. ISSN 1211-2658
15. HONOVÁ, K., 2012. Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím moderních fitness pomůcek [online]. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 19(1), s. 42–46. [cit. 2017-01-20]. ISSN 1211-2658. Dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=a492e35e-746f-4aab-911d-bbba61ada443%40sessionmgr104&hid=104>
Churchill Livingstone, . ISBN 0-443-03618-7
16. JANDA, V., 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. 325 s. ISBN 978-80-247-0722-8.
17. JANDA, V., PAVLŮ, D., 1993. *Goniometrie*. Praha: Institut pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků. 108 s. ISBN 80-7013-160-8.
18. JANDA, V., VÁVROVÁ, M., 1992. Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*, roč. 25, č. 3, s. 14-34. ISSN 0375- 0922.
19. JURAS, G., et al., 2008. Evaluation of the Limits of Stability (LOS) Balance Test [online]. *Journal of Human Kinetics volume 19*. 39-52. Dostupné z: <https://content.sciendo.com/view/journals/hukin/19/1/article-p39.xml>
20. KALVACH, Z., et al., 2004. *Geriatric a gerontologie*. Praha: Grada. 864 s. ISBN 9788024770383.
21. KAPANJI, I. A., 1987. *The physiology of joint - Volume 2 - Lower limb*. New York:
22. KOLÁŘ, P. et al., 2012. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 730 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
23. KOUDELA, K. et al., 2007. *Ortopedie*. Praha: Karolinum. 282 s. ISBN 978-80-2460-654-5

24. KUBISZ, L., et al., 2011. Posture Stability Evaluation Using Static Posturography in Patients after Cruciate Ligament Reconstruction [online]. *Acoustic and Biomedical engineering*. vol. 119. 957-960 p. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/2ed9/cbe60cc7e428c457569eb3d8c45922ca3626.pdf>
25. KUTÍLEK, P., ŽIŽKA, A., 2013. *Určování polohy těžiště stabilometrickou plošinou*. Praha: Vysoké učení technické v Praze. 6 s. Dostupné z: http://esf.fbmi.cvut.cz/sites/default/files/KA03_6_Urcovani_polohy_teziste_stabilometrickou_plošinou_komplet.pdf
26. LEWIT, K., 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. vydání. Praha: Sdělovací technika, 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
27. MACLEAN, N., POUND, P., 2000. A critical review of the concept of patient motivation in the literature on physical rehabilitation [online]. *Social Science & Medicine* 50. 495-506 p. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Pandora_Pound/publication/12672355_A_critical_review_of_the_concept_of_patient_motivation_in_the_literature_on_physical_rehabilitation/links/5ac1e8ac45851584fa760612/A-critical-review-of-the-concept-of-patient-motivation-in-the-literature-on-physical-rehabilitation.pdf
28. MALINČÍKOVÁ, J., PASTUCHA, D., BERÁNKOVÁ, J., 2012. Posturální stabilita u skupin dětí s obezitou a atletů [online]. *Medicina Sportiva Bohemica & Slovaca*. 20(1), s. 24–30. [cit. 2017-01-15]. ISSN: 1210-5481. Dostupné z: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=a492e35e-746f-4aab-911d-bbba61ada443%40sessionmgr104&hid=104>
29. MOLNÁROVÁ, M. 2009. Postura, význam, diagnostika a poruchy [online]. *Rehabilitácia*. 46(4), s. 195–205. [cit. 2017-01-20]. ISSN 0375–0922. Dostupné z: <http://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/4REH2009-m.pdf>
30. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., 2012. *Funkce, diagnostika, terapie hlubokého stabilizačního systému*. 2. vydání. Čelákovice: Rehaspring centrum, 67 s. ISBN 978-80-260-1698-4.
31. PĚTIVLAS, T., et al., 2013. *Balanční cvičení na labilních plochách* [online]. Masaríkova Univerzita. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/js13/balcvic/web/skripta/Balancni_cviceni.pdf
32. RELPH, L., et al. 2014. The effect of ACL injury on knee proprioception: a meta-analysis. [online]. *Physiotherapy*. vol. 100. Iss. 3. 187-195 p. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.11.002>

33. SUCHOMEL, T., 2006. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém - podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, s. 112-124.
34. TSAKLIS, P., ABATZIDES, G., 2002. ACL rehabilitation program using a combined isokinetic and isotonic strengthening protocol [online]. *Isokinetics and Exercise Science*, vol. 10. no. 4. 211-219 p. DOI: 10.3233/IES-2002-0107. Dostupné z: <https://content.iospress.com/articles/isokinetics-and-exercise-science/ies00107>
35. VAŘEKA, I. 2002. Posturální stabilita 1. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. roč. 9. č. 4. s. 115-121. ISSN: 1211-2658; 1805-4552.
36. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie*. 2. vydání. Praha: Triron. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
37. VOJTA, V., 1993. *Mozkové hybné poruchy v kojeneckém věku*. Praha: Grada. 384 s. ISBN 80-85424-98-3.
38. VOJTA, V., PETERS, A., *Vojtův princip*. 3. vydání. Praha: Grada. 180 s. ISBN 9788024727103.
39. WILLIAMS, R., et al., 2017. Test-Retest Reliability and Practice Effects of the Stability Evaluation Test [online]. *Journal of Sport Rehabilitation*. Dostupné z: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/26/3/article-jsr.2016-0163.xml.xml?tab=contributorNotes>
40. WRISTLEY, D.M., WHITNEY S.L., 2004. The effect of foot position on the modified clinical test of sensory interaction and balance [online]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14966723>
41. ZOUITA BEN MOUSSA, A., et al., Single-leg assessment of postural stability and knee functional outcome two years after anterior cruciate ligament reconstruction [online]. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. Vol. 52. iss. 6. 475-484 p. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2009.02.006>

8 Seznam příloh

Příloha č. 1 – Vstupní vyšetření Limits Of Stability probanda č. 1

Příloha č. 2 – Vstupní vyšetření Stability Evaluation Test probanda č. 1

Příloha č. 3 – Vstupní vyšetření Weight Bearing/Squat probanda č. 1

Příloha č. 4 – Vstupní vyšetření Modified CTSIB probanda č. 1

Příloha č. 5 – Výstupní vyšetření Limits Of Stability probanda č. 1

Příloha č. 6 – Výstupní vyšetření Stability Evaluation Test probanda č. 1

Příloha č. 7 – Výstupní vyšetření Weight Bearing/Squat probanda č. 1

Příloha č. 8 – Výstupní vyšetření Modified CTSIB

Příloha č. 9 – Vstupní vyšetření Limits Of Stability probanda č. 2

Příloha č. 10 – Vstupní vyšetření Stability Evaluation Test probanda č. 2

Příloha č. 11 – Vstupní vyšetření Weight Bearing/Squat probanda č. 2

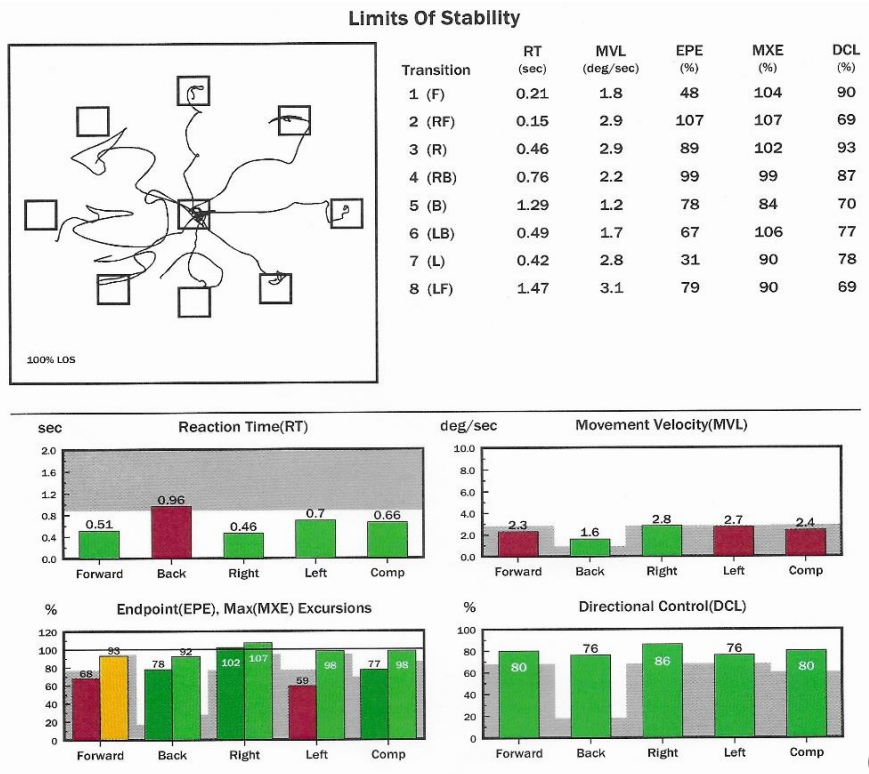
Příloha č. 12 – Vstupní vyšetření Modified CTSIB probanda č. 2

Příloha č. 13 – TRX Squat

Příloha č. 14 – TRX Suspended lunge

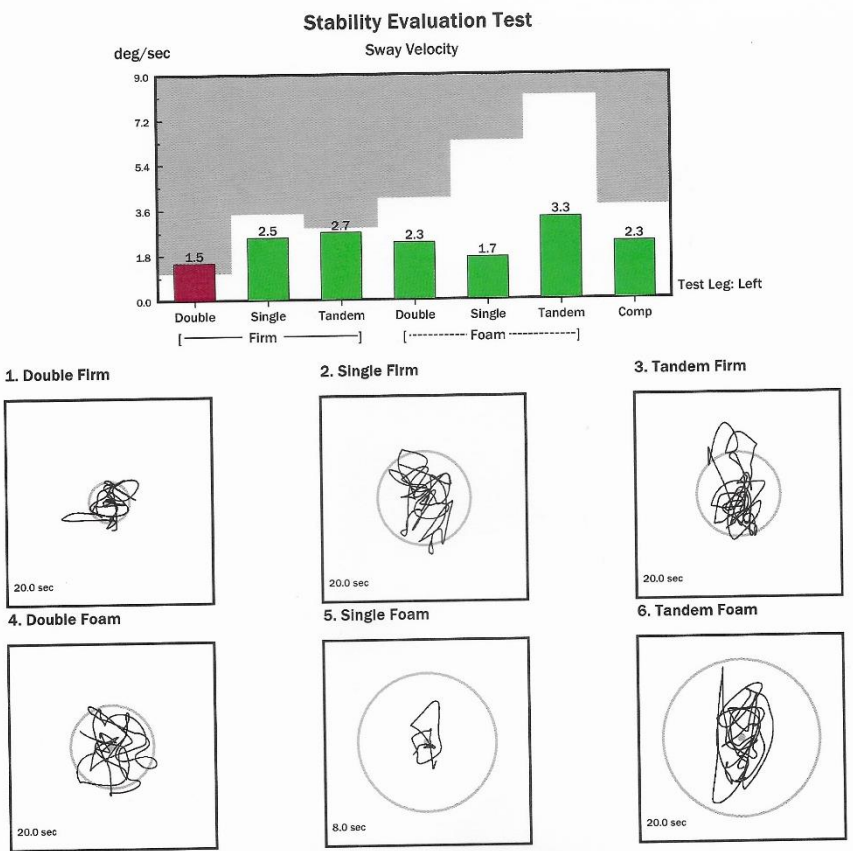
Příloha č. 15 – TRX Balance lunge

Příloha č. 1 – Vstupní vyšetření Limits Of Stability probanda č. 1



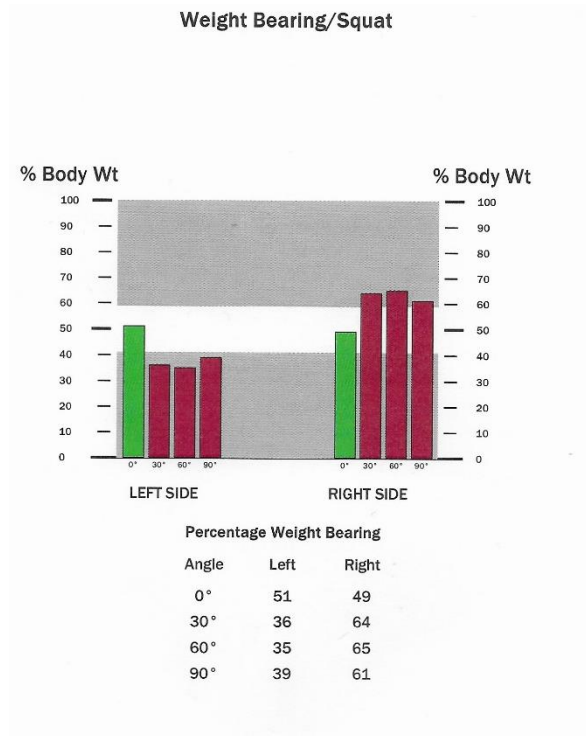
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 2 – Vstupní vyšetření Stability Evaluation Test probanda č. 1



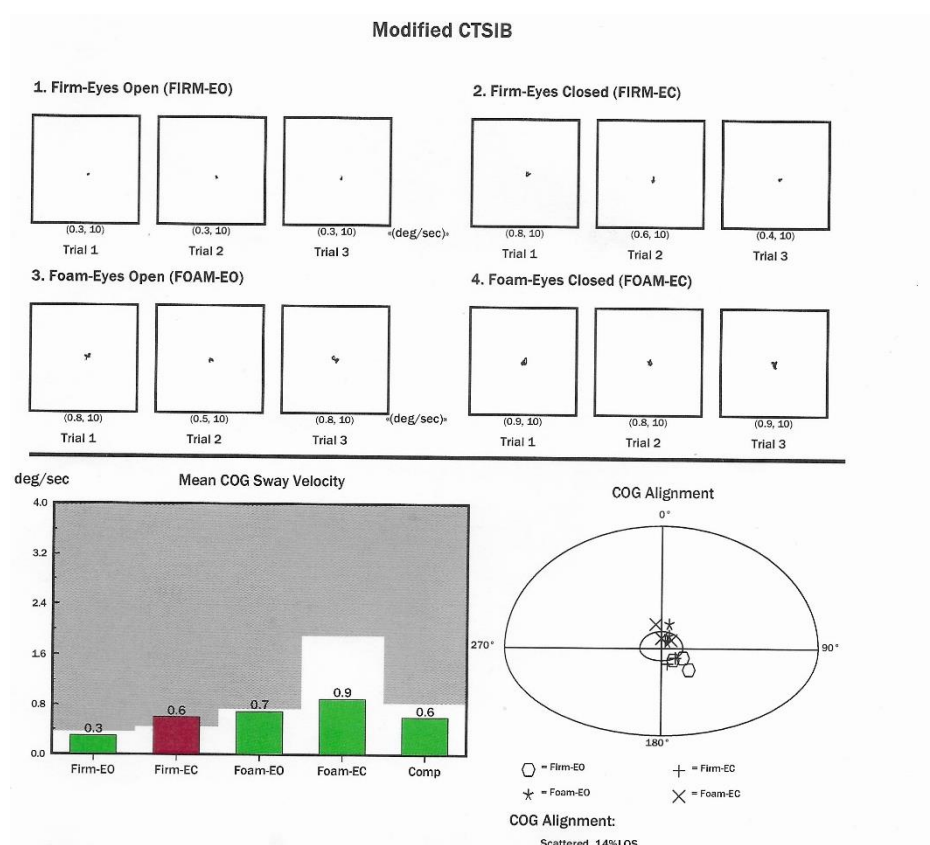
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 3 – Vstupní vyšetření Weight Bearing/Squat probanda č. 1



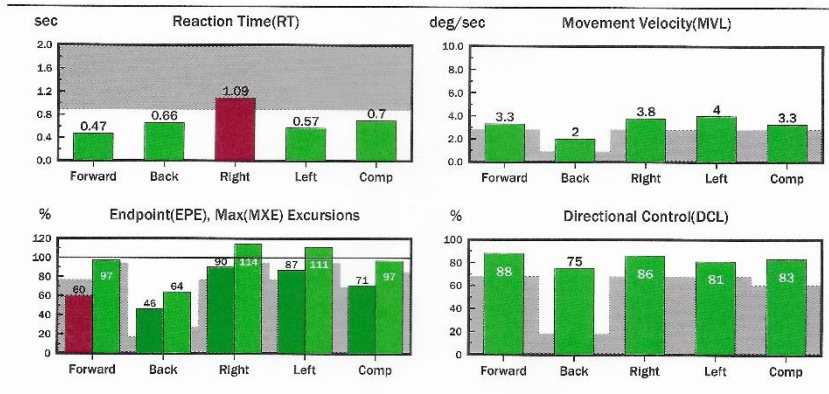
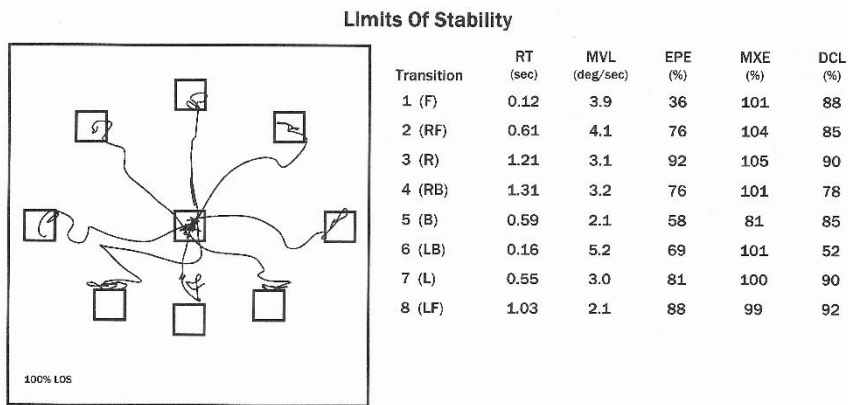
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 4 – Vstupní vyšetření Modified CTSIB probanda č. 1



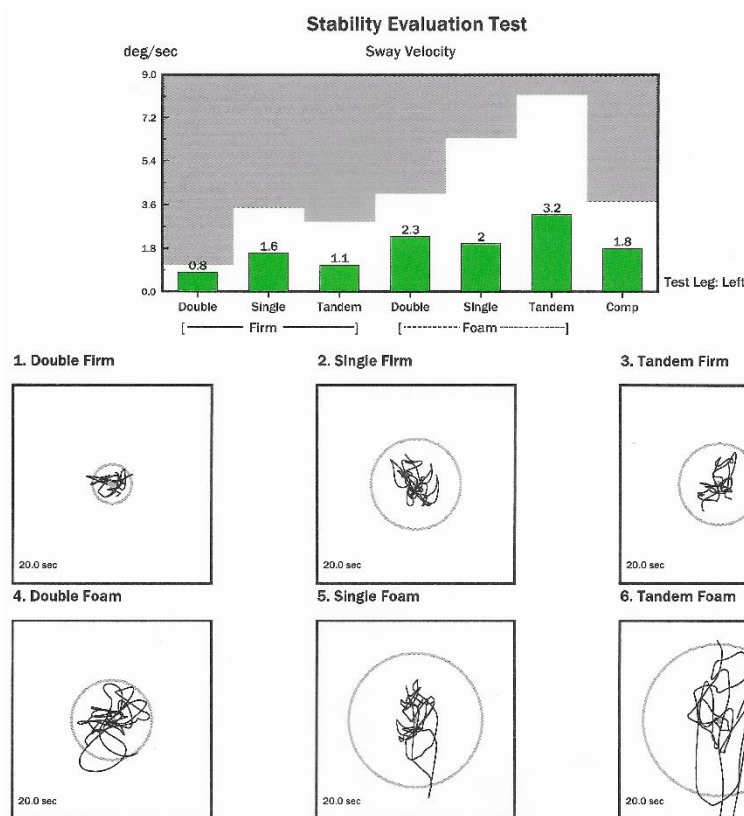
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 5 – Výstupní vyšetření Limits Of Stability probanda č. 1



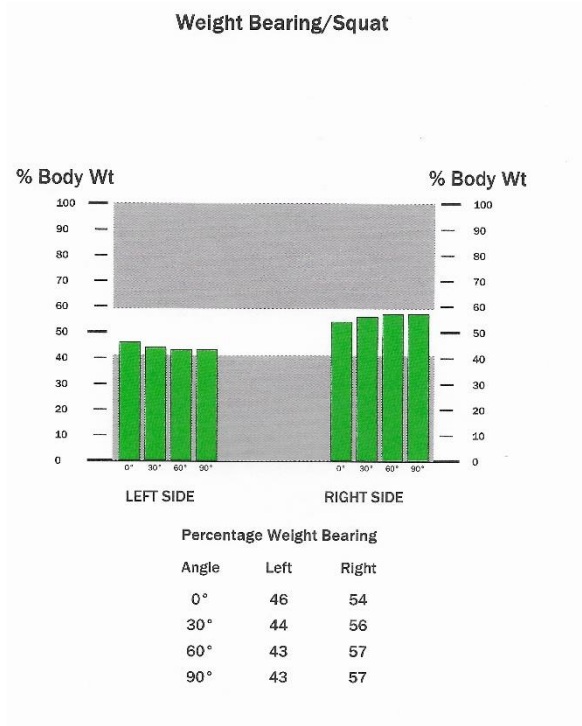
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 6 – Výstupní vyšetření Stability Evaluation Test probanda č. 1



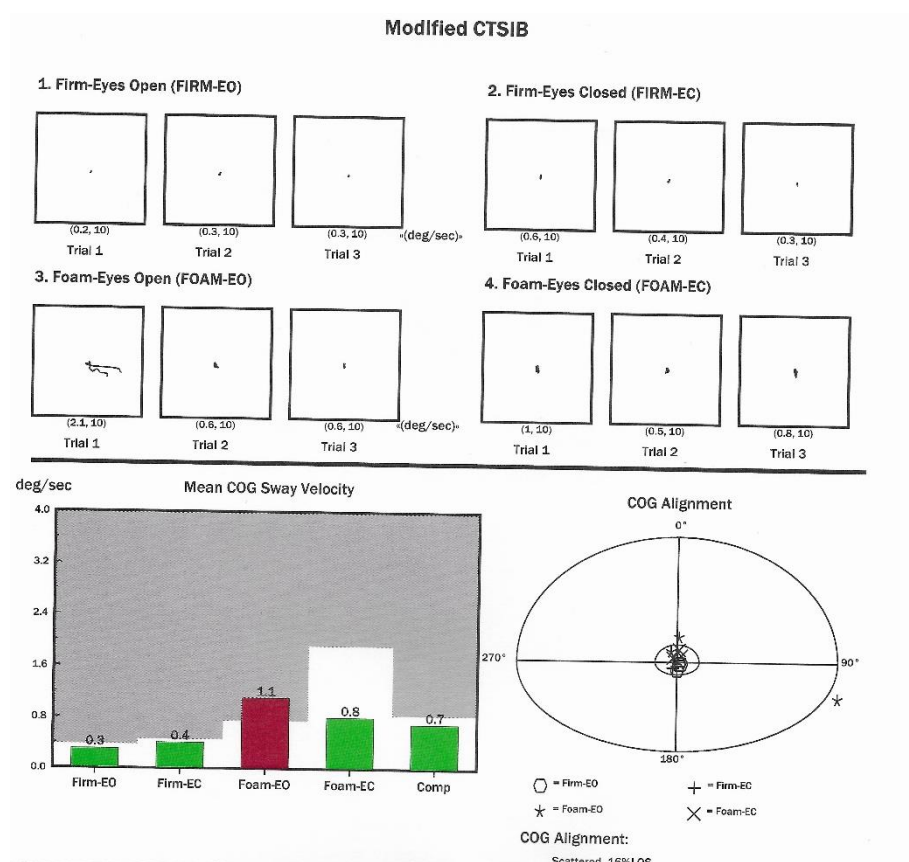
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 7 – Výstupní vyšetření Weight Bearing/Squat probanda č. 1



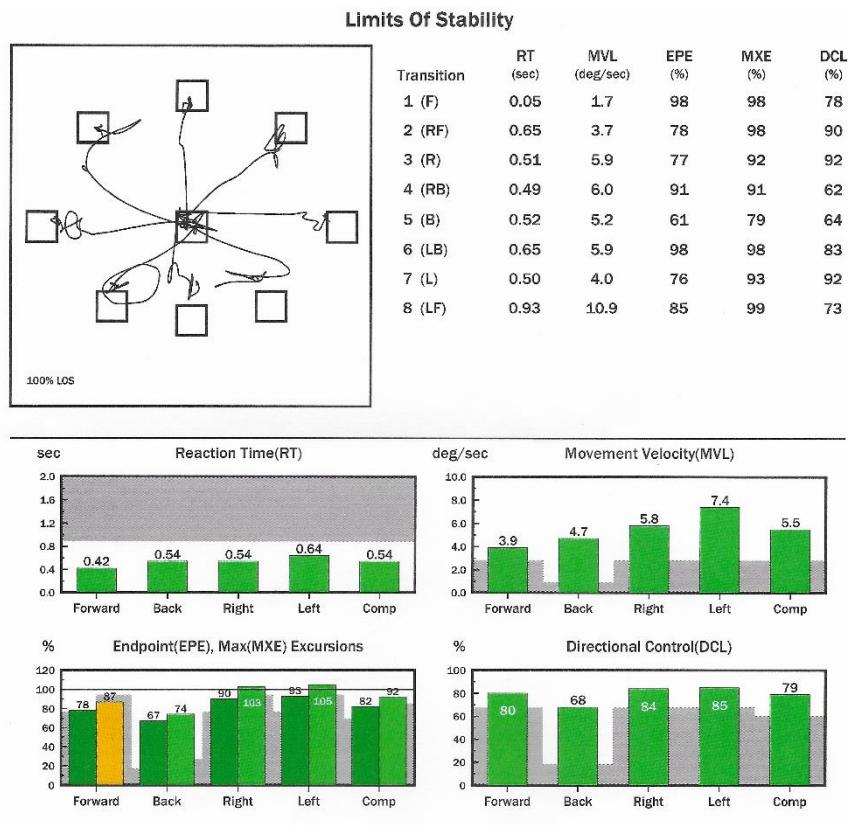
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 8 – Výstupní vyšetření Modified CTSIB



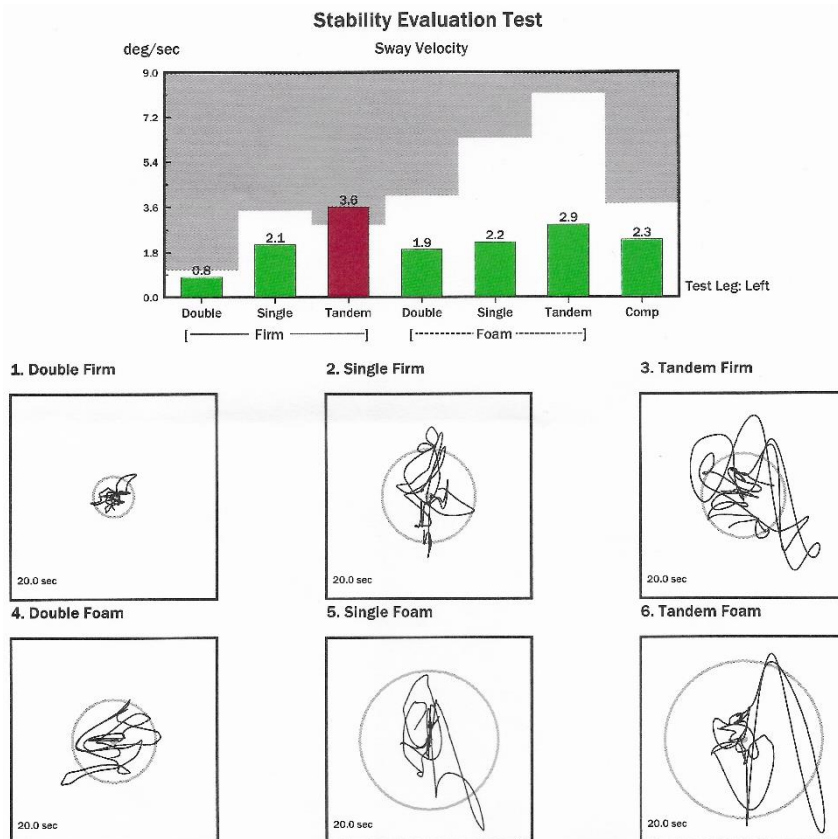
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 9 – Vstupní vyšetření Limits Of Stability probanda č. 2



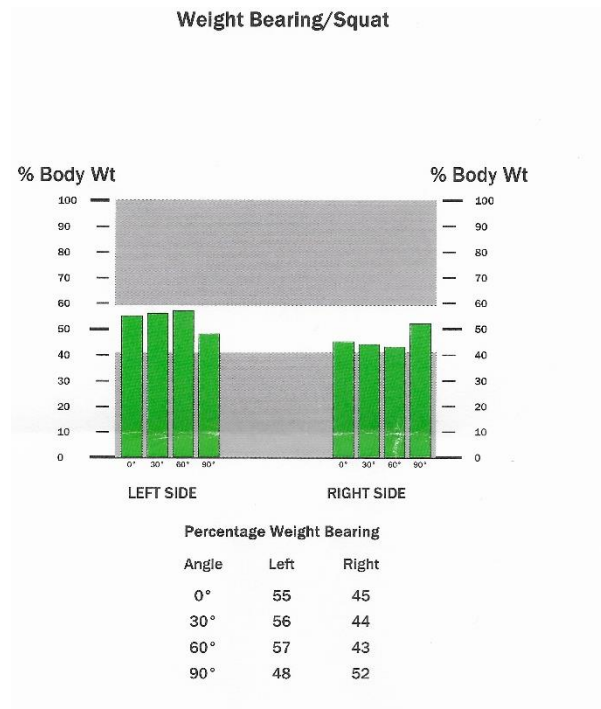
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 10 – Vstupní vyšetření Stability Evaluation Test probanda č. 2



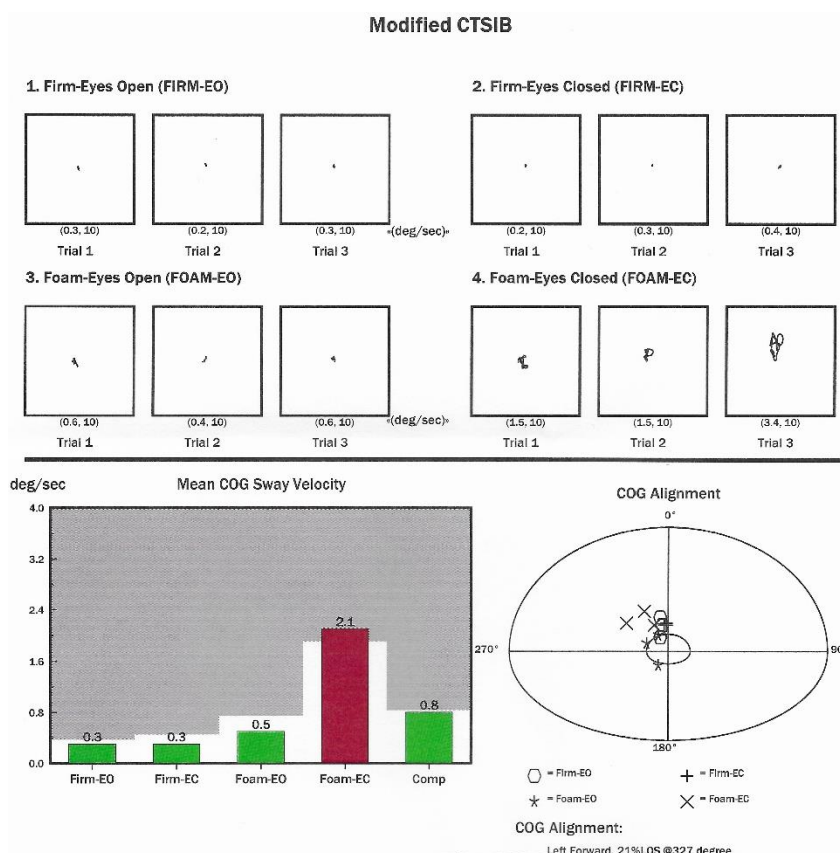
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 11 – Vstupní vyšetření Weight Bearing/Squat probanda č. 2



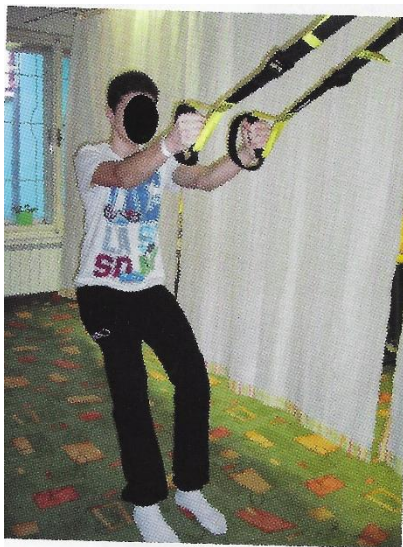
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 12 – Vstupní vyšetření Modified CTSIB probanda č. 2



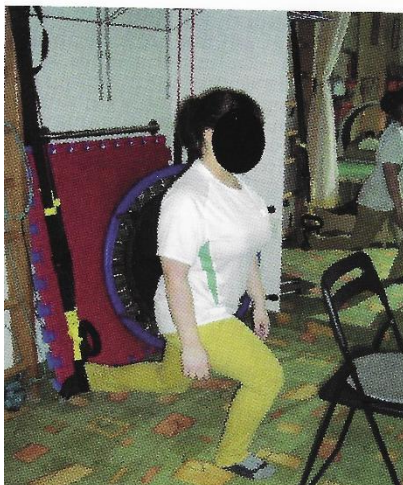
(Zdroj: vlastní)

Příloha č. 13 – TRX Squat



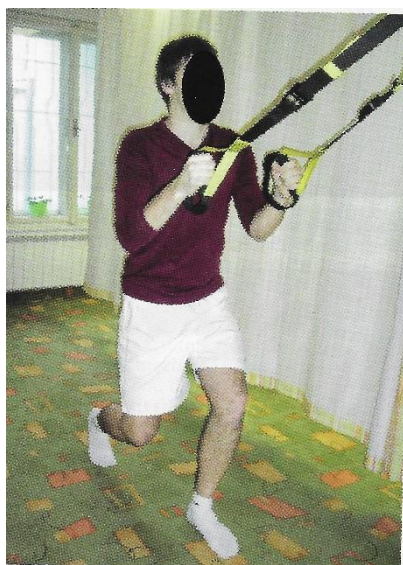
(Zdroj: Honová, 2013)

Příloha č. 14 – TRX Suspended lunge



(Zdroj: Honová, 2013)

Příloha č. 15 – TRX Balance lunge



(Zdroj: Honová, 2013)

9 Seznam zkratek

- BMI – body mass index
- BTB – bone-tendon-bone
- C/Th – cervicales/thoracicae
- CNS – centrální nervový systém
- COM – center of mass
- COP – center of pressure
- DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace
- Gen. – kolenní kloub
- HSS – hluboký stabilizační systém
- IKDC – international knee documentation committee
- L – lumbales
- LCA – ligamentum cruciatum anterius
- LDK – levá dolní končetina
- m. – musculus
- m. TrA – musculus transversus abdominis
- mm. – muscoli
- MP – metatarzofalangeální klouby
- PDK – pravá dolní končetina
- PV – paravertebrální
- RTG – rentgen
- Sin. – levá
- St.p. – stav po
- ST/G – semitendinosus/gracilis
- TRX – total resistance exercises