



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Poranění předního zkříženého vazů kolenního kloubu a
následná fyzioterapeutická intervence**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Autor: David Hofman

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Hrdý

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem Poranění předního zkříženého vazů kolenního kloubu a následná fyzioterapeutická intervence 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 jejích 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 2.5.2019

.....

David Hofman

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce panu Mgr. Tomáši Hrdému za odborný dohled, trpělivost, ochotu i cenné rady a připomínky při tvorbě této bakalářské práce. Dále děkuji Rehabilitačnímu centru Šumava za možnost uskutečnění terapie v jejich prostorech, všem třem pacientům za ochotu ke spolupráci. V neposlední řadě fyzioterapeutkám rehabilitačního oddělení nemocnice České Budějovice, za pomoc při hledání vhodných pacientů.

Poranění předního zkříženého vazů kolenního kloubu a následná fyzioterapeutická intervence

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá fyzioterapií u pacientů s rupturou předního zkříženého vazů kolenního kloubu, navržením určité baterie cviků a obecných postupů, které mohou sloužit nejen k řešení primárně vzniklého poranění, ale i jako prevence přetěžování a následného dalšího poranění. Práce se skládá z teoretické části, ve které se věnuji anatomii, kineziologii, biomechanice, mechanice poranění, možnostem konzervativní i operační léčby a v neposlední řadě možnostem terapie. Praktická část je zpracována formou kazuistik. Využil jsem kvalitativního výzkumu, který se zabývá pacienty s poraněním předního zkříženého vazů kolenního kloubu. U všech byl použit autogenní štěp z musculus semitendinosus. U všech tří pacientů došlo k poranění během sportovní aktivity, jmenovitě fotbalu. Prvotní vyšetření proběhlo před samotným ortopedickým zákrokem, doplňkové posturografické vyšetření až v době, kdy měli pacienti povolený došlap na operovanou končetinu. Terapie probíhala 6-7 týdnů. Tři až čtyři týdny po ukončení cyklu intenzivní terapie bylo provedeno výstupní vyšetření. Cílem této práce je celkové shrnutí této problematiky, v které mají odborníci často rozdílné názory, navržení léčebně-rehabilitačního plánu a zhodnocení efektu fyzioterapeutické intervence.

Pomocí fyzioterapie se podařilo u všech třech pacientů odstranit hlavní nedostatky, mezi které řadím otok, bolest a svalovou hypotrofii.

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

Klíčová slova

LCA; Kolenní kloub; Fyzioterapie; Poranění.

Injury of anterior cruciate ligament of knee joint and following physiotherapy intervention

Abstract

This bachelot thesis is about physiotherapy with people, who have rupture of anterior cruciate ligament of knee joint, outlining set of general exercises and methods, which can be used for primary injury treatment or in prevention of overload or future injury. The thesis consists of two parts. First one is theoretic, where I describe anatomy, kinesiology, biomechanics, injury mechanics, possibilities of conservative and surgery treatment and possibilities of therapy. In second part, which is practical, I performed qualitative investigation of three patients. Each of them had rupture of anterior cruciate ligament. Surgery has been performed by using semitendinosus muscle autograft. The first examination were conducted before orthopedics surgery, additional posturography examination were performed when surgeon allowed, that patient can stand on both legs with full body weight. In therapy sessions we spent 6-7 weeks. Three to four weeks after intens rehabilitation has been finished, the final examination were performed. The thesis objectives are summary of problems, in which experts still have different opinions, design of rehabilitation-treatment plan and rating of physiotherapy intervention. Therapy solved main deficits in all three cases, which are swelling, pain and muscle hypotrophy. The thesis can be used as an educational material for physiotherapy students, as well as for layman public.

Key Words

ACL; Knee joint; Physiotherapy; Injury.

OBSAH

Úvod.....	8
1 Teoretická část	9
1.1 Anatomie	9
1.1.1 Kostí oblasti kolenního kloubu	9
1.1.2 Měkké struktury kolenního kloubu.....	9
1.1.3 Svaly oblasti kolenního kloubu.....	11
1.2 Kineziologie kolenního kloubu	13
1.3 Biomechanika vazů, šlach a chrupavky	14
1.4 Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu	15
1.4.1 Poranění předního zkříženého vazu	16
1.5 Klinická diagnostika.....	17
1.6 Klinický obraz poranění LCA	18
1.7 Léčba	19
1.7.1 Konzervativní léčba	19
1.7.2 Operační léčba	20
1.8 Fyzioterapeutická intervence po plastice LCA	21
1.8.1 LTV	21
1.8.2 Rizika terapie	24
1.8.3 Fyzikální terapie	24
2 Cíle a výzkumné otázky práce	26
3 Metodika výzkumu	27
3.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	27
3.1.1 Metodika sběru dat.....	27
3.1.2 Klinické vyšetření	27
3.1.3 Využité metody	29
3.1.4 Rehabilitační plán	31

3.1.5	Etické aspekty	32
4	PRAKTICKÁ ČÁST	33
4.1	Kazuistika 1	33
4.1.1	Vstupní vyšetření	33
4.1.2	Terapie	36
4.1.3	Výstupní hodnocení	39
4.2	Kazuistika 2	42
4.2.1	Vstupní vyšetření	42
4.2.2	Terapie	45
4.2.3	Výstupní hodnocení	49
4.3	Kazuistika 3	51
4.3.1	Vstupní vyšetření	51
4.3.2	Terapie	54
4.3.3	Výstupní hodnocení	58
5	Diskuze	61
6	Závěr	66
7	Seznam literatury	67
8	Seznam příloh	72
9	Seznam zkratk	73

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá rehabilitací po poranění předního zkříženého vazů kolenního kloubu. Téma práce jsem si vybral z důvodu poměrně velké incidence i u mladých jedinců, včetně mnoha mých přátel. Tento druh poranění se velmi často stává během sportu, ale také během autonehod. Kolenní kloub je nejsložitější a nejzatěžovanější kloub v těle, a také z těchto důvodů je velmi často poraněn.

Operační léčba je v dnešní době velmi často využívána. Jedná se o účinné řešení problémů, které se pojí s tímto úrazem. S operačním zákrokem ovšem přichází i nutnost rehabilitace. Fyzioterapie je jedním z prostředků rehabilitace. Během fyzioterapie je nutná aktivní spolupráce pacienta s terapeutem. Velice důležité je načasování jednotlivých fází rehabilitační intervence. Hlavním cílem fyzioterapie je navrátit kloubu jeho původní funkčnost, svalovou sílu, rozsah pohybu, odstranit bolest, ale také předcházet poranění. Cílem je pomoci poraněnému kolennímu kloubu, avšak všímáme si i ostatních neduhů, včetně psychických.

Je důležité instruovat pacienta, aby věděl, z jakého důvodu danou techniku nebo cvik provádíme. Pro nejrychlejší návrat optimálního stavu kolenního kloubu je také potřeba, aby pacient pravidelně a kvalitně cvičil a prováděl případnou autoterapii. Dále je velmi důležité, aby pacient nadále dodržoval alespoň určitou intenzitu cvičení nebo pohybové aktivity, která zabrání možné dekonkci a zhoršení stavu operovaného kloubu.

Pro fyzioterapii kolenního kloubu lze využít mnoho různých přístupů. U pacientů jsem použil prvky cvičení na neurofyziologickém podkladě, velký důraz jsem kladl na stabilizační cvičení kolenního kloubu, ale využil jsem i analytické cvičení. Od začátku jsem se soustředil i na stabilizační systém celého těla, který jsem se snažil aktivovat. Využil jsem některé cviky z konceptu Dynamické neuromuskulární stabilizace, Proprioceptivní neuromuskulární facilitace, Bobath konceptu a dalších metod.

1 Teoretická část

1.1 Anatomie

1.1.1 *Kosti oblasti kolenního kloubu*

Kolenní kloub (articulatio genus) je kloub složený a artikuluje zde spolu tři kosti, femur, tibia a patela (Čihák, 2001).

Femur, kost stehenní, je největší a nejsilnější kost těla. Rozeznávají se čtyři hlavní části: caput femoris, hlavice kosti stehenní. Collum femoris, krček kosti stehenní, připojující hlavici k tělu kosti. Corpus femoris, tělo kosti stehenní a condyli femoris, kondyly kosti stehenní – rozšířené kloubní hrboly pro spojení s tibií (Čihák, 2001).

Tibia, kost holenní, se skládá ze tří hlavních úseků. 1. proximální část, kterou tvoří dva široké kloubní hrboly – condylus medialis na vnitřní straně a condylus lateralis na zevní straně. Oba hrboly nesou na své proximální straně kloubní plochy, souhrnně nazývané facies articularis superior – pro styk s kondyly femuru. 2. corpus tibiae, tělo kosti holenní, které je silné a trojboké. 3. distální část, která na mediálním okraji vyběhá distálně jako malleolus medialis, vnitřní kotník (Čihák, 2001).

Fibula, kost lýtková, je tvořena čtyřmi úseky. Jedná se o caput fibulae, hlavice kosti lýtkové – proximální strana kosti, collum fibulae, krček kosti lýtkové – zěstihlení pod hlavici, přecházející do těla kosti. Corpus fibulae, tělo kosti lýtkové a malleolus lateralis, zevní kotník – rozšířený distální konec kosti (Čihák, 2001).

Patella, česka, je pokládána za sezamskou kost v úponové šlaše čtyřhlavého stehenního svalu. Facies articularis, zadní kloubní plocha, naléhá na facies patellaris femuru. Facies anterior, přední plocha česky, je součástí šlachy čtyřhlavého stehenního svalu (Čihák, 2001).

1.1.2 *Měkké struktury kolenního kloubu*

Vazy, kloubní pouzdro a tvar kloubních ploch tvoří statické stabilizátory kolene (Dylevský et al. 2001).

Menisky jsou chrupavkou tvořenou z vaziva. Meniscus medialis je otevřený a srpkovitý do tvaru C a je méně pohyblivý. Meniscus lateralis je uzavřenější, menší a kruhovitý, je značně pohyblivý (Grim, Druga 2001). Dylevského et al. (2001) uvádí v 95 % případů dochází k poškození právě mediálního menisku.

Kloubní pouzdro, jak píše Grim a Druga (c2001), se upíná po stranách styčných ploch na femuru i tibií a nedotýká se epikondylů. Součástí kloubního pouzdra je i patela. Vzhledem k přítomnosti vnitřních vazů má kloubní dutina komplikovaný tvar. Vnitřní plocha vazivového pouzdra, tukové těleso pod patelou a zkřížené vazy jsou pokryty synoviální membránou. Menisky potřebujeme pro normální funkci kloubu, zlepšují kontakt kloubních ploch, pracují jako tlumič nárazů a podílí se na lubrikaci. Prokrvená je pouze periferní část menisku (periferní 1/3 mediálního menisku a periferní 1/4 laterálního menisku). Zbývající část je vyživována synoviální tekutinou (Podšklubka, 2014).

Čihák (2001) popisuje vnitřní zkřížené vazy. Ligamentum cruciatum anterius probíhá od vnitřní plochy laterálního kondylu femuru k area intercondylaris anterior na tibií. Ligamentum cruciatum posterius je spojení od zevní plochy vnitřního kondylu femuru do area intercondylaris posterior tibiae a kříží se zezadu s předním zkříženým vazem. Podle předchozího autora oba zkřížené vazy propojují tibií s femurem a vytvářejí pevnost kolene hlavně při ohnutí, kdy dochází k napnutí těchto vazů. Omezují také vnitřní rotaci v kolenním kloubu tak, že se navzájem navýjejí. Napjaté ligamentum cruciatum anterius táhne bérce mírně do zevní rotace. Jedná se o nejmohutnější stabilizátory kolenního kloubu, zadní zkřížený vaz (dále jen LCP) je asi o třetinu silnější než přední, je tedy nejsilnější vaz na celém kloubu (Dylevský et al. 2001). Bartoníček a Heřt (2004) uvádějí, že pojmenování přední a zadní zkřížený vaz není zcela přesné, protože se jejich uspořádání mění s pohybem. Názvy vycházejí z výchozího extenčního postavení.

Ligamentum meniscofemorale posterius a ligamentum meniscofemorale anterius zpevňují zadní cíp laterálního menisku a vycházejí z něho k vnitřnímu kondylu femuru (Čihák, 2001).

Ligamentum transversum genus spojuje oba menisky vpředu. Je zakotveno v kloubním pouzdru, je v kontaktu s tukovým polštářkem corpus adiposum infrapatellare, nazývaným jako „Hoffovo těleso“, které také vede až do pouzdra (Čihák, 2001).

Ligamentum patellae je vaz na vnější straně kolenního kloubu, spojený s patelou. Je šlachou musculus quadriceps femoris (dále jen QF), která se upíná na tuberositas tibiae. Dále po stranách pately nalézáme i slabší vazy retinacula patellae (Grim, Druga c2001).

Ligamenta collateralia jsou postranní vazy. Ligamentum collaterale tibiae je plochý vaz, spojující mediální epikondyl femuru se zevním kondylem tibiae. Ligamentum collaterale fibulare propojuje zevní epikondyl femuru s hlavicí fibuly. Tyto vazy stabilizují kolenní kloub při extenzi, při které dochází k jejich napnutí (Grim, Druga c2001).

Ligamentum arcuatum a popliteum obliquum jsou vazy uložené na dorzální straně, zesilující kloubní pouzdro (Grim, Druga c2001).

Dle Ditmara (1992) je nejpevnější právě dorzální část pouzdra. Na místech tření a tlaku nalézáme bursae mucosae, které jsou často v kontaktu s kloubní dutinou (Čihák, 2001). K nejběžnějšímu poranění kolenního kloubu patří poranění vazů, nejčastěji zkřížených, kolaterálních a poranění mediálního menisku (Grim, Druga c2001).

1.1.3 Svaly oblasti kolenního kloubu

Svaly kolenního kloubu tvoří dynamické stabilizátory kolene (Dylevský et al. 2001). Rozlišujeme extenzorový a flexorový aparát.

Extenzorový aparát tvoří musculus (dále pouze m.) QF, čtyřhlavý stehenní sval. Součástí svalu je dvoukloubový m. rectus femoris, povrchově uložený sval na přední straně stehna, který začíná na os coxae v oblasti nad acetabulem. M. vastus intermedius je hluboký prvek, začínající na přední straně femuru. M. vastus lateralis a m. vastus medialis jsou svaly obalující femur po stranách, začínají na labia medialis et lateralis lineae asperae a míří šikmo dopředu na úponovou šlachu. Všechny čtyři hlavy se upínají na tuberositas tibiae skrze ligamentum patelae (Čihák, 2001). Část snopců z m. vastus intermedius se upíná na pouzdro kloubu. Při extenzi kolene brání uskřinutí. Sval je inervovaný skrze nervus (dále jen n.) femoralis (Grim, Druga c2001). M. vastus medialis má větší zastoupení rychlých fázických vláken, proto rychleji atrofuje. M. vastus lateralis má převahu pomalých svalových tonických vláken (Dylevský et al. 2001).

Flexorový aparát tvoří m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus, kteří jsou hlavními flexory kolenního kloubu. Jejich pomocnými svaly jsou m. sartorius, m. gracilis, m. gastrocnemius a m. popliteus. (Dylevský et al. 2001).

Musculus biceps femoris je dvojhavý stehenní sval. Caput breve, krátká hlava, začíná v labium laterale lineae asperae. Caput longum začíná na tuber ischiadicum. Dlouhá hlava se propojuje do společného břicha přecházejícího na zevní stranu kolenního kloubu, kde se sval mění v úponovou šlachu. Společným místem úponu je caput fibulae. Funkčně flektuje kolenní kloub, při flektovaném kolenu provádí zevní rotaci bérce. Inervace je skrze n. ischiadicus (Čihák, 2001).

Musculus semitendinosus, pološlašitý sval má ve středu délky svalového břicha šikmo vedený šlašitý střed. Dlouhá úponová šlachy představuje zhruba polovinu délky svalu, který se upíná na mediální straně tibie. Začátek svalu je na tuber ischiadicum a úpon pod kolenním kloubem pomocí pes anserinus, jež je společnou úponovou šlachou

mediální strany tibie pro m. gracilis, m. semitendinosus a m. sartorius. Sval je inervován n. ischidicus (Čihák, 2001). Autor dále uvádí funkci, kterou je extenze kolene, a při flektovaném kolenu pak vnitřní rotace bérce, pomocná addukce a pomocná extenze v kyčelním kloubu.

Musculus semimembranosus je poloblanitý sval. Začíná na tuber ischiadicum, úpon je na proximální části tibie. Druhá část úponu vede do ligamentum popliteum obliquum. Šlacha svalu je plochá prakticky až do poloviny své délky, přechází na mediální stranu kolene (společně se šlachou m. semitendinosus). Sval je inervován z n. ischiadicus. Funkcí je flexe kolenního kloubu, při ohnutém kolenu vnitřní rotace bérce, pomocná addukce a extenze kyčelního kloubu (Čihák, 2001; Grim, Druga 2001).

Musculus gracilis je štíhlý stehenní sval. Jedná se o povrchový sval, běžící jako štíhlý pás okolo vnitřní strany stehna. Začíná na symfýze os pubis, upíná se pomocí pes anserinus pod mediální kondyl femuru na vnitřní plochu tibie za úponem m. sartorius. Inervován je pomocí n. obturatorius. Funkcí je addukce kyčelního kloubu a pomocná flexe kolene. Při flektovaném kolenu rotuje vnitřně bérce (Čihák, 2001).

Musculus popliteus, zákolenní sval, probíhá zezadu přes kolenní kloub od vnějších kondylů femuru na zadní stranu tibie. Začátkem svalu je jamka na vnější straně laterálního epikondylu femuru. Úpon je nad linea musculi solei – zadní ploše proximální částí tibie. Inervace svalu je z n. tibialis. Funkcí je vnitřní rotace bérce při flexi kolene a flexe kolenního kloubu. Při pohybu kolene působí na pohyb laterální meniskus (Čihák, 2001).

Musculus sartorius, krejčovský sval, je štíhlý. Začíná na spina iliaca anterior superior, upíná se v pes anserinus. Prostřednictvím pes anserinus je připojen na vnitřní plochu tibie pod kondyl. Inervovace pomocí n. femoralis. Funkcí je zevní rotace dolní končetiny, pomocná flexe v kolenním a kyčelním kloubu (Čihák, 2001).

Musculus triceps surae, trojhlavý lýtkový sval, je složen ze tří svalů. Vrchní složka svalu je m. gastrocnemius, který má dvě hlavy – caput mediale a caput laterale. Začínají na horním okraji obou kondylů femuru. Obě hlavy tvoří mohutný tvar lýtka. Distálně se obě hlavy mění v mohutnou achillovu šlachu – tendo calcaneus, upevněnou na tuber calcanei. Hlubokou vrstvu tvoří musculus soleus. Sval začíná na hlavici fibuly a linea musculi solei tibie, velké svalové bříško m. soleus se taktéž mění v Achillovu šlachu. Je inervován pomocí n. tibialis. Sval funguje jako celek, provádí plantární flexi nohy (Čihák, 2001). M. triceps surae je nejhůře cévně zásobeným svalem na dolní končetině, proto je při cirkulačních poruchách snadněji funkčně poškozen (Dylevský et al., 2001).

1.2 Kineziologie kolenního kloubu

Na základě tvaru kloubních ploch, působení vazů a tvarů menisků, dochází ke dvěma základním pohybům – extenze a flexe, přídatné jsou pak rotace. Osa pohybu v kolenním kloubu není stálá, mění se podle stupně flexe. Někdy se používá termín instantní rotační centrum (Dylevský et al., 2001). Pohyb v kolenním kloubu je velmi složitý, protože umožňuje dvě opačné funkce, stabilitu v při soudobé mobilitě (Véle, 2006).

Plná extenze je základní postavení v kloubu. Dochází k napětí vazů, tibie a femur jsou v plném kontaktu, kolenní kloub je uzamčený a stabilní. Při odemknutí kolene musí dojít k malé rotaci, k uvolnění ligamentum cruciatum anterius a postaranních vazů. Tento děj je podmínkou k vytvoření flexe v kloubu (Dylevský et al., 2001). Autor dále popisuje různé fáze pohybu: prvních 5° flexe je doprovázeno začínající rotací, vnější kondyl femuru se otáčí, vnitřní provádí posun, v tomto momentu dochází k odemknutí. V další fázi dochází k valivým pohybům femuru po tibii a vnitřním a vnější menisku. V poslední fázi se zmenšuje kontakt tibie a femuru, menisky se posouvají vzad, vnější zhruba 12 milimetrů, vnitřní asi 6 milimetrů. Posunu kostí při flexi brání zkřížené vazy. Patela se posunuje 5-7 centimetrů distálně při flexi, proximálně při extenzi.

Janda (2004) uvádí možnou flexi v rozmezí 120-140°, podle Véleho (2006) záleží na objemu lýtkového a stehenního svalu a na stavu m. rectus femoris.

Extenze je pohyb do základního postavení kloubu. Pokud se pohyb přetáhne, dochází k hyperextenzi, která je možná až do 15° (Véle, 2006).

Rotace vnitřní je možná maximálně 40°, vnější pak maximálně 30° okolo osy tibie při flexi (Véle, 2006). Dylevský (2009) uvádí rotaci v extenzi, vnitřní 7° a vnější 21°.

Patela má velký význam pro funkci kolenního kloubu. Zvyšuje účinek extenzorů při flekčním postavení, což je velmi důležité pro vzpřimování. Při tomto ději pracují flexory kolene a zároveň m. QF jako extenzor kolene (Véle, 2006). Dle zásady o reciproční inervaci, jak uvádí předchozí autor, si mají navzájem bránit, protože jsou obě skupiny svalů dvoukloubové. Flexory ohýbají koleno a extendují kyčelní kloub. Extenzory extendují kolenní a ohýbají kyčelní kloub. Dochází ke vzpřímení, tedy ke spolupráci, ačkoliv by se jejich funkce měla navzájem vyrušovat. Dochází ovšem k Lombardovu paradoxu. Při změně podmínky funkce se mění i druh svalové činnosti, dochází tedy ke kokontrakci agonisty a antagonisty. Jedná se o důležitý stabilizační mechanismus, který je řízen centrálně. Z antagonistů jsou tedy synergisté, protichůdné silové působení je změněno ve stabilizační funkci. Tímto jevem je umožněna kvalitní stabilizace a schopnost

rychle měnit stabilizované polohy. Při jeho porušení dochází k samovolnému podlomení kolen.

Předchozí autor poukazuje na m. QF při stoji, který by neměl být aktivní, stabilita je zajištěna distálními svaly. K aktivaci dochází až při nedostatečném působení těchto svalů.

Podle Koláře (c2009) je při rotacích důležitý průběh zkřížených vazů. Zadní zkřížený vaz jde prakticky vertikálně, přední je mnohem víc skloněný, což má za důsledek větší pohyblivost laterálního kondylu oproti mediálnímu. Přední zkřížený vaz má, podle předchozího autora, funkci stabilizační, která je dána šikmým náklonem ve frontální rovině. Tím je vaz dále od středu rotace a funguje jako vodítko vnějšího kondylu. Zároveň stabilizuje kondyl v průběhu vnitřní rotace tibie.

V kloubním pouzdru, svalu a šlaše nalzáme receptory, které dle Véleho (2006) ovlivňují funkci svalů. Ve svalech nalzáme nejdůležitější proprioceptivní orgán – svalové vřetenko. Ve šlachách Golgiho šlachové vřetenko. V kloubním pouzdru receptory, která informují o změnách polohy v kloubu. Při pohybu dochází k napínání (konvex) a řasení (konkáv) kloubního pouzdra a tím dochází k jejich iritaci.

Přechází autor popisuje receptory, které mají pomalou adaptaci a rozeznávají úhly – jsou goniometrické neboli statické. Receptory s rychlou adaptací rozpoznávají rychlost pohybu – jsou akcelerometrické neboli dynamické. Všechny proprioceptivní informace slouží k přednastavení dráždivosti (feed forward) a zpětnovazebnému systému (feedback), který funguje jako regulátor průběhu pohybu.

Poranění měkkých struktur, jako například poranění předního zkříženého vazů, má, jak píší autoři Oliver et al. (2018), dopad na propriocepci. Tím pádem ovlivňuje i reakční čas svalů, který se ovšem po rekonstrukci zlepšuje. Honová a Procházka (2015) nazývají tento stav „kloubní slepota“. Podle předchozích autorů je konkrétně LCA tvořeno proprioceptory, které mají 1–2 % hmotnosti vazů.

Bartels et al. (2018) zjistili významné zlepšení stability těla, koordinace dolních končetin a rozložení hmotnosti těla poté, kdy došlo k rekonstrukci předního zkříženého vazů. Ollivier (2018) potvrzuje tato zjištění, dále poukazuje na zbytkové nestability a klinicky nežádoucí výsledky u pacientů s konzervativním řešením.

1.3 Biomechanika vazů, šlach a chrupavky

Janura (2003) popisuje vazy jako stabilizátory kloubů, které určují pohyblivost kloubních spojů a mají podíl na spojení kostí. Šlachy fungují jako přenašeče síly svalu na

kost nebo chrupavku, dochází v nich k ukládání elastické energie. Obě struktury obsahují vodu ze 70 %. Pevná matrice, která tvoří zbylých 30 %, je z 3/4 tvořena kolagenem.

Podle předchozího autora rozeznáváme dva druhy vláken v těchto strukturách:

1. elastinová – umožňují pružné deformace až 150 %. Mají menší pevnost, obsah elastických vláken ve struktuře umožňuje menší obnosy energie, potřebné pro návrat do původního stavu. Pokud dojde k překročení určitého prahu protažení, dochází k ireverzibilní ztrátě pružnosti a deformaci.
2. kolagenní – tvoří základní stavební jednotku těchto tkání. Mají větší tuhost a pevnost. Možnost protažení je pouze okolo 10 % a mez pevnosti v tahu se s nabývajícím věkem snižuje.

Autor popisuje chrupavky, které jsou bez nervového zakončení, a z 60 % tvořeny vodou. Asi 80 % obsahu vody je na povrchu, v hlubších vrstvách je obsah vody menší a při jejím stlačení se přemísťuje až 70 % obsahu vody. Autor rozeznává elastické, vazivové a hyalinní neboli sklovité chrupavky, právě ty překrývají kloubní plochy. Chrupavka funguje jako přenašeč tlaku mezi kostmi, tím je dosaženo ideálního dotyku. Zároveň dochází k rovnoměrnému rozložení působících sil, tím zmenšení tření v kloubu a snížení rázových sil. Chrupavka se skládá z kolagenních vláken, které tvoří síť. Ve svrchní vrstvě mají rovnoběžné uspořádání s povrchem, hlouběji je náhodné rozmístění těchto sítí. V místě naléhajícím na kost jsou kolmo zapuštěna do kosti.

Při lubrikaci chrupavek dochází, podle předchozího autora, k tvoření povlaku, který vzniká valením a klouzáním povrchů chrupavek. Mechanismus mazání závisí na kvalitě a tvaru povrchu, velikost zatížení a rychlosti pohybu. Pokud působí tlak kolmo na oba povrchy, dochází k mazání ve stlačení. Pokud nepůsobí kolmo, tekutina je vtlačována do mezer v povrchu, mluvíme tak o štěrbinovém mazání.

1.4 Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu

Dle Podškubky (2014) se poranění vazivového aparátu kolene stávají přímým i nepřímým mechanismem. Velmi časté jsou sportovní úrazy (až 70 %). Porušený často bývá vazivový aparát – zkřížené vazy, kloubní pouzdro, postranní vaz a menisky, občasné kloubní plochy, a to převážně jejich kryt tvořený chrupavkou. Některé studie popisují až 15krát častější poranění vnitřního postranního vazy než zevního postranního vazy. Až 10krát častěji nalézáme poraněný LCA než LCP. Poranění v kombinaci předního zkříženého vazy, menisku a vnitřního postranního vazy nazýváme nešťastná triáda (unhappy triad).

Autor dále uvádí Hastingsovu klasifikaci akutních nestabilit kolene dle mechanismu vzniku:

1. Nestability s primární lézí kapsulárních stabilizátorů:

- a) mediální nestability (zevně rotačně-abdukční)
- b) laterální nestability (rotačně-addukční)
- c) hyperextenční nestability

2. Izolované léze zkříženého vazů:

- a) izolované léze předního zkříženého vazů
- b) izolované léze zadního zkříženého vazů

V 90 % jsou nejčastější mediální nestability, vznikající násilnou zevní rotací s abdukci bérce nebo přímým silovým působením na kloub zevně. Poranění se týká kloubního pouzdra, menisků a vnitřního postranního vazů. Zkřížených vazů až při pokračování velkého násilí na kloub. Méně časté jsou laterální nestability, mechanismem vzniku je addukce s rotací bérce násilím nebo násilím z vnitřní strany kolene. Poškozen bývá zevní postranní vaz, kloubní pouzdro, menisky a oba zkřížené vazy. Při těžkém poranění může dojít až k poruše n. peroneus communis (Podškubka, 2014).

1.4.1 Poranění předního zkříženého vazů

Již v roce 1837 popsal Robert Adams první klinický případ ruptury (Ollivier, 2018). Podle Dobeše a Pátkové (2015) je ročně v ČR poškozeno 3000 až 4000 LCA.

Samostatné poranění předního zkříženého vazů se podle Podškubky (2014) stává násilím provedenou vnitřní rotací bérce současně s konečnou extenční fází kolenního kloubu. Podle Tichého (2008) se jedná o nejčastěji poraněný vaz v lidském těle. Stabilizace kolenního kloubu zkříženými vazy se děje již při mírné flexi. Při situaci, kdy dochází k vnitřní rotaci v kloubu, se oba vazy se navzájem navíjejí, dochází k napínání a přiblížení kloubních ploch.

K poranění dochází nejčastěji při sportech jako je fotbal, lyžování, volejbal atd. zejména v situacích, kdy dochází k rychlému zastavení nebo rychlé změně směru (FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., ©2011).

Zajímavý mechanismus poranění při sportu může být během zvedání se plnou silou extenzorů kolene ze dřepu. Může dojít k předsunu tibie ventrálním směrem a přetržení předního zkříženého vazů (Chaloupka, 2001). Višňa a Hoch (2004) dále uvádějí i tzv. „dashboard injury“ u automobilových nehod.

Při úrazu asi 30 % pacientů slyší prasknutí („pop“ fenomén) (Podškubka, 2014). Někteří mají pocit vypadnutí kolene, často dovnitř a vpřed. Následuje velmi výrazná bolest s nemožností došlapu a reflexní blokáda kloubu s lehkou flexí. Bolestivost poranění záleží na vážnosti úrazu. Pokud se jedná o kombinaci poranění, běžně bolest trvá delší dobu, protože došlo i k poranění menisku a iritaci struktur vevnitř kolene. Při poranění pouze předního zkříženého vazů často bolest ustupuje během dvou týdnů (FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., ©2011).

Pokud jsou insuficientní zkřížené vazy, časem dochází k distenzi sekundárních stabilizátorů, které má za následek zvětšení nestability. Funkční nestabilita se často projevuje jako „vypadávání kolena“ („giving way“). Dochází k traumatizaci menisků, kloubní chrupavky a začátku degeneračních změn kloubní synovie (Podškubka, 2014).

Typy poranění vazů

Podškubka (2014) uvádí:

- a) Distenze – natažení vazů, projevuje se převážně bolestí, nedochází k přerušení kontinuity, poškození je pouze mikroskopické.
- b) Parciální ruptura – částečné přetržení vazů, vaz má sníženou pevnost, došlo k prodloužení, kontinuita je přerušena pouze z části. Projevuje se rozšířením kloubních štěrbin, bolestí a pevnou zarážkou po předsunutí proximální tibie.
- c) Totální ruptura – úplné přetržení vazů, není kontinuita vazů, postupně nastupující měkký odpor bez tvrdé zarážky.

1.5 Klinická diagnostika

Diagnostika se opírá o fyzikální vyšetření, které prokáže instabilitu, pozitivní anamnézu, pozitivní nález na magnetické rezonanci nebo průkaz posunu na bočním rentgenovém snímku (Trnavský, Rybka, 2006).

Anamnéza – při akutních poraněních nás zajímá mechanismus úrazu. Jak rychle vznikl otok, vzhled kloubu po úrazu, zda bylo možné zatížit kolenní kloub ihned po úrazu. Dále druh punktované tekutiny, současné potíže, blokády, pocit nestability a zda následovala po úrazu rehabilitace. Doba fixace nás zajímá u poúrazových stavů (Kolář, c2009; Gallo, 2011).

Aspekce – vyšetření zrakem, vždy porovnáváme s druhou končetinou. Pozornost věnujeme postavení kolenního kloubu v ose, pohyb a postavení také závisí na postavení v lumbosakrálním zkřížení. Všimáme si vybočení kolen, genua vara vybočují ven, genua valga směrem dovnitř a genua recurvata je dorzální prohnutí kolenního kloubu. Dále

sledujeme zbytnění Hoffova tělesa, které typicky poukazuje na nitrokloubní poranění a synovialitidu. Vymizení konkavit a reliéfu okolo česky poukazuje na náplň v kloubu. Často bývá zduřelá popliteální burza, tzv. Bakerova pseudocysta. Zaměřujeme se i na barvu kůže, hematomy a jizvy. Nepřehlízíme m. QF, vastus medialis reaguje na poruchy v kloubu hypotrofií (Kolář, c2009; Gallo, 2011).

Palpace – vyšetření pohmatem, hledáme náplň nebo otok kloubu. Pokud je náplň větší, dochází v leže na zádech při tlaku nad patelu k vytlačení tekutiny mezi femorální žlábkem a patelu, která začne „plavat“. Tento jev nazýváme ballottement pately. Dále sledujeme drásoty pately během pohybu, teplotu, bolestivost kloubních ploch, vazů a štěrbin. Vyšetřujeme napětí a trofiku svalů. Známkou léze LCA může být zvýšené napětí mediálního ischiokrurálního svalu (Kolář, c2009; Gallo 2011).

Aktivní a pasivní pohyb – pozorujeme pohyb pately ve femoropatelárním žlábkem, rozsah pohybu od extenze k flexi v kloubu. Pokud nalezneme zarážku, pozorujeme, zda je tuhá nebo pružná. Známkou poškození menisku může být bolest a pružení při dotahování, protože kloub je blokový. Nejčastějším důvodem této blokády je volné těleso, pahýl LCA nebo interpozice menisku. Dále sledujeme kvalitativní zapojení m. QF, m. tensor fasciae latae a vnějších rotátorů kyčle (Kolář, c2009; Gallo 2011).

Rentgenové vyšetření – (dále jen RTG) je pouze základní diagnostický nástroj. Diagnóza se nikdy nestanovuje pouze z RTG snímku, ale snímek může napovědět diagnózu, prognózu a vhodnou léčbu (Sosna, 2001). Dle Koláře (c2009) je na standardním RTG snímku těžké rozpoznat měkké tkáně, protože mají nízkou absorpci. Z těchto důvodů se tedy nikdy nepoužívá na měkké struktury.

Magnetická rezonance – metoda zlepšující jemnou diagnostiku hlavně měkkých struktur. Je výhodná u pacientů s kontraindikací artroskopie, jedná se o neinvazivní metodu (Sosna, 2001; Dungl, 2014).

Artroskopie – diagnostická a operační miniinvazivní metoda, která při diagnostice slouží k upřesnění poranění struktur uvnitř kloubů. Zároveň ovšem nabízí možnost jejich ošetření a naplánování postupu léčby. Nenahrazuje klinické a RTG vyšetření (Podškubka, 2014).

1.6 Klinický obraz poranění LCA

Dle Mostera a Mosterové (2007) je na straně poranění otok z důvodů natažení pouzdra a vazů, v průběhu vazů bolestivost. Pokud dojde k přetržení vazů nebo pouzdra, dochází k otoku celého kloubu. Vyklobení může protažením poškodit nervový a cévní

svazek. Na perifériích může docházet k ischemii, z důvodu uskřínutí přes dislokovaný kloub jako přes kobyliku strunných nástrojů.

1.7 Léčba

Pokud mluvíme o totální ruptuře vazů, podle Podškubky (2014) není postup jednotný. Je zapotřebí vyšetření specialistou, který navrhuje řešení v podobě akutní rekonstrukce, konzervativní léčby nebo odložené rekonstrukce. Volbu postupu ovlivňují faktory jako kombinované nebo izolované poranění, celkový stav, artróza, aktivita a motivace. Gallo (2011) upozorňuje na časový prostož před operací LCA, která by se neměla provádět dříve než za 6 týdnů po úrazu. Mohlo by dojít k pooperační artrofibróze kloubu, z důvodu větší hojivé tendence těla. Pokud dojde k větší náplni kloubu, provádí se punkce. Těžká kombinovaná poranění, poranění posterolaterálních struktur, odtržení vazů s kostním úločkem nebo aktivní sportovci jsou výjimky, které se operují akutně (Podškubka, 2014). Dle Trnavského a Rybky (2006) dochází u 75 % neléčených pacientů s nestabilitou kolene během jednoho roku k poranění i dalších nitrokloubních struktur. Například ruptura menisků nebo kondylární chrupavky. Podle Honové a Procházky (2015) tvrzení o vzniku artrózy není pravdivé. Autoři dále popisují poranění s indikací k operační léčbě téměř vždy, jedná-li se o tzv. nešťastnou triádu (ruptura LCA, vnitřní kolaterální vaz a mediální meniskus) nebo jen rupturu menisku a LCA.

1.7.1 Konzervativní léčba

Při konzervativním léčení izolovaných poranění zkřížených vazů doporučujeme pacientům klid, aplikaci chladu, včasnou funkční léčbu a intenzivní rehabilitaci. Vhodná je i speciální čtyřbodová ortéza s možností omezení extenze a flexe a (Podškubka, 2014).

Višňa a Hoch (2004) doporučují imobilizaci ortézou na 2-4 týdny, mobilizaci pately, izometrická cvičení a punkci kloubu pro odlehčení.

Zaměříme se na intenzivní posílení flexorů kolenního kloubu, tedy hamstringů, které jsou biomechanicky synergistou LCA. Dále posilujeme m. QF, který se stará o stabilitu při extenzi kolene. Můžeme přidat zátěž v rizikovém terénu (rekreační sport, členitý terén) s nošením ortézy (Chaloupka, 2001). Vhodná je i metoda senzomotorické stimulace prof. Jandy a Vávrové, využití nácviku „malé nohy“, cvičení na labilní ploše a trénink správného držení těla pomocí přesunu těžiště těla (Kolář, c2009). Honová a Procházka (2015) rozlišují při kompenzaci dva typy pacientů. „Copers“ nepociťují výraznou instabilitu a koleno je plně funkční. Během prodlužovací fáze svalové činnosti

používají větší kontrakci hamstringů, kteří působí jako stabilizátory kloubu. „Noncopers“ jsou instabilní, mají strach z podlomení kolene („giving way“). Proto využívají strategii ztuhnutí, obávají se pohybu, tzv. kineziofobie, která ovšem po rekonstrukci vazů mizí.

1.7.2 Operační léčba

Podle výzkumu Holey et al. (2016) měli pacienti po plastice LCA menší obtíže pozátěžových a klidových bolestí kloubu v porovnání s pacienty, kteří mají konzervativně řešené ruptury LCA.

Indikací k operační léčbě je výrazné rozvírání kloubní štěrbiny (> 10 mm) nebo odtržení vazů i s kostním úlomkem. Nevýhodou je nutná usilovná rehabilitace a relativně dlouhá pracovní neschopnost. Sport a náročnější práce jsou ideální až za 4–9 měsíců po rekonstrukci. Výhodou je předcházení budoucích poranění menisků a kloubní chrupavky z nestability (Podškubka, 2014). Autoři Biggs et al. (2009) uvádějí ideální návrat ke sportu mezi 2–6 měsíci. Višna a Hoch (2004) uvádějí indikaci operativního řešení hlavně u mladých a aktivních pacientů do 40 let věku, kteří trpí pocitem nejistoty a nestability.

Dle Podškubky (2014) k rekonstrukci LCA lze využít různé druhy štěpů:

- 1) autogenní štěp z ligamentum patellae a kostním bločkem (dále jen BTB)
- 2) autogenní štěpy z m. semitendinosus nebo m. gracilis (dále jen ST/G)
- 3) alogenní štěpy (štěp dárce) nebo ze šlachy m. QF

V případě, že má šlacha m. semitendinosus ideální délku a kvalitu, použije se bez nutnosti odebrání šlachy m. gracilis (Gallo, 2011). Hamstringy se odebírají z pes anserinus major, který je společným úponem m. semitendinosus, m. sartorius a m. gracilis (Gallo, 2011). Dle Podškubky (2014) je technika BTB indikována pro mladé pacienty a sportovce. Fixuje se titanovými nebo vstřebatelnými interferenčními šrouby, které dovolují urychlenou rehabilitaci a ranou zátěž s pohybem. Použití šlach technikou ST/G je výhodné kvůli menší incizi a menší femoropatelární bolesti.

Autor dále uvádí nejčastější komplikace, které nastávají primárně při fixaci štěpu. V místě odebíraného štěpu dochází k femoropatelární bolesti. Bolesti při kleku nebo v případě volnosti štěpu v kloubním tunelu, který nevyklučuje pohyb štěpu v osovém směru v tunelu. Tento fenomén nazýváme „bungee-cord effect“ nebo „wind-shield wiper effect“, při kterém dochází k pohybu štěpu antero-posteriorně při extenzi a flexi v kolenním kloubu. Dochází tak k obušování štěpu a zvětšení kostního tunelu. Dle Paučka et al. (2014) je BTB štěp je o 150 % odolnější než struktura originálního LCA.

Inovativní metodou je ošetření pomocí internal brace systému. Jak popisuje Avenarius (2018), jedná se o akutní zákrok, který je možné uskutečnit do 3 týdnů po úrazu. Využívá se pásky z pleteného vlákna FiberTape™, která funguje jako vnitřní ortéza. Pomocí artroskopického sešití se spojí s vazem. Podle autora se doba celkové léčby zkracuje na 6-8 týdnů, nášlap končetinou je do bolesti možný téměř okamžitě, plný rozsah pohybu do 3 týdnů a návrat ke sportovním aktivitám již od 6 týdne. Tuto techniku lze ovšem využít pouze u ruptur, které se nacházejí na proximálním konci LCA (Wilson et al., 2016). Další výhodou je podle předchozích autorů i zachování propriocepce z původního vazy, které může vést ke snížení možnosti opakovaného poranění.

1.8 Fyzioterapeutická intervence po plastice LCA

1.8.1 LTV

Program rehabilitace hrubě nastiňuje průběh, který je vždy individuální. Rozdělujeme jej na 5 částí: první fáze začíná ještě před operací. Druhá fáze začíná samotnou operací a trvá do 14 dnů po rekonstrukci. Třetí fáze je 3 až 5 týden po rekonstrukci. Čtvrtá fáze je od 8 týdne po rekonstrukci a pátá fáze je poslední a navazuje na čtvrtou fázi. Končí úplným funkčním návratem do běžných a sportovních aktivit (Dobeš, 2009).

Honová a Procházka (2015) upozorňují na skutečnost, kdy terapeut musí najít rovnováhu mezi přetížením a ideálním zatížením. Hlavně u sportovců zvyšujeme důraz na intenzitu maximální únosné zátěže. Nesmí ovšem docházet k nežádoucím reakčním změnám kolenního kloubu (bolestivost, zarudnutí, lokálně zvýšená teplota, otok, snížená pohyblivost kloubu). Failla et al. (2015) poukazuje na výskyt znovuzranění, který je v běžné populaci 6 % do 5 let po operaci. U mladých sportovců ale až 17 %. Smékal a Mayer (2003) upozorňují na hlavní zásady tréninku: respektujeme požadavky operátora, bereme zřetel na bolest a únavu, trénujeme i nepostiženou DK. Uvědomujeme si postižení všech částí motorické kontroly, zapojujeme koleno do pohybového a tělového schématu, provádíme fyzioterapii kolene, ale rehabilitujeme celého člověka.

Postura doprovází a předchází každý cílený pohyb. Předpokladem pro efektivní a bezpečný pohyb je svalová rovnováha v celém biomechanickém řetězci. Rovnováha mezi zevními silami a stabilizační silou, vynaloženou svalem (Kolář, c2009). Posilování stabilizační funkce můžeme vysvětlit definicí koordinačně-zátěžové rezervy, kterou

definují Čech a Tlapák (2010): za vyšší silové náročnosti pohybu je člověk schopen fyziologického motorického vzoru.

Předoperační fáze

Dle Dobeše (2009) začíná ihned při úrazu. Je potřeba ošetřit omezení pohybového rozsahu a poúrazový otok. Prevencí zvyšujícího se nitrokloubního krvácení může být komprese a chlazení kloubu, využitím pasivních pohybů, relaxace. Častým polohováním dorzální strany stehna se snažíme docílit plné extenze. K normálnímu mechanismu chůze se pacient vrací po odeznění akutních obtíží. Využit můžeme ochrannou fixaci pomocí ortézy. Plná extenze není vhodná, v momentu, kdy pacient již chodí bez kulhání, doporučujeme odložit francouzské hole (dále jen FH). Autor dále doporučuje nácvik stabilizace, nejdříve na stabilních, později na labilních plochách. Až když se pacient cítí být stabilní, přecházíme k silovému tréninku v uzavřeném kinematickém řetězci (dále jen UŘK).

2 týdny po operaci

Především se zaměřujeme na kontrolu otoku kloubu a sousedních oblastí, dosažení plné extenze. Dále posilujeme extenzory kolenního kloubu a provádíme prevenci pooperačních komplikací. Snažíme se o dosažení aktivní flexe v kloubu do pravého úhlu a pečujeme o měkké tkáně a jizvu (Dobeš a Pátková, 2015). Honová a Procházka (2015) upozorňují na častý fakt, kdy pacienti nejsou poučeni o autoterapii jizvy, což může způsobit až femoropatelní syndrom. Jedná se o velkou bolest na úponu patelní šlachy během flexe a extenze. Autoři dále doporučují využití lymfatickou techniku kineziotapingu proti otoku, cévní gymnastiku, polohování ve zvýšených polohách nebo fyzikální terapii. Doporučují kryoterapii nebo diadynamické proudy. Autoři také zařazují cvičení v UŘK a balanční cviky, vždy ale podle pokynů operátora. Uvádějí cross – over effect, který může zvýšit sílu m. QF operované končetiny až o 30 %. Provádí se izometrická kontrakce m. QF neoperované končetiny, která způsobí na operované končetině silnější kontrakci téhož svalu.

2.–5. týden po operaci

Dobeš a Pátková (2015) uvádějí cíl fáze, kterým je zvětšení flexe dle aktuálního stavu a tolerance pacienta. Dalšími cíli jsou dosažení plné extenze, návrat k denním aktivitám. Můžeme zařadit cyklickou aktivitu na rotopedu a cvičení stabilizace ve stoji a

v sedě na stabilní ploše. Dobeš (2009) doporučuje využití cvičení v bazénu s teplou vodou nebo vířivých koupelí pro zvýšení kloubní pohyblivosti. Autor dále upozorňuje na fakt stále probíhající revaskularizace štěpu, jež je pořád náchylný na tlakové a střížné síly. Honová a Procházka (2015) doporučují pro zlepšení extenze tzv. „prone hang“, při které pacient leží na břiše, distální kontakt DK je nad koleny, zbytek končetin visí z lehátka několik minut dolů.

6.–8. týden po operaci

Cílem této fáze je silově koordinační cvičení, cvičení stabilizace v sedě a ve stoji na labilní ploše. Při tréninku na rotopedu postupně zvyšujeme zátěž a zařadíme cvičení v otevřeném kinematickém řetězci (dále jen OŘK) (Dobeš, Pátková, 2015). Dále Dobeš (2009) doporučuje sportovcům začít běhat na měkkém povrchu nebo na páse. Cviky v UŘK jako výstupy na schod, leg-press nebo polodřep doporučuje až v nynější fázi. Pokud se neobjevuje reakční otok nebo výrazná bolest, ukončení ambulantní rehabilitace je koncem 8. týdne. Intenzita zátěže sportu i běžného dne závisí na cíli, který určuje další průběh.

8. týden a dále

Honová a Procházka (2015) doporučují využití závěsného systému TRX Suspension Trainer pro odlehčení. Dále zhruba 12. týden po operaci trénink pomalých kontrolovaných bočních pohybů. Můžeme zařadit plyometrický trénink, excentricko-koncentrickou střídavou svalovou činnost jako např. dřepy s výskokem, využití trampolíny atd. Do jednoho roku od operace je vhodné využít ortézy během sportu. Dobeš (2009) doporučuje sportovní aktivity jako cyklistika, in-line brusle nebo posilovna. Při tréninku by nemělo opakovaně docházet k zatížení kolene nad 60° flexe. Preferujeme cvičení v UŘK a koordinační cvičení.

Terapie jizvy

Podle Bitnara (2009) aktivní jizva často způsobuje poruchy pohybového aparátu, proto by mělo její vyšetření patřit mezi základní diagnostiku funkčních poruch. Autor dále uvádí vlastnosti aktivní jizvy, mezi které patří větší citlivost až bolestivost při protažení nebo dotyku. Dále také patologická bariéra, která není pružná a má vysoké napětí. Omezení aktivní jizvou je spíše reflexní než biomechanické. Pojivová struktura,

charakteristická pro jizvu, je následkem neúplně regenerované tkáně. Prochází podle rozsahu operačního přístupu od hlubokých po povrchové vrstvy (Ježková, Kolář, 2009).

Technikou terapie může být podle Bitnara (2009) a Ježkové a Koláře (2009) smetání, otužování, kartáčování, ledování, manuální protažení kůže, působení tlakem, protažení pojivové řasy nebo pomocí horké role.

1.8.2 Rizika terapie

Podle Dobeše a Pátkové (2015) je důležité provádět všechna stabilizační cvičení ve flexi 30°, kdy je implantát v nejmenším napětí a nehrozí tak poškození. Dále uvádějí ischemickou nekrózu štěpu ještě ve 4. týdnu po operačním zákroku.

Autoři uvádějí i rizika z přehnané intenzity, kterými jsou bolestivost, omezení hybnosti, poškození implantátu, zánětlivá reakce v celé DK a výpotek v koleni.

Rizika z prodloužení jsou podle těchto autorů snížení trofiky svalů, prodloužení hojivých procesů, zvětšení deficitu stability a koordinace, bolest a omezení hybnosti v kloubu.

1.8.3 Fyzikální terapie

Zeman (2013) uvádí fyzikální terapii (dále jen FT), jako využívání působení rozličných druhů vnější energie na živý organismus. Podle Schreiner (2009) by FT mělo patřit pouhých 5–10 % celkové terapie.

Z mnoha možných druhů FT jsem vybral jen několik:

FT s primárním analgetickým účinkem

Využívá stimulaci vytváření endogenních opiátů a neurofyziologického mechanismu vrátkové kontroly bolesti (Schreiner, 2009). Využíváme nízkofrekvenční proudy s frekvencí až 1000 Hz (1 kHz), které jsou pulzní nebo střídavé. Transkutánní elektrická neurostimulace neboli TENS, využívá dvou elektrod a pulzního proudu, impuls je kratší než 1 milisekunda (Zeman, 2013). Aplikujeme v podprahově algické hranice, má výrazný analgetický účinek (Schreiner, 2009).

Autor dále zmiňuje diadynamické proudy, které využívají pulzní proudy dosis a basis v kombinaci s galvanickým proudem. Účinek je analgetický, antiedematózní a trofotropní. Zeman (2013) doporučuje nastavení subjektivní intenzity, s maximálním časem 6 minut, aby nedošlo k poškození tkáně.

FT s antiedematózním a trofiku podporujícím účinkem

Podle Schreinra (2009) dochází k reaktivní hyperémii, vyššímu žilnímu návratu a změně průhlednosti cév. Vakuumkompresní terapie, jak píše Zeman (2013), je velmi významnou metodou FT posledních let. Funguje na principu podtlaku a přetlaku ve skleněném válci, ve kterém je končetina vzduchotěsně připevněna pomocí manžet. Při podtlaku dochází k nasávání arteriální krve, při přetlaku vypuzuje lymfu a žilní odtok. Účinky jsou antiedematózní, zlepšují výměnu plynů a iontů a rozvíjejí kolaterální cévní řečiště.

Fototerapie

Podle Zemana (2013) využívá účinků fotonů a jedná se o elektromagnetické záření s léčebným účinkem. Může se jednat např. o laser, jehož účinky jsou biostimulační, termické, analgetické a protizánětlivé. Schreiner (2009) uvádí vhodné použití, v našem případě na jizvy a posttraumatické stavy. V akutním stádiu doporučuje 1 J/cm², v subakutním 1–3 J/cm².

Kryoterapie

Účinky jsou především antiedematózní při pooperačních a akutních stavech. Nejčastěji používané jsou lokálně aplikované ledové pytlíky nebo evaporace aplikací těkavých látek na kůži (Zeman, 2013, Schreiner, 2009).

Hydroterapie

Vířivá lázeň může být podle Zemana (2013) pouze na končetiny nebo celková. Využívá teploty vody 36–38 °C. Dochází k aktivaci kožních receptorů, zlepšení metabolismu a zvýšení prokrvenosti.

2 Cíle a výzkumné otázky práce

Prvním cílem je popsat jaké jsou možnosti fyzioterapie u pacientů s poraněním předního zkříženého vazů?

Druhým cílem je navrhnout a ohodnotit efekt mnou navržené terapie aplikované na třech pacientech s poraněním LCA.

Výzkumné otázky:

- 1) Jaké jsou možnosti fyzioterapie u pacientů s poraněním předního zkříženého vazů?
- 2) Zda a jaký bude mít vliv mnou navržená cvičební jednotka na rehabilitaci poranění předního zkříženého vazů u vybraných pacientů?

3 Metodika výzkumu

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Soubor sledovaných pacientů byl složen z tří mužů ve věku 22 až 35 let. Všichni utrpěli úraz během sportu na pravé dolní končetině. Výzkum začal v Nemocnici České Budějovice a.s. na ortopedickém oddělení ještě před samotným operačním zákrokem. Po zákroku již v Rehabilitačním centru Šumava v ambulantním režimu, kam pacienti jednou týdně, po dobu 6-7 týdnů, docházeli.

3.1.1 Metodika sběru dat

Forma výzkumu: kvalitativní

Získaná data jsou zpracována do 3 kazuistických prací.

Sběr dat: polostrukturovaný rozhovor (anamnéza), antropometrické vyšetření, pozorování, posturografie, zdravotnická dokumentace.

3.1.2 Klinické vyšetření

U každého z pacientů bylo provedeno:

Vstupní vyšetření: před operačním zákrokem.

- **Anamnéza** – jsou údaje získané od pacientů přímým rozhovorem, posuzujeme je v kontextu s klinickým vyšetření (Kolář, c2009).
- **Aspekce** – je vyšetření pohledem, získáváme informace o chůzi, držení těla, antalgickém chování atd. (Kolář, c2009).
- **Antropometrie** – je neobjektivnější odhadování rozměrů kostry, měříme vzdálenost mezi určitými body (Haladová, Nechvátalová, 2005).
- **Palpace** – je vyšetření pohmatem, vyšetřujeme pružnost, tvrdost, teplotu, vlhkost měkkých tkání. (Kolář, c2009).
- **Vyšetření chůze** – všímáme si došlapu, jeho hlasitosti, hodnotíme symetrii, šířku i délku kroku, dopínání extenze kolene a kyčle (Kolář, c2009).
- **Testy posturální stabilizace** – hodnotí kvalitu způsobu zapojení a funkci svalu při stabilizaci (Kolář, c2009).
- **Goniometrie** – je měření rozsahu pohybu v kloubu. Měření se provádí pomocí úhloměru (goniometru) v přesně určených polohách (Haladová, Nechvátalová, 2005).

- **Svalový test** – je pomocná vyšetřovací metoda, která informuje o síle jednotlivých svalů nebo jejich skupin, tvořící funkční jednotku. Využíváme pěti stupňů svalové síly: 5 – normální, 4 – dobrý, 3 – slabý, 2 – velmi slabý, 1 – svalový záškub, 0 – žádná svalová aktivita (Janda, 2004).
- **Vyšetření stability kolenního kloubu** – pacient je vyšetřován v leže na uvolněných zádech, postupujeme od zdravé končetiny. Je velmi důležité neustále porovnávat s druhou dolní končetinou (Podškubka, 2014).

Přední zásuvkový test – testuje LCA, vyšetřuje přední posun tibie proti femuru v pravém úhlu flexe kolene a neutrální rotaci bérce. Zlehka přisedneme pacientovu špičku nohy, uchopíme oběma rukama proximální bérce a táhneme ventrálně. Pokud je test pozitivní, dochází k ventrální subluxaci tibie proti femuru (Kolář, c2009; Gallo, 2011; Podškubka, 2014).

Zadní zásuvkový test – testuje LCP, vyšetřuje zadní posun tibie proti femuru. Koleno je v pravém úhlu, bérce v neutrální postavení, m. QF musí relaxovat, uchopíme oběma rukama proximální bérce a tlačíme dorzálně. Pokud je test pozitivní, dochází k dorzální subluxaci tibie proti femuru (Kolář, c2009; Podškubka, 2014).

Pivot shift test – posuzuje LCA, vyšetřovaný leží na zádech, pacienta držíme jednou rukou za chodidlo, extendujeme kolenní kloub a zároveň provádíme abdukci a vnitřní rotaci bérce. Pokud LCA nefunguje, vytvoří se ventrální subluxace laterálního kondylu tibie proti femuru, při návratu z extenze do flexe se subluxovaný kondyl najednou repositionuje. K tomuto jevu dochází přibližně při flexi 40° (Podškubka, 2014).

Lachmanův test – posuzuje LCA. Kolář (c2009) i Podškubka (2014) se shodují, že je nejspolehlivější a nejvhodnějším testem při akutních poraněních. Pacient musí být relaxovaný, vyšetřuje se v 15° flexi, pacientovu končetinu držíme pod a nad kolenem, vyšetřující se snaží posunout proximální konec tibie ventrálně oproti kondylům femuru. Pokud se jedná o lézi LCA, dochází k zásuvkovému fenoménu, který je plynulým a měkkým odporem ukončen v maximálním vysunutí (Kolář, c2009).

GNRB – jedná se o automatický arthrometr vyvinutý v roce 2007 společností Genourob. Přístroj provádí posuvné testy a propojuje je s rentgenovým snímkem testovaného kolenního kloubu (www.genourob.com). GNRB je, podle tvrzení Ryu et al. (2018) velmi účinný diagnostický nástroj v akutní fázi do 10 dní po úrazu. Podle Olliviera (2018) se jedná o vůbec nejpřesnější diagnostický nástroj pro vyšetření lézí kolene.

Apley test – podle Gross et al. (2005) umožňuje zjistit, zda bolest pochází z laterální nebo mediální šterbiny z důvodu poraněných menisků nebo postranních vazů. Provádí se

v leže na břiše s flektovaným kolenem v 90°. Uchopíme chodidlo a rotujeme za současné komprese ve směru osy bérce na obě strany. Pokud se objeví bolest, značí to poškození menisku. Druhá fáze testu je při distrakci s rotací bérce, bolest v této fázi ukazuje na poškození vazů.

Childressův příznak – při chůzi v dřepu, jak uvádějí předchozí autoři, dochází k velkému tlaku na zadní části menisků. Pacienti s poraněním menisků se při chůzi kolébají, nebo chůzi nezvládají. Test je pozitivní, pokud se ozve lupnutí nebo bolest.

Jako další vyšetření uvádí Gallo (2009), Kolář (c2009) i Podškubka (2014) vyšetřující poranění postranních vazů a menisků – Steinmannův příznak a McMurrayův test pro vyšetření vnitřních a vnějších menisků.

- **Posturografické vyšetření** – Pro větší objektivitu výsledků terapie jsem využil posturograf NeuroCom®. Přístroj měří pomocí silové plošiny reakční síly, které působí na podložku. Zaznamenává anteroposteriorní, mediolaterální, vertikální síly a trajektorii působišť reakčních sil neboli centre of pressure (dále jen COP) (Bizovská et al.,2017). Využil jsem test Limits of stability (limity stability), který popisují předchozí autoři jako test proaktivní posturální stability. Pacient se naklání ve stoji obvykle vpřed, vzad, vpravo a vlevo, směry jsou předem definované, test měří posun klidového postavení na začátku testu a maximální posunu COP. Jako druhý jsem využil Weight bearing/squat test, který měří rozložení váhy těla na končetinách v předdefinovaných úhlech 0°, 30°, 60° a 90° flexe kolenního kloubu. Vstupní vyšetření bylo provedeno až po dovoleném stoji plnou váhou na obou dolních končetinách.

Výstupní vyšetření: Posturografické i antropometrické měření bylo provedeno 3-4 týdny po ukončení rehabilitačního cyklu.

3.1.3 *Využití metody*

Měkké techniky – Věnujeme se kůži, podkoží, fascii. Jejich pružnost ovlivňuje průběh pohybu. Omezení pohyblivosti těchto struktur může ovlivnit celkovou mobilitu těla mechanicky nebo reflexně. Při poruše vnitřního prostředí, svalů nebo skeletu dochází ke vzniku hyperalgických zón (Kolář, c2009). Využil jsem pro ošetření měkkých tkání v oblasti operovaného kloubu.

Mobilizační techniky – Blokáda je patologický fenomén, který se týká funkční pohyblivosti v kloubu (joint play). Kloubní vůle je pohyb v kloubu, který je možné

vyvolat pouze pasivním pohybem v kloubu. Bariéra je první odpor tkáně při pasivním pohybu. Blokáda se projevuje rychlým a tvrdým nástupem bariéry. Při vyčkání u bariéry dochází k fenoménu normalizace a uvolnění (Kolář, c2009). Využil jsem pro mobilizaci pately.

PNF – propioceptivní neuromuskulární facilitace je metoda na neurofyzilogickém podkladě. Dochází k cílenému ovlivnění motorických neuronů předních rohů míšních pomocí aferentních, propioceptivních informací ze šlach, svalů a kloubních pouzder. Využívá spolupráce svalových skupin v diagonálních směrech, vždy se soudobou rotací (Kolář, c2009). Využil jsem 1. a 2. flekční diagonálu dolních končetin.

DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace ovlivňuje posturálně lokomoční funkci svalu. Tento koncept využívá obecné princip vycházející z posturální ontogeneze člověka. Cvičením ovlivňujeme hluboký stabilizační systém páteře. Součástí konceptu je i testování posturální stabilizace. Využíváme testy, při kterých obecně sledujeme, zda se kloub při stabilizaci vychyluje nebo zůstává v neutrální pozici. Dále zda se při stabilizaci příliš nezapojují svaly, které mechanicky nesouvisí s daným pohybem. Asymetrii zapojení stabilizačních svalů a jejich načasování. Míru využití povrchových a hlubokých svalů ke stabilizaci (Kolář, c2009).

Z testů jsem využil: *Brániční test*, u kterého sledujeme symetrii zapojení svalů, zda je schopný aktivovat brániči ve spolupráci s aktivitou břišního lisu. Pacient sedí s napřímenou páteří. Palpujeme dorzolaterálně pod spodními žebry, který dáváme mírný odpor. Pacienta vyzveme k protitlaku s roztažením spodní části hrudníku (Kolář, c2009).

Test flexe trupu, u kterého by mělo docházet během pomalé flexe krku a trupu k udržení kaudálního postavení hrudníku. Mělo by dojít z aktivaci laterální skupiny břišních svalů. Pacient leží na zádech, palpujeme spodní nepravá žebra, u kterých sledujeme jejich souhyb (Kolář, c2009).

Test nitrobřišního tlaku, u kterého pacient sedí na kraji stolu, o horní končetiny se neopírá, ale má je volně položené na podložce. Palpujeme mediálně od spina iliaca anterior superior v tříselní oblasti. Pacient aktivuje proti odporu našich prstů nitrobřišní tlak. Pozorujeme chování břišní stěny při zvýšení nitrobřišního tlaku (Kolář, c2009).

Test v pozici 3. měsíce (test nitrobřišního tlaku v leže) – Ve vývojové pozici 3. měsíce dítě sledujeme aktivitu břišních svalů, postavení žeber, pupíku nebo případnou diastázu (Kolář, c2009). Ze cviků jsem využil pozici 3., 5. měsíc a squat.

Postizometrická relaxace – využívá reciproční inhibice. Pacient aktivuje sval, který má zvýšený tonus proti odporu terapeuta. Můžeme využít nádechu, který má facilitační

účinek a výdechu, který má účinek opačný (Kolář, c2009). Při relaxaci sval lehce protahujeme.

Bobath koncept – jehož teoretickým základem je centrální mechanismus kontroly postury. Tento mechanismus obsahuje posturální reakce, které mají za cíl udržet rovnováhu a přizpůsobit posturu před, během a po pohybu. Reakce jsou automatické (Kolář, c2009). Využil jsem cvik bridging. Při kterém pacient leží na zádech, dolní končetiny má flektované, zvedá pánev od podložky.

Cvičení na labilních plochách – kladně ovlivňuje svalové napětí mezi jednotlivými segmenty pohybového aparátu. Dochází k podvědomému zapojení vůlí těžko ovlivnitelných svalů do pohybu. Dále také k zautomatizování jejich aktivity. Dochází k tréninku rovnováhy a reakčních schopností svalů, tudíž se jedná o ideální cvičení pro prevenci pádů (FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., ©2011). Využil jsem výpady, squat a výpony.

Lví chůze – je nácvik techniky chůze. Cílem je aktivovat svaly klenby nohy, naučit se správně a vědomě pokládat chodidlo při chůzi na zem (FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., ©2011). Dochází k rozfázování kroku od prvního doteku patou, až po odraz palce nohy. Využil jsem i modifikaci s vyloučením zrakové kontroly a chůzi po měkkém povrchu pro snížení stability.

Válcování – pomocí pěnového válce (foam roller) využívá hluboké komprese měkkých tkání, především fascie. Dochází k uvolnění svalů, zvýšení průtoku krve i zrychlení regenerace (Snášel, 2012).

Prone hang – cvik pro zlepšení extenze kolenního kloubu. Pacient leží na břiše, distální kontakt DK je nad koleny, zbytek končetin visí z lehátka několik minut dolů (Honová a Procházka,2015).

3.1.4 Rehabilitační plán

Rehabilitační plán byl vytvořen podle individuálních potřeb každého z pacientů, obecné zásady jsou:

Krátkodobý rehabilitační plán: Odstranění otoku, odstranění bolesti, zvětšení rozsahu pohybu, zvýšení svalové síly, terapie jizvy a měkkých struktur, zlepšení stability, dostatečná regenerace.

Pacientům bylo doporučeno cvičit 2 – 4x denně.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Zvyšování koordinačně-zátěžové rezervy, zapojení HSSP, prevence dalšího poškození. Co nejlepší návrat k předúrazovým aktivitám. Udržení kloubního rozsahu operovaného kloubu.

3.1.5 Etické aspekty

Pacienti byli informováni o rizicích terapie, průběhu terapie i požadavcích z autorovy strany. Informovaný souhlas podle vzoru vedení ZSF JČU a GDPR podmínek je uschován u autora práce.

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1 Kazuistika 1

4.1.1 Vstupní vyšetření

Iniciály: DT

Pohlaví: Muž

Rok narození: 1983

Výška: 174 cm

Váha: 82 cm

BMI: 27.08

Nynější onemocnění (dále jen NO): *Ruptura LCA genus lateris dextri, chondropathia condyli femoris medialis*

- v roce 2002 došlo při fotbalovém zápasu k poranění vazů a menisků na mediální straně pravého kolene
- do roku 2018 řešeno konzervativně, bez fyzioterapie, používal pouze ortézu
- při náročné pohybové aktivitě hydroks v pravém kolenním kloubu
- artroskopie 2002, odstranění hydroksu pravého kolenního kloubu

Osobní anamnéza (dále jen OA): zlomenina levého předloktí 2005, konzervativní řešení.

Sportovní anamnéza (dále jen SA): fotbal – PDK kope do míče.

Sociální anamnéza (dále jen SocA): doma má schody, pomoc zajištěna.

Pracovní anamnéza (dále jen PA): vývojový technik – nejvíce času v sedě u počítače.

Abuzus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Alergologická anamnéza (dále jen AA): neguje.

Předchozí rehabilitace: Bez rehabilitace.

Aspekce:

Zepředu: Na levé dolní končetině mírně snížená příčná klenba, kotníky symetricky postavené, na pravém kolenním kloubu drobné jizvy po artroskopii, pately symetricky postavené, na PDK mírně hypotrofovaný m. QF, spina iliaca anterior superior ve stejné výšce na obou stranách.

Z boku: Kladívkovité prsty na obou DK, kolenní klouby při stoji bez hyperextenze, výraznější tensor musculus fasciae latae na pravé straně.

Zezadu: Paty kulaté, Achillovy šlachy symetrické, mírně přetížené, lýtkový sval na pravé končetině lehce hypotrofovaný, popliteální rýha na pravé končetině níže, gluteální rýhy mírně delší na pravé končetině, páteř bez skoliotického držení, levé rameno mírně výš.

Vyšetření chůze:

Pacient chodí bez pomůcek, došlap je jistý, neudává nestabilitu, poraněná končetina se nepodlamuje, došlap naboso je hlučnější. Je schopný rychlé chůze i krátkého běhu. Až při sportu udává mírnou nestabilitu. Pacient patří mezi skupinu „copers“ (Vysvětlení tohoto termínu v kapitole „konzervativní léčba“).

Palpace:

- Jizvy: artroskopické drobné, zcela zahojené, nebolestivé, mírně přisedlé, neaktivní na PDK
- Kolenní kloub: bez otoku, bez výpotku, palpačně bolestivý na vnitřní šterbině na PDK
- Teplota a potivost kloubů je na obou končetinách stejná, oba kolenní klouby jsou bez zarudnutí.

Vyšetření měkkých tkání:

- Kůže: posunlivost v oblasti m.QF a hamstringů na PDK není snížena
- Fascie: posunlivost v oblasti m.QF a hamstringů na PDK je snížena
- Patela: Volně pohyblivá do všech směrů na obou končetinách
- Trofika svalů: mírná hypotrofie m. quadriceps femoris PDK
- Tonus svalů: tonus v oblasti lýtek, hamstringů a m.QF je stejný na obou stranách

Aktivita HSSP:

Brániční test – negativní

Test nitrobřišního tlaku – negativní

Test flexe trupu – konkavity v oblasti třísel

3. měsíc na zádech – zvýšená aktivita a mírná diastáza m. rectus abdominis

Antropometrie:

Tabulka 1 – délky DKK (v cm)

Délky DK		
/	LDK	PDK
Anatomická	84	84
funkční	88	88
umbilikární	97	97

Tabulka 2 – vstupní obvody DKK (v cm)

Obvody dolních končetin		
/	LDK	PDK
stehno	43	41
patela	37	38
tuberositas tibiae	33	34
lýtko	38	37
kotníky	24	24
nárt – pata	32	32
matatarsi	23	23

Svalový test:

Tabulka 3 – vstupní svalový test

Svalový test			
		LDK	PDK
kyčelní kloub	flexe	5	4
	extenze	5	5
	abdukce	5	5
	addukce	5	5
	abdukce	5	5
	zevní rotace	5	5
	vnitřní rotace	5	5
kolenní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	4
hlezenní kloub	plantární flexe	5	5
	dorzální flexe	5	5

Goniometrie:

Tabulka 4 – vstupní goniometrie SFTR (ve stupních)

Goniometrie				
/	LDK-aktivně	LDK-pasivně	PDK-aktivně	PDK-pasivně
kyčelní kloub	S: 30-0-120	S: 35-0-130	S: 30-0-120	S: 35-0-130
	F: 40-0-30	F: 40-0-30	F:40-0-30	F:45-0-30
	R:30-0-25	R:35-0-30	R:30-0-25	R:35-0-30
Kolenní kloub	S: 5-0-130	S: 5-0-135	S: 5-0-120	S: 5-0-130
hlezení kloub	S: 10-0-50	S: 10-0-55	S: 5-0-45	S: 10-0-50
	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25

Vyšetření kloubní nestability:

Přední zásuvkový test – pozitivní

Lachmanův test – pozitivní

Pivot shift test – pozitivní v narkóze

Operační zákrok: odběr šlachy ST z posteromediální incize z pes anserinus na PDK, délka šlachy je 31 cm. Resekce mediálního menisku. Po operaci je již Lachmannův test negativní, štěp je podle popisu operátora dobře tonizován.

4.1.2 Terapie

Krátkodobý rehabilitační plán: Zvětšení rozsahu pohybu operovaného kloubu, odstranění otoku, snížení bolesti, zvětšení svalové síly primárně operované DK, terapie jizvy a měkkých struktur okolí kloubu, zvětšení stability kloubu, zlepšení aktivity HSSP.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Prevence snížení rozsahu pohybu, prevence znovuzranění, zvyšování koordinačně-zátěžové rezervy.

Terapie probíhaly vždy jednou týdně.

1.terapie

Pacient v celkové pohodě, podle doporučení operátora je stále bez náslapu a používá FH. Od operačního zákroku uběhly 3 týdny. Do plné extenze chybí 5°, flexe je omezena na 110°, došlo k atrofii m. QF PDK. Pacient se již po první terapii zlepšil na 130° flexe

kolene, kloub je oteklý, teplejší. Jizvy drobné, dobře se hojící, neaktivní. Podkožní vrstvy mají větší odpor na operované končetině.

- cvičení flexe a extenze s overballem pod patou
- terapie jizvy a podkoží – instruktáž pacienta
- mobilizace pately
- nácvik aktivace HSSP metodou DNS – 3. měsíc na zádech
- PNF – 1. flekční diagonála na obou DK

2. terapie

Pacient má od operátéra dovolený již plný nášlap v interiéru. Operovaný kloub je stále lehce oteklý, pacient popisuje lehký tlak, má výrazně vyšší teplotu a potivost než levý kolenní kloub, je ovšem bez zarudnutí. Flexe je omezena na 115°, po cvičení dochází opět ke zvětšení rozsahu, extenze je plná. Pacient ale udává mírné píchnutí kvůli bloádě pately. Pacient se přiznal, že na jizvu zapomíná, cvičil zhruba jen 4x od minulé návštěvy. Popisuje výraznou ztrátu celkové kondice.

- posturografické vyšetření
- terapie blokády pately
- terapie jizvy a podkoží – tužší, dobře se hojící, bezbolestná
- trénink flexe a extenze pomocí overballu pod patou
- izometrie m. QF s overballem pod kolenem
- PNF dolních končetin – 1. a 2. flekční diagonála na obě DK
- PIR – lýtkový sval PDK
- DNS aktivace HSSP – pozice 3. měsíc na zádech a kolébka do stran
- bridging z konceptu Bobath – využití overballu mezi koleny
- trénink rychlé chůze s FH střídavě za účelem zrychlení
- nácvik chůze bez berlí – rozfázování pokládání nohy pro stabilizaci s otevřenýma i zavřenýma očima

3. terapie

Pacient začíná chodit bez FH, využívá je pouze při delších vzdálenostech. Před terapií je pravé koleno více oteklé, teplejší a opocnější než na druhé končetině. Pacientovi bylo doporučeno ještě šetřit operovanou DK, případně bandážovat proti otoku, který pociťuje nejčastěji po vyšší námaze nebo delším sezení v práci. Pacient se cítí opět

lépe, je motivovaný, popisuje větší stabilitu při chůzi ze schodů. Flexe je již v plném rozsahu v porovnání s druhou končetinou.

- terapie blokády pately – volnější od minulé terapie
- terapie jizvy a podkoží – volnější od minulé terapie
- „prone hang“ protažení flexorů kolene
- PNF dolních končetin – 1. a 2. flekční diagonála na obě DK
- izometrie m. QF s overballem pod kolenem
- rozfázování pokládání nohy podle lví chůze, s otevřené i zavřené oči
- výpony na stabilní ploše a nestabilní ploše, obě DK
- výpady do přednožení s nestabilní plochou obě DK, otevřené i zavřené oči
- DNS aktivace HSSP – 3. měsíc, diferencování na rotace a torze HK a DK

4. terapie

Pacient popisuje subjektivně mírnou stagnaci vývoje, cvičí ale pravidelně 2x denně. Otok po chůzi přetrvává, není ovšem trvalý, během chvíle mizí. Po cvičení doma začíná s rotopedem na 10-15 minut lehké zátěže. Jizva je opět volnější.

- terapie jizvy a podkoží
- výpony na nestabilní ploše
- korekce chůze do schodů
- výpony na patách na stabilní ploše
- „prone hang“
- výpady do přednožení s nestabilní plochou obě DK, otevřené i zavřené oči
- DNS aktivace HSSP – 3. měsíc, diferencování na rotace a torze HK a DK

5. terapie

Na pacientovi je vidět hypertrofie posilovaných svalů, zejména m. QF, ale i lýtkového svalu na PDK. Popisuje zmírnění otoku, který se objevuje nyní zhruba až po kilometrové chůzi. Začal pravidelně používat rotoped na 10 minut po cvičení. Má dobrý pocit z dalšího zvýšení stability a síly v oblasti operované DK. Jizvy od poslední terapie výrazně jemnější, volnější. Potivost je na operovaném koleni stále větší, ovšem teplota je již stejná na obou končetinách.

- terapie jizvy a podkoží
- mírný podřep – přenášení váhy mezi končetinami
- squat + výpad vzad – obě DK

- stoj na jedné noze s nestabilní plochou
- přednožení povýš + výpad vzad na nestabilní ploše
- DNS aktivace HSSP – přetáčení na bok, 5. měsíc

6. terapie

Jizvy jsou již volné, potivost zůstává ještě lehce zvýšená na operovaném kloubu. Pacient den před poslední terapií přetížil operované koleno, které mírně oteklo. Byl instruován k pokračování uvolňování jizev. Chůzi je schopný na kratší vzdálenost bezbolestně zrychlit. Je doporučen mírnější režim, než otok ustoupí. Dále opakování cviků, korekce a instruktáž pacienta.

- terapie jizvy a podkoží
- PNF dolních končetin – 1. a 2. flekční diagonála na obě DK
- DNS aktivace HSSP – 5. měsíc
- mírný podřep – přenášení váhy mezi končetinami
- squat

4.1.3 Výstupní hodnocení

Výstupní měření bylo provedeno 3 týdny po ukončení rehabilitačního cyklu. Pacient výrazně omezil autoterapii, podle jeho slov cvičí zhruba 2–3krát v týdnu na 10-15 minut na rotopedu, uvolňování jizvy dělá pouze minimálně a spěšně. Posilovací cviky nedělá již vůbec, protože je zaneprázdněný. Chodí poměrně hodně, podle jeho slov asi 10 000 kroků denně bez jakýchkoliv problémů. Jen někdy se objevuje mírný otok na PDK, který sám mizí. Pacient popisuje mírné zhoršení stability, opětovnou mírnou hypotrofii a mírnou ztrátu svalové síly m. QF PDK z neaktivity. Síla je ovšem větší než před operačním zákrokem. Cítí, že kloub není ještě zcela zhojený. Některá rána mívá operovaný kloub mírně ztuhlý, po 5 minutách aktivity se zcela uvolňuje.

Antropometrie:

Tabulka 5 – výstupní obvody (v cm)

Obvody dolních končetin		
/	LDK	PDK
stehno	43	42
patela	38	38
tuberositas tibiae	33	33
lýtko	39	38
kotníky	24	24
nárt – pata	32	32
matatarsy	23	23

Svalový test:

Tabulka 6 – výstupní svalový test

Svalový test			
		LDK	PDK
kyčelní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
	abdukce	5	5
	addukce	5	5
	abdukce	5	5
	zevní rotace	5	5
	vnitřní rotace	5	5
kolenní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
hlezenní kloub	plantární flexe	5	5
	dorzální flexe	5	5

Goniometrie:

Tabulka 7 – výstupní goniometrie SFTR (ve stupních)

Goniometrie				
/	LDK-aktivně	LDK-pasivně	PDK-aktivně	PDK-pasivně
kyčelní kloub	S: 30-0-125	S: 35-0-130	S: 35-0-130	S: 35-0-130
	F: 40-0-30	F: 40-0-30	F:40-0-30	F:45-0-30
	R:30-0-25	R:35-0-30	R:30-0-25	R:35-0-30
kolenní kloub	S: 5-0-130	S: 5-0-135	S: 5-0-125	S: 5-0-135
hlezenní kloub	S: 10-0-50	S: 10-0-55	S: 5-0-45	S: 10-0-50
	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25

Další sledované parametry:

Tabulka 8 – výstupní parametry

Další parametry	
parametr	Zlepšení (+) / stagnace (0) / zhoršení (-)
stav měkkých tkání operované končetiny	+
trofika svalů	+
otok	+
svalová síla	+
rozsah v operovaném kloubu	+
bolest	+

Výsledky posturografie:

Formuláře s výsledky kazuistiky 1 jsou v kapitole přílohy – příloha 1, 2, 3, 4.

Weight bearing/squat:

Tabulka 9 – porovnání výsledků vstupní – výstupní weight bearing/squat test (v %)

Weight bearing/squat test					
/	vstupní test		výstupní test		zlepšení (+) / stagnace (0) / zhoršení (-)
	levá	pravá	levá	pravá	
0°	53	47	46	54	+
30°	55	45	41	59	-
60°	54	46	45	55	+
90°	57	43	48	52	+

Limits of stability:

- 1) Reakční čas – došlo k mírnému prodloužení reakčních časů do všech stran, avšak v normě, reakční čas ve směru vpřed je delší než při vstupním vyšetření, je i nad normou, ovšem došlo ke zrychlení ve směru vzad, který se naopak, oproti vstupnímu hodnocení, dostal do normy.
- 2) Rychlost pohybu – došlo k celkovému zvýšení rychlosti pohybu oproti vstupnímu vyšetření.
- 3) Konečný bod, Maximální výchylka – k mírnému zhoršení došlo ve směru vpřed, všechny ostatní hodnoty jsou lepší než při vstupním vyšetření, všechny hodnoty jsou v normě.

- 4) Řízení směru – došlo k mírnému zlepšení nebo stagnaci hodnot oproti vstupnímu vyšetření, všechny hodnoty jsou v normě.

4.2 Kazuistika 2

4.2.1 Vstupní vyšetření

Iniciály: JD

Pohlaví: Muž

Rok narození: 1996

Výška: 192 cm

Váha: 96 kg

BMI: 26.04

NO: *instabilitas genus lateris dextri, ruptura LCA genus lateris dextri*

- v květnu 2018 pacient utrpěl první distorzi pravého kolene při fotbalovém zápase, druhou v srpnu. Od té doby přetrvávají bolesti, občas poraněné koleno oteče, pociťuje mírnou nestabilitu. Vyšetření magnetickou rezonancí potvrdilo poškození LCA PDK.

OA: distorze hlezna LDK – 2005.

SA.: fotbal – LDK kope do míče, hokej, atletika.

SocA: doma má schody, případná pomoc zajištěna od členů rodiny.

PA.: student.

Abuzus: alkohol občasně, nekuřák.

AA: nejuje.

Předchozí rehabilitace: Bez rehabilitace.

Aspekce:

Zepředu: Příčná klenba pevná, na pravém koleni drobné jizvy po artroskopii, pately symetricky postavené, na pravé končetině hypotrofovaný m. QF, spina iliaca anterior superior výše na pravé straně.

Z boku: Podélná klenba pevná, kolena při stoji zamčení bez hyperextenze, mírně viditelnější rýha m. tensor fasciae latae.

Zezadu: Paty kulaté, Achillovy šlachy symetrické, hlezenní klouby v ose, lýtkový sval na PDK lehce hypotrofovaný, popliteální rýha na pravé straně níže, hamstringy

symetrické na obou DK, gluteální rýha je větší na levé straně, páteř bez skoliotického držení, levé rameno výše.

Vyšetření chůze:

Pacient chodí bez pomůcek, popisuje mírný pocit nestability, PDK se během chůze nepodlamuje, při došlapu naboso je hlučnost obou DK stejná, rychlejší chůze nedělá potíže. I přes mírný pocit nestability v kloubu, pacient patří mezi skupinu „copers“.

Palpace:

- Jizvy: artroskopické drobné, zcela zahojené, nebolestivé, posunlivé, neaktivní na PDK.
- Kolenní kloub: bez otoku, bez výpotku, palpačně bolestivý nad vnitřní štěrbinou na PDK.
- Teplota a potivost kloubů je na obou končetinách stejná, kolenní klouby jsou bez zarudnutí.

Vyšetření měkkých tkání:

- Kůže: posunlivost v oblasti m. QF a hamstringů na PDK mírně snížena
- Fascie: posunlivost v oblasti m. QF a hamstringů na PDK snížena
- Patela: volně pohyblivá do všech směrů na obou končetinách
- Trofika svalů: hypotrofie m. QF PDK.
- Tonus svalů: tonus lýtkových svalů a m. QF je na PDK mírně snížený, hamstringy jsou ve vyšším tonu na PDK.

Aktivita HSSP:

Brániční test – negativní

Test nitrobřišního tlaku – negativní

Test flexe trupu – drobná diastáza

3.měsíc na zádech – zvýšená aktivita m. rectus abdominis

Antropometrie:

Tabulka 10 – délky končetin (v cm)

Délky DK		
/	LDK	PDK
anatomická	91	92
funkční	98	99
umbilikární	108	108

Tabulka 11 – vstupní obvody DK (v cm)

Obvody dolních končetin		
/	LDK	PDK
stehno	49	48
patela	42	43
tuberositas tibiae	38	39
lýtko	37	36
kotníky	28	28
nárt – pata	35	35
matatarsy	25	25

Goniometrie:

Tabulka 12 – vstupní goniometrie SFTR (ve stupních)

Goniometrie				
/	LDK-aktivně	LDK-pasivně	PDK-aktivně	PDK-pasivně
kyčelní kloub	S: 30-0-120	S: 30-0-130	S: 30-0-120	S: 30-0-125
	F: 40-0-30	F: 40-0-30	F:40-0-30	F:45-0-30
	R:30-0-25	R:35-0-30	R:30-0-25	R:35-0-30
kolenní kloub	S: 0-0-130	S: 0-0-135	S: 5-0-100	S: 5-0-110
hlezenní kloub	S: 10-0-50	S: 10-0-55	S: 5-0-45	S: 10-0-50
	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25

Svalový test:

Tabulka 13 – vstupní svalový test

Svalový test			
/		LDK	PDK
kyčelní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
	abdukce	5	5
	addukce	5	5
	abdukce	5	5
	zevní rotace	5	5
	vnitřní rotace	5	5
kolenní kloub	flexe	5	4
	extenze	5	4
hlezenní kloub	plantární flexe	5	5
	dorzální flexe	5	5

Vyšetření kloubní nestability:

Přední zásuvkový test – pozitivní

Lachmanův test – pozitivní

Pivot shift test – pozitivní při narkóze

Operační zákrok: Podle operátora na PDK oba menisky stabilní, chrupavky kondylů a pately bez defektu, postranní vazy pevné, metoda ST – incize šlachového štěpu z pes anserinus PDK.

4.2.2 Terapie

Krátkodobý rehabilitační plán: zvětšení rozsahu pohybu PDK, odstranění otoku, snížení bolesti, zvětšení svalové síly primárně PDK, terapie jizvy a měkkých struktur okolí kloubu, zvětšení stability kloubu.

Dlouhodobý rehabilitační plán: prevence snížení rozsahu pohybu, prevence znovuzranění, optimalizace zapojení šikmých řetězců trupu, zvýšit aktivitu HSSP, návrat do sportovního tréninku, zvyšování koordinačně-zátěžové rezervy.

Terapie probíhaly vždy jednou týdně.

1. terapie

Pacient přichází na první terapii v dobrém rozpoložení, již s dovoleným plným nášlapem a řídí auto. Chůzí si ale není jistý ani v interiéru, proto stále používá FH. Má

otok operovaného kloubu, vyšší potivost i teplotu než na druhé končetině. Jizvy jsou tužší, neaktivní, nebolestivé. Je motivovaný k terapii. Do plné flexe chybí 15°, ihned po terapii chybí 5°, extenze je plná. Patela zcela volná.

- posturografické vyšetření
- terapie jizvy a podkoží – instruktáž pacienta
- nácvik chůze bez FH
- cvičení flexe a extenze na overballu pod patou a pod koleny
- izometrie m. QF
- DNS aktivace HSSP – 3. měsíc na zádech
- PNF – 1. flekční diagonála obou DK

2. terapie

Pacient doma chodí bez FH, venku má ovšem pocit nejistoty. Popisuje pocit hyperextenze operovaného kloubu, ke kterému ale nedochází. Dále také cítí otok a tlak v koleni, který se zhoršuje po chůzi. To je další důvod, proč používá FH. Po cvičení se otok nezvětšuje. Do plné flexe chybí 5°, po cvičení je flexe srovnatelná s druhou končetinou. Extenze je plná. Potivost i teplota je vyšší než na druhé končetině. Jizvy lehce poddajnější.

- terapie jizvy a podkoží
- „prone hang“
- izometrie m. QF
- extenze a flexe s overballem mezi koleny
- PNF – 1. a 2. flekční diagonály na obě DK
- nácvik chůze podle lví chůze na tvrdém i měkkém povrchu, otevřené i zavřené oči
- squat na měkkém i tvrdém povrchu
- DNS aktivace HSSP – 3. měsíc na zádech

3. terapie

Pacient přestal používat FH venku. Popisuje stabilitu a vyšší jistotu v kloubu. Otok se již po chůzi neobjevuje. Flexe i extenze je srovnatelná s druhou končetinou. Jizva je výrazně volnější než při předchozí terapii. Potivost i teplota je vyšší než na druhé končetině.

- terapie jizvy a podkoží

- nácvik přenosu váhy v mírném podřepu
- squat na měkkém i tvrdém povrchu
- opakování chůze podle lví chůze, měkký i tvrdý povrch, otevřené i zavřené oči
- DNS aktivace HSSP – 3. měsíc na zádech s dynamickou komponentou „kolébka“
- PNF – 1. a 2. flekční diagonála obou DK

4. terapie

Pacient je schopný ujít i delší vzdálenost, 5-10 km bez zhoršení otoku. Squat je výrazně jistější a hlubší. Jizva je již zcela volná, neaktivní, dobře se hojící. Pacient byl instruován, aby pokračoval v autoterapii. Teplota i potivost je stále vyšší na operovaném kloubu.

- terapie jizvy a podkoží
- posilování extenze kolenního kloubu s diagonální komponentou v sedě proti odporu
- DNS aktivace HSSP– 3. měsíc na zádech s dynamickou komponentou,
5. měsíc na boku
- PNF – 1. a 2. flekční diagonály proti odporu
- squat
- vzpor klečmo – stabilizace – přesun váhy
- vzpor klečmo se zvednutím kolen od podložky

5. terapie

Výrazná hypertrofie m. vastus medialis PDK, téměř jako na zdravé končetině. Teplota obou kloubů je již stejná, potivost vymizela. Pacient popisuje subjektivní velký posun stability kloubu vpřed. Jizvy jsou zcela volné, pacient doma nepřestává v jejich terapii.

- stoj na jedné končetině s nestabilní podložkou – obě DK, operovaná končetina překvapivě stabilnější.
- výpad vpřed na nestabilní podložce – obě DK
- výpon na nestabilní podložce – obě DK
- DNS aktivace HSSP – 5. měsíc na boku
- vzpor klečmo se zvednutím kolen od podložky

- posilování extenze kolenního kloubu obou končetin s diagonální komponentou v sedě proti odporu
- squat

6. terapie

Pacient si při chůzi v hlubokém sněhu údajně podvrkl operované koleno. Podle jeho slov slyšel i drobné „křupnutí“. Kloub následně otekl a pacient na něj následně 2 dny nedošlapoval plnou vahou. Pacient využil kineziotapeing i ledování. Kloub zůstal neporaněný, přední zásuvkový test, Apleyho test negativní. Pouze palpační citlivost na laterální straně kloubní štěrbiny PDK. Při terapii je kloub stále lehce oteklý, teplota není zvýšená. Podle zjištění během cvičení nedošlo ke ztrátě síly nebo výrazné stability kloubu. Je doporučen spíše odpočinkový režim.

- PNF – 1. a 2. flekční diagonála obě DK, operovaná bez odporu
- výpon na nestabilní podložce – operovaná, neoperovaná
- chůze podle lví chůze, měkký i tvrdý povrch, otevřené i zavřené oči
- DNS aktivace HSSP – 5. měsíc na boku
- přenášení váhy v mírném squatu
- trénink stability v dynamice – rotace trupu nad kyčlí, ruce v bok

7. terapie

Pacient popisuje stabilizaci situace a zklidnění, pravý kolenní kloub je stále lehce oteklý, ale méně než při předchozí terapii. Se cviky neměl pacient problém, trénoval i na rotopedu asi 20 minut několikrát týdně. Při poslední terapii jsme pouze provedli korekci, opakování cviků a instruktáž pacienta.

- DNS aktivace HSSP – 5. měsíc na boku
- squat
- výpad vpřed na nestabilní podložce – obě DK
- vzpor klečmo se zvednutím kolen od podložky
- trénink stability v dynamice – rotace trupu nad kyčlí, ruce v bok
- válcování měkký tkání přední a zadní strany steh, lýtek a gluteální oblasti

4.2.3 Výstupní hodnocení

Měření bylo provedeno 4 týdny po ukončení rehabilitačního cyklu. Pacient snížil intenzitu cvičení na 3 – 4x týdně. Přestal provádět autoterapii jizvy, ale posilovací a stabilizační cviky provádí nadále. Cvičí zhruba 10 minut denně, 3x byl na rotopedu a denně ujde zhruba 8000 kroků. Otok se již neobjevuje. Pacient popisuje jistotu a stabilitu v kloubu, ačkoliv pořád cítí, že kloub není zcela zahojen.

Antropometrie:

Tabulka 14 – výstupní obvody DKK (v cm)

Obvody dolních končetin		
/	LDK	PDK
stehno	49	49
patela	42	43
tuberositas tibiae	38	39
lýtka	37	37
kotníky	28	28
nárt – pata	35	35
matatarsy	25	25

Svalový test:

Tabulka 15 – výstupní svalový test

Svalový test			
		LDK	PDK
kyčelní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
	abdukce	5	5
	addukce	5	5
	abdukce	5	5
	zevní rotace	5	5
	vnitřní rotace	5	5
kolenní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
hlezenní kloub	plantární flexe	5	5
	dorzální flexe	5	5

Goniometrie:

Tabulka 16 – výstupní svalový test SFTR (ve stupních)

Goniometrie				
/	LDK-aktivně	LDK-pasivně	PDK-aktivně	PDK-pasivně
kyčelní kloub	S: 30-0-125	S: 30-0-130	S: 30-0-125	S: 30-0-130
	F: 40-0-30	F: 40-0-30	F:40-0-30	F:45-0-30
	R:30-0-25	R:35-0-30	R:30-0-25	R:35-0-30
kolenní kloub	S: 0-0-130	S: 0-0-135	S: 5-0-130	S: 5-0-130
hlezenní kloub	S: 10-0-50	S: 10-0-55	S: 5-0-45	S: 10-0-55
	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25

Další sledované parametry:

Tabulka 17 – výstupní parametry

Další parametry	
parametr	Zlepšení (+) / stagnace (0) / zhoršení (-)
stav měkkých tkání operované končetiny	+
trofika svalů	+
otok	+
svalová síla	+
rozsah v operovaném kloubu	+
bolest	+

Výsledky posturografie:

Formuláře s výsledky kazuistiky 2 jsou v kapitole přílohy – příloha 5, 6, 7.

Weight bearing/squat:

Tabulka 18 – porovnání výsledků vstupní – výstupní weight bearing/squat test

Weight bearing/squat test					
/	vstupní test		výstupní test		zlepšení (+) / stagnace (0) / zhoršení (-)
	levá	pravá	levá	pravá	
0°	52	48	47	53	-
30°	49	51	47	53	-
60°	54	46	47	53	+
90°	59	41	47	53	-

Limits of stability:

Z technických důvodů nebylo možné vyšetřit vstupní test Limits of stability, výstupní test již vyšetřen byl.

- 1) Reakční čas – všechny hodnoty jsou v normě.
- 2) Rychlost pohybu – všechny hodnoty jsou v normě.
- 3) Konečný bod, Maximální výchylka – všechny hodnoty jsou v normě.
- 4) Řízení směru – všechny hodnoty jsou v normě.

4.3 Kazuistika 3

4.3.1 Vstupní vyšetření

Iniciály: JJ

Pohlaví: Muž

Rok narození: 1983

Výška: 178 cm

Váha: 74 kg

BMI: 23,4

NO: *Ruptura LCA genus lateris dextri, chondropathia condyli femoris medialis*

- 2015 při fotbalovém zápase během prudké změny směru.

OA: zlomený jařmový oblouk 2014, zlomenina obou předloktí při hokejbalu 2013.

SA: fotbal – PDK kope do míče, cyklistika, hokej.

SocA: doma má schody, rodina může případně pomáhat.

PA: IT pracovník.

Abuzus: Alkohol občas, nekuřák.

AA: nejuje.

Předchozí rehabilitace: Poliklinika Pražská, České Budějovice.

Aspekce:

Zepředu: Příčné klenby obou DK sníženy, kotníky v mírném valgozním postavení, pately symetricky postavené, na pravé končetině hypotrofovaný m. QF, spina iliaca anterior superior výše na levé straně.

Z boku: Podélné klenby pevnější než příčné, kolena při stoji uzamčení v extenzi v nulovém postavení bez hyperextenze.

Ze zadu: Paty kvadratické, achillovy šlachy symetrické, užší na PDK, lýtkový sval na PDK hypotrofovaný, popliteální rýhy symetrické, gluteální rýha PDK mírně delší, páteř bez skoliotického držení, levé rameno je výše.

Vyšetření chůze:

Pacient chodí bez pomůcek, došlap nedělá problém. Při prudké změně směru pociťuje nestabilitu, především při sportu. Poraněná končetina se nepodlamuje, došlap naboso je stejně hlučný na obou končetinách. Kolenou bez hyperextenze. Pacient patří do skupiny „copers“.

Palpace:

- Jizvy: artroskopické drobné, zcela zahojené, nebolestivé, posunlivé, neaktivní na PDK.
- Kolenní kloub: bez otoku, bez výpotku, palpačně bolestivý nad vnitřní štěrbinou PDK.
- Teplota a potivost kloubů je na obou končetinách stejná, klouby jsou bez zarudnutí.

Vyšetření měkkých tkání:

- Kůže: posunlivost v oblasti m. QF a hamstringů na PDK není snížena.
- Fascie: posunlivost v oblasti m. QF a hamstringů na PDK je mírně snížena.
- Patela: mírně omezená do všech stran na pravé straně.

- Trofika svalů: hypotrofie m. QF a lýtkových svalů PDK.
- Tonus svalů: tonus v oblasti lýtek a m. QF je stejný, hamstringy jsou na PDK ve vyšším tonu.

Aktivita HSSP:

Brániční test – negativní

Test nitrobřišního tlaku – negativní

Test flexe trupu – laterální skupina břišních svalů insuficientní, diastáza

3. měsíc na zádech – zvýšená aktivita m. rectus abdominis

Antropometrie:

Tabulka 19 – vstupní délky DKK (v cm)

Délky DK		
/	LDK	PDK
anatomická	84	83
funkční	93	92
umbilikární	100	100

Tabulka 20 – vstupní obvody DKK (v cm)

Obvody dolních končetin		
/	LDK	PDK
stehno	47	46
patela	41	41
tuberositas tibiae	37	38
lýtko	39	37
kotníky	39	38
nárt – pata	34	34
matatarsy	24	24

Goniometrie:

Tabulka 21 – vstupní goniometrie SFTR (ve stupních)

Goniometrie				
/	LDK-aktivně	LDK-pasivně	PDK-aktivně	PDK-pasivně
kyčelní kloub	S: 20-0-125	S: 30-0-130	S: 25-0-125	S: 30-0-130
	F: 30-0-30	F: 35-0-30	F:35-0-30	F:35-0-30
	R:30-0-25	R:35-0-30	R:30-0-25	R:35-0-30
kolenní kloub	S: 5-0-130	S: 5-0-135	S: 5-0-110	S: 5-0-125
hlezenní kloub	S: 10-0-50	S: 10-0-55	S: 5-0-45	S: 10-0-50
	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25

Svalový test:

Tabulka 22 – vstupní svalový test

Svalový test			
		LDK	PDK
kyčelní kloub	flexe	5	4
	extenze	5	5
	abdukce	5	5
	addukce	5	5
	abdukce	5	5
	zevní rotace	5	5
	vnitřní rotace	5	5
kolenní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
hlezenní kloub	plantární flexe	5	5
	dorzální flexe	5	5

Vyšetření kloubní nestability:

Přední zásuvkový test – pozitivní

Lachmanův test – pozitivní

Pivot shift test – pozitivní při narkóze

Operační zákrok: použití metody ST – posteromediální incize z pes anserinus na PDK,
Po operaci jsou již testy kloubní nestability negativní.

4.3.2 Terapie

Krátkodobý rehabilitační plán: zvětšení rozsahu pohybu operovaného kloubu, odstranění otoku, snížení bolesti, zvětšení svalové síly primárně PDK, terapie jizvy a měkkých struktur okolí kloubu, zvětšení stability kloubu, zlepšení aktivity HSSP.

Dlouhodobý rehabilitační plán: prevence snížení rozsahu pohybu, prevence znovuzranění, autoterapie jizvy a měkkých tkání, optimalizace zapojení šikmých svalových řetězců trupu, zvyšování koordinačně-zátěžové rezervy.

Terapie probíhaly vždy jednou týdně.

1. terapie

Pacient přichází na první terapii s dobrou náladou, je motivovaný. Plný došlap dosud nemá dovolený, používá FH. Má otok operovaného kloubu, vyšší teplotu i potivost než druhá končetina. Jizvy jsou nebolestivé, tužší, dobře se hojící. Do plné flexe chybí 20°,

extenze je plná, při níž pacient popisuje nepříjemný pocit. Patela je tužší než na druhé straně.

- terapie jizvy a podkoží – instruktáž pacienta
- mobilizace pately
- izometrie m. QF
- cvičení flexe a extenze na overballu pod patou
- DNS aktivace HSSP – 3. měsíc na zádech
- PNF – 1. flekční diagonála obou DK
- nácvik chůze s FH

2. terapie

Pacient má od operátéra dovolený již plný nášlap. V interiéru bez FH, v exteriéru je ale používá. Operovaný kloub je stále lehce oteklý, po cvičení natéká více. Operovaný kloub má výrazně vyšší teplotu a potivost než na druhé končetině, není ale zarudlý. Do plné flexe chybí 10°, během cvičení a následně i po něm se flexe téměř vyrovnává druhému kolennímu kloubu. Extenze zůstává plná. Pocit tahu se snížil. Jizvy a patela jsou lehce volnější než při předchozí terapii.

- mobilizace pately
- terapie jizvy a podkoží
- trénink flexe a extenze pomocí overballu pod patou
- PIR – lýtkový sval PDK
- izometrie m. QF s overballem pod kolenem
- PNF dolních končetin – 1. a 2. flekční diagonála na obě DK
- DNS aktivace HSSP – pozice 3. měsíc na zádech
- bridging z konceptu Bobath – využití overballu mezi kolena
- nácvik chůze bez berlí – rozfázování pokládání nohy pro stabilizaci
- nácvik chůze po schodech
- posturografické vyšetření

3. terapie

Kvůli sněhu a ledu pacient raději stále používá jednu FH na pravé straně. Pravděpodobně kvůli začínající větší zátěži, zůstává koleno pořád teplejší a potivější než na druhé DK. Na otok doma přikládá led a využívá elastické bandáže při sezení v práci. Pacient se cítí opět lépe, je motivovaný, popisuje větší stabilitu při chůzi ze schodů. Do

plné flexe před terapií chybí 5°, po terapii je plná ve srovnání s druhou DK. Patela i jizvy jsou opět volnější od minulé terapie.

- terapie blokády pately
- terapie jizvy a podkoží
- „prone hang“
- DNS aktivace HSSP – 3. měsíc, diferencování na rotace a torze HK a DK
- nácvik chůze podle lví chůze – rozfázování chůze
- PNF dolních končetin – 1. a 2. flekční diagonála na obě DK
- izometrie m. QF s overballem pod kolenem
- výpony na stabilní ploše a labilní ploše
- squat
- nácvik přenosu váhy v mírném squatu

4. terapie

Pacient si je jistý při chůzi, FH již nepoužívá ani venku. Teplota i potivost je stále vyšší na operované končetině. Pacient začal používat rotoped v posilovně, zhruba na 10 minut po práci. Popisuje výrazné zlepšení stability kloubu ve stoji i při pohybu. Jizvy a patela jsou bez výrazného zlepšení od minulé terapie. Pacient na autoterapii zapomněl.

- terapie jizvy a podkoží
- terapie blokády pately
- posilování extenze kolenního kloubu s diagonální komponentou v sedě proti odporu
- DNS aktivace HSSP– 3. a 5.měsíc na zádech s dynamickou
- squat
- PNF – obě flekční diagonály DK proti odporu
- vzpor klečmo („na čtyřech“) – přesun váhy
- vzpor klečmo se zvednutím kolen od podložky

5. terapie

Pacient popisuje zvýšení svalové síly, stabilizaci kloubu i lepší pocit při větším tempu chůze. Teplota kloubu je pořád mírně vyšší na operovaném kloubu, potivost je již stejná na obou DK. Jizvy i patela jsou téměř volné.

- terapie jizvy a podkoží
- mobilizace pately

- výpon na nestabilní podložce – obě DK
- stoj na jedné končetině s nestabilní podložkou – obě DK
- vzpor klečmo se zvednutím kolen od podložky
- DNS aktivace HSSP – 3. a 5. měsíc na boku
- posilování extenze kolenního kloubu s diagonální komponentou vsedě proti odporu

6. terapie

Pacient je v celkové pohodě, po mobilizaci pately popisuje mírné píchnutí při flexi kolene. Kloub PDK mírně otekl od minulé terapie. V porovnání s druhou končetinou není zvýšená teplota ani potivost. Jizva je již volná, zůstává klidná, bezbolestná. Pacient pokračuje v autoterapii. Bohužel na cvičení na rotopedu již nemá čas.

- mobilizace pately
- terapie jizvy a podkoží
- vzpor klečmo se zvednutím kolen od podložky
- DNS aktivace HSSP – 3. a 5. měsíc
- squat
- trénink na nestabilní ploše, obě končetiny – výpony, výpady otevřené i zavřené oči
- PNF – 1. a 2. flekční diagonála obou DK
- PIR – hamstringy

7. terapie

Otok operovaného kloubu se vrací při delších vzdálenostech a poměrně rychle mizí. Pacient popisuje zvětšení svalové síly, úplnou stabilitu při chůzi i stoji. Jizva zůstává ve stavu viz předchozí terapie. Patela je pořád mírně tužší na operované straně. Opakování a korekce cviků.

- mobilizace pately
- trénink na nestabilní ploše, obě končetiny – výpony, výpady otevřené i zavřené oči
- PIR – hamstringy
- trénink stability v dynamice – rotace trupu nad kyčlí, ruce v bok
- trénink rovnováhy na jedné končetině, otevřené i zavřené oči
- squat

- DNS aktivace HSSP – 3. a 5. měsíc
- válcování měkkých tkání přední a zadní strany stehen, lýtek a gluteální oblasti

4.3.3 Výstupní hodnocení

Antropometrie:

Tabulka 23 – výstupní obvody DKK (v cm)

Obvody dolních končetin		
/	LDK	PDK
stehno	47	47
patela	41	41
tuberositas tibiae	37	37
lýtko	39	38
kotníky	25	25
nárt – pata	34	34
matatarsy	24	24

Goniometrie:

Tabulka 24 – výstupní goniometrie SFTR (ve stupních)

Goniometrie				
/	LDK-aktivně	LDK-pasivně	PDK-aktivně	PDK-pasivně
kyčelní kloub	S: 25-0-125	S: 30-0-130	S: 25-0-130	S: 30-0-135
	F: 35-0-30	F: 35-0-30	F:35-0-30	F:35-0-30
	R:30-0-25	R:35-0-30	R:30-0-25	R:35-0-30
kolenní kloub	S: 5-0-130	S: 5-0-135	S: 5-0-130	S: 5-0-130
hlezenní kloub	S: 10-0-50	S: 10-0-55	S: 10-0-45	S: 10-0-50
	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25	R: 15-0-25

Svalový test:

Tabulka 25 – výstupní svalový test

Svalový test			
		LDK	PDK
kyčelní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
	abdukce	5	5
	addukce	5	5
	abdukce	5	5
	zevní rotace	5	5
	vnitřní rotace	5	5
kolenní kloub	flexe	5	5
	extenze	5	5
hlezenní kloub	plantární flexe	5	5
	dorzální flexe	5	5

Další sledované parametry:

Tabulka 26 – výstupní parametry

Další parametry	
parametr	Zlepšení (+) / stagnace (0) / zhoršení (-)
stav měkkých tkání operované končetiny	+
trofika svalů	+
otok	+
svalová síla	+
rozsah v operovaném kloubu	+
bolest	+

Výsledky posturografie:

Formuláře s výsledky kazuistiky 3 jsou v kapitole přílohy – příloha 8, 9, 10, 11

Weight bearing/squat:

Tabulka 27 – porovnání výsledků vstupní – výstupní weight bearing/squat test (v %)

Weight bearing/squat test					
/	vstupní test		výstupní test		zlepšení (+) / stagnace (0) / zhoršení (-)
	levá	pravá	levá	pravá	
0°	59	41	43	57	-
30°	53	47	40	60	-
60°	55	45	45	55	0
90°	57	43	37	63	-

Limits of stability:

- 5) Reakční čas – došlo k mírnému prodloužení reakčních časů do všech stran, avšak v normě, reakční čas ve směru vpřed je delší než norma, ovšem došlo ke zrychlení oproti vstupnímu měření.
- 6) Rychlost pohybu – došlo k celkovému snížení rychlosti pohybu oproti vstupnímu vyšetření, avšak zůstává v normě, rychlost pohybu vpřed se snížila do podnormové rychlosti.
- 7) Konečný bod, Maximální výchylka – došlo ke zlepšení všech hodnot oproti vstupnímu vyšetření, všechny hodnoty jsou v normě.
- 8) Řízení směru – došlo ke zlepšení všech hodnot oproti vstupnímu vyšetření, všechny hodnoty jsou v normě.

5 Diskuze

Cílem práce bylo poukázat na možnosti rehabilitace po rekonstrukci LCA, shrnout pravidla a moderní postupy fyzioterapie, aplikovat tyto znalosti do tří kazuistických prací a následně vyhodnotit efekt terapie. Protože jsou všichni pacienti aktivními sportovci, docházelo k relativně rychlé obnově funkce, síly a stability kloubu. Podle mé zkušenosti, pacientům velmi pomáhá cvičení na jakékoliv nestabilní ploše, které zvyšuje nároky na stabilizační funkci nejen kolenního kloubu, ale celé dolní končetiny. Tím se tato funkce posiluje. V našem případě se jednalo o pěnovou podložku. Dále aktivace HSSP, která posiluje stabilizační funkci svalů. Cvičení v diagonálách PNF, které zvyšují aferentaci z končetin. Dále také posilují celé svalové skupiny a řetězce dolních končetin a trupu. Squat z konceptu DNS, který jednak zvyšuje svalovou sílu flexorů i extenzorů kolenního i kyčelního kloubu, ale také zlepšuje souhru svalů s antagonistickou funkcí. Může také pomoci zvýšit kloubní rozsah pohybu. Manuální terapie, zejména pro terapii jizvy a okolních tkání kolenního kloubu. Dochází ke zvýšení mobility měkkotkáňových struktur, zabraňuje adherenci jizev a působí antiflogisticky. Melick et al. (2016) poukazuje na důležitost cvičení na neurofyziologickém podkladu. V mém případě jsem využil tohoto cvičení ihned při první terapii u všech pacientů.

Podle výsledků mého pozorování i subjektivních pocitů všech tří pacientů se shodují v názoru s autory Biggs et al. (2009), kteří tvrdí, že možnost návratu ke sportu je 2–6 měsíců po operaci, v závislosti na funkční progresi kloubu. Podle mého názoru je ideální začít například cyklistikou, plaváním, turistikou nebo lehkým posilováním. Jedná se obecně o sporty, které udržují rozsah pohybu v kloubu, zvyšují svalovou sílu, ale zároveň nepřetěžují operovaný kloub. Pro podporu stability při sportu je možné využít ortézu. Ortéza může podporovat kloubní stabilitu, ovšem při dlouhodobém používání může dojít i k oslabení stabilizační funkce svalů. Intenzita sportovního výkonu by měla být během prvních několika měsíců, podle mého názoru, kondiční. Zejména kvůli tomu, aby nedošlo k přetížení kloubu, které může přinést otok nebo bolest.

Pocit zcela nezhojeného operovaného kloubu, na který pacienti upozorňují i po ukončení intenzivní rehabilitace, je podle výzkumu Failla et al. (2015) častý. Předchozí autor uvádí až 3/4 sledovaných pacientů se tohoto pocitu zbaví okolo 12 měsíců po operaci, ale může se zlepšovat až 6 let po operaci. Melick et al. (2016) uvádí až 35 % sportovců po rekonstrukci LCA, kteří nedosáhnou předúrazové úrovně do 2 let od rekonstrukce.

U pacientů s poraněním LCA vždy nalézáme hypotrofovaný m. QF, který je potřeba terapeuticky řešit. Hypertrofie svalů, zvláště m. QF a triceps surae byla zaznamenána u všech pacientů, na rychlosti tohoto jevu se jistě podílí intenzita zátěže svalů, ale i věk a tělesný typ jedince.

Díky využití štěpu z m. semitendinosus u všech pacientů nedocházelo k velkým patelofemorálním bolestem jako u techniky BTB, která ale zaručuje pevnější spojení. Ani jeden z pacientů skutečně netrpěl patelofemorálními bolestmi, ovšem docházelo k bolestivosti při doteku nebo tlaku na místě incize štěpu. Zároveň to poukazuje na nesjednocené názory operátorů ve výběru techniky rekonstrukce vazů. V teoretické části Podškubka (2014) indikuje štěp BTB pro mladé sportovce. Alespoň pacient č. 2 toto kritérium splňuje, ovšem rekonstrukce proběhla pomocí štěpu m. semitendinosus. Relativně nová a v ČR nepříliš aplikovaná metoda „internal brace“ se zdá být metodou budoucnosti. Výhodou je rychlý návrat, zachování původního vazů a lepší propriocepce, která jistě snižuje potřebu dlouhé rehabilitace. Bohužel se zatím využívá pouze u proximální ruptury LCA.

Jak poukazuje Evans et al. (2014), literatura se neshoduje na ideální době rekonstrukce, autoři se přiklánějí k 3 týdnům po úrazu, Gallo (2011) ovšem doporučuje alespoň 6 týdnů. Ovšem pokud dojde k využití techniky „internal brace“, je možné provést zákrok již do 3 týdnů (Avenarius, 2018). V případě mých pacientů uplynulo od úrazu 6 měsíců, 3 a 16 let, což potvrzuje zjištění Evanse et al. (2014). Důležitější než čas, je podle předešlých autorů hlavně předoperační stav, např. otok, omezení pohybu nebo zvýšená teplota kloubu. Pacient se snaží co nejrychleji získat ztracenou funkci, ale je potřeba i regenerovat. Jak píše Dobeš (2009), je potřeba vysvětlit důležitost odpočinku, abychom předešli vzniku nových dysbalancí. Ačkoliv byli pacienti vždy upozorněni na tuto skutečnost, občas došlo k mírnému přetížení, otoku a zvýšené citlivosti operovaného kloubu.

Množství cviků musí terapeut dávkovat podle svého uvážení, řídit se musíme celkovým fyzickým stavem, stavem operované končetiny ale také inteligencí pacienta. Podle mého názoru je dobré, aby měl každý pacient fyzioterapeuta jako svého supervizora z důvodu kontroly techniky prováděných cviků. Ovšem Grant a Mohtadi (2010) popisují lepší hodnocení u pacientů, kteří rehabilitovali doma. Melick et al. (2016) uvádějí, že pokud pacient nemá možnost zajištění si rehabilitace, ale je dobře motivovaný, cvičení může mít dobrý výsledek i bez dohledu fyzioterapeuta. Podle mého názoru je motivace

zásadním faktorem rehabilitace. V mém případě se jednalo o dobře fyzicky zdatné jedince, u kterých nebyl žádný zásadní problém s pochopením i složitějších cviků.

Dalším mým zjištěním je poměrně značný úpadek motivace pacientů ke cvičení po ukončení intenzivní rehabilitace, což může vést ke snížení výkonnosti. Zdá se být velmi důležité pacienty důkladně instruovat a opakovaně upozorňovat na možnost zhoršení stavu operovaného kloubu, pokud se přestanou věnovat kondiční fyzické aktivitě.

Nikterak jsem se nesoustředil na zvětšení rozsahu pohybu v ostatních kloubech dolních končetin, přesto k tomu došlo. Podle mého názoru se tak mohlo stát díky zvětšení svalové síly dolních končetin, zejména kvůli squatu a výponům, ale také díky lepší aktivaci HSSP, který má velký vliv na funkci celého těla.

Terapie neprobíhala pouze v úzkém lokálním zaměření na místo operovaného kloubu. Krátkodobý i dlouhodobý rehabilitační plán se soustředí na pacienta v komplexním pohledu. Já i vedoucí práce si myslíme, že právě tento způsob rehabilitace zatím v praxi velmi často chybí. Oba v tomto postupu spatřujeme značné výhody. Zejména v možnosti řešení úrazového mechanismu v komplexu celého pacienta, tedy všech souvisejících kloubů, v rámci zřetězení mnoha funkčních poruch. Tyto poruchy mohou být na těle dlouhou dobu skryté, ale po určitém časovém období se mohou projevit například poruchou struktury. Z těchto důvodů jsem využil i technik na neurofyziologickém podkladě, které umožňují řešit tyto funkční změny, které si pacient “nese” ve svém životě.

Lví chůzi jsem využil z důvodu aktivace svalů plosky nohy. Tím dochází i ke zlepšení aferentace. Pro chůzi i stoj potřebuje lidské tělo funkční a stabilní chodidlo, které slouží jako podpora pánve. Podobně jako Lví chůze funguje i cvičení na nestabilní ploše.

Kvalitní zapojení svalů kyčelního kloubu a plosky nohy ovlivňuje, přes dlouhé páky stehna a bérce, funkci kolenního kloubu. Vývojová poloha z konceptu DNS, 5. měsíc na boku, aktivuje pelvi-femorální svaly. Jedná se zejména o zevní rotátory a abduktory kyčelního kloubu, které zajišťují stabilitu kyčelnímu kloubu a pánvi. Kvalita centrace kyčelního kloubu souvisí i s aktivitou trupových svalů, které jsem se pokusil aktivovat technikami z konceptu DNS. Cílem byla centrace a optimální postavení v kyčelním kloubu, které vede k propojení zkřížených svalových řetězců k protilehlé lopatce. Postavení kyčelního kloubu ovlivňuje postavení ramenních kloubů. Tímto cvičením je možné i předcházet možnému budoucímu poranění ramenního kloubu, popřípadě horní končetiny.

Pacient č. 1 se vždy snažil dodržovat rady, které vedly k rychlé optimalizaci rozsahu, funkčnosti kloubu a poměrně rychlému návratu síly. Sedavé zaměstnání bohužel příliš neprospělo otokům na PDK, které se podle pacienta zhoršují při strnulé pozici. Jako rekreační sportovec má velmi dobrý cit pro pohyb a pro své tělo, i před rekonstrukcí vazů dokázal sportovat, proto pacient patří do skupiny „copers“. Pokud by se navrátil k posilovacím a koordinačním cvikům, jistě by rychle drobný deficit koordinace a síly odstranil. Výsledek terapie považujeme já i pacient za velice úspěšný.

Pacient č. 2 vždy svědomitě dodržoval rady a doporučení, která vedla k rychlému návratu síly, rozsahu a funkčnosti kolenního kloubu. Na tomto pozitivním jevu se jistě v nemalé míře podílí fakt, že pacient je velice aktivní sportovec a má určité povědomí o svém těle a pohybu. Důkazem toho je i vstupní měření, při kterém měl pacient velmi dobrý cit pro rozložení tělesné váhy při Weight bearing/squat testu. Rozdíl vstupního a výstupního hodnocení rozložení váhy na dolních končetinách byl velmi malý, podle mého názoru až bezvýznamný. Dále se na rychlosti hojení jistě projevil pacientův nízký věk. Výsledek terapie považujeme já i pacient za velice úspěšný.

Pacient č. 3 z důvodu časové vytíženosti cvičil méně, než jsem doporučoval. Dlouhodobá pracovní pozice vsedě se jistě také promítla do efektu a rychlosti hojení. Uvolnění jizvy trvalo déle a hypertrofie svalů nebyla příliš rychlá. Weight bearing/squat test nebyl při výstupním hodnocení lepší, ba naopak. Důvodem pro tento výsledek může být i mírná decondice po ukončení intenzivní rehabilitace, ale i snížení celkové fyzické aktivity, kterou pacient popisoval. Dalším faktorem zhoršení výsledků mohlo být nachlazení pacienta. Při výstupním testu měl podle jeho slov zvýšenou teplotu. Limits of stability test byl ovšem stagnující nebo lepší v porovnání se vstupním testováním. Pacient i já považujeme výsledek terapie za uspokojující.

Výstupní posturografické vyšetření dále ukázalo větší zatížení operované končetiny u všech pacientů. Tento jev se může vyskytovat i kvůli nedostatečné propriocepci z operovaného kloubu. Wilson et al. (2016) poukazuje na nedostatek proprioceptivní informace z autogenních štěpů.

Při vyšetření pacienta č. 2 došlo bohužel k technické závadě na posturografu, která neumožnila vstupní vyšetření Limits of stability, ovšem Weight bearing/squat test ano.

Vyšetření nebo terapie na posturografu může být velmi přínosná pro terapii. Pacient i terapeut má okamžité objektivní informace o tom, co je potřeba vylepšit. Porovnávání výsledků terapií může motivovat pacienta ale i terapeuta. Toto vyšetření nemusí zabrat více než 5 minut.

Bohužel došlo i ke zhoršení některých výsledků, které ovšem diagnostikovalo až posturografické vyšetření. Samotní pacienti na žádné markantní zhoršení, které by omezovalo jejich každodenní aktivity, neupozorňovali. Proto si myslím, že jsou tyto nedostatky v běžném životě téměř zanedbatelné. Určitý problém by se ovšem mohl objevit u profesionálních sportovců, kteří potřebují např. rychlý reakční čas, přesnost pohybu nebo rychlost pohybu. Pacient č. 2, který je stále velmi aktivním sportovcem, se v těchto parametrech od vstupního vyšetření zlepšil.

6 Závěr

Moje bakalářské práce měla položené dvě výzkumné otázky. První zněla: Jaké jsou možnosti fyzioterapie u pacientů s poraněním předního zkříženého vazů? Na tuto otázku jsem se snažil odpovědět rešerší z obecně známých doporučení, ale také z nejnovější poznatků o tomto problému. Jak je snad každému známo, lidské tělo je velice komplikované a naprosto jedinečné, právě proto je potřeba přistupovat vždy individuálně ke každému pacientovi. Nevytvářel jsem striktní návod, ale snažil jsem se na možnosti řešení tohoto problému poukázat pomocí obecných principů. Dodržení těchto obecných principů pomáhá k optimálnímu návratu funkce operovaného kloubu, minimalizuje riziko zhoršení stavu, ale také funguje jako prevence poranění nejen kolenního kloubu. Využil jsem možnosti fyzioterapeutické intervence tohoto problému z velké šíře. Věnoval jsem se kolennímu kloubu v kontextu chůze a pohybu dolní končetiny, ale také v kontextu celého těla. Věnovat se pouze již vzniklému poranění LCA by bylo, podle mého názoru, relativně krátkozraké. Snad každý člověk má na svém těle určité dysbalance a asymetrie, které mohou jednoho dne způsobit problém, například poranění LCA. Předcházení dalším možným funkčním a následně strukturálním poruchám pohybového aparátu je, podle mého názoru, stejně důležité jako rehabilitace již vzniklé poruchy.

Druhá otázka zněla, zda a jaký bude mít vliv mnou navržená cvičební jednotka na rehabilitaci poranění předního zkříženého vazů u vybraných pacientů.

Mnou navržená cvičební jednotka, obsahovala cvičení pro redukci bolesti, návrat hybnosti, funkce, stability kloubu a svalové síly. Efekt terapie se u pacientů za určitou dobu dostavil, cíle krátkodobého rehabilitačního plánu se podařilo splnit, tímto byl potvrzen efekt mnou navržené terapeutické jednotky u všech pacientů. Motivace pacientů se ukázala jako zásadní pro udržení efektu rehabilitace. Ačkoliv došlo i ke zhoršení určitých sledovaných parametrů, pacienti byli spokojeni s výsledkem. Pokud se budou, dnes již bývalí pacienti, držet doporučení a budou i nadále cvičit, zajisté dojde ke zvýšení koordinačně-zátěžové rezervy, která je, nejen u sportovců, pro dobrý výkon potřebná.

Výzkumné otázky práce byly zodpovězeny a cíle práce naplněny.

Největší přínos pro praktické využití je, podle mého názoru, poukázání na možnost komplexní rehabilitace pacienta, která zatím nebývá součástí většiny rehabilitačních plánů.

Práce shrnuje aktuální postupy a názory na řešení poškození a rehabilitaci předního zkříženého vazů, které může využít odborná i laická veřejnost.

7 Seznam literatury

1. AVENARIUS, J., 2018, *Unikátní akutní ošetření vazů kolenního kloubu pomocí vnitřní dlahy- „internal brace“ v Masarykově nemocnici* [online]. 2018 [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <http://www.jakubavenarius.cz/unik%C3%A1tn%C3%AD-akutn%C3%AD-o%C5%A1et%C5%99en%C3%AD-vaz%C5%AF-kolenn%C3%ADho-kloubu-pomoc%C3%AD-vnit%C5%99n%C3%AD-dlahy-%E2%80%9Einternal-brace%E2%80%9C-v-masarykov%C4%9B-nemocnici.html>
2. BARTELS, T., BREHME, K., PYSCHIK, M., et al., 2018. *Pre- and postoperative postural regulation following anterior cruciate ligament reconstruction*. Journal of Exercise Rehabilitation [online]. 14(1), p. 143-151 [cit. 2018-10-31]. DOI: 10.12965/jer.1835204.602. ISSN 2288-176X. Dostupné z: <http://e-jer.org/journal/view.php?number=2013600477>
3. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J., 2004. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf. ISBN 80-734-5017-8.
4. BIGGS, A, JENKINS, W.L., URCH, S.E., SHELBORNE, K.D., 2009. Rehabilitation for Patients Following ACL Reconstruction: A Knee Symmetry Model. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 4(1), 2-12. DOI: 21509115. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953314/>
5. BITNAR, P., 2009. Měkké tkáně. IN: KOLÁŘ, P., c2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
6. BIZOVSKÁ, L., JANURA, M., MÍKOVÁ, M., SVOBODA, Z., 2017. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5259-3.
7. ČECH, Z., TLAPÁK, P., 2010. Koncepce centračně-stabilizačních posilovacích cvičení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2010(4), s. 181-187. ISSN 1211-2658.
8. ČIHÁK, R., 2001. *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-716-9970-5.
9. DITMAR, R., 1992. *Instability kolenního kloubu*. Olomouc: Rektorát Univerzity Palackého v Olomouci. ISBN 80-706-7133-5.

10. DOBEŠ, M., 2009, rehabilitace po poranění a operacích předního zkříženého vazů. IN: KOLÁŘ, P., c2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
11. DOBEŠ, P., PÁTKOVÁ, J., 2015. *STP artroskopicky asistované plastice LCA* [online]. Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR [cit. 2018-11-18]. Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz>
12. DUNGL, P., 2014. *Ortopedie. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8.
13. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.
14. DYLEVSKÝ, I., KUBÁLKOVÁ, L., NAVRÁTIL, L., 2001. *Kineziologie, kineziterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus. ISBN 80-902-3188-8.
15. EVANS, S., SHAGINAW, J., BARTOLOZZI, A., 2014. ACL RECONSTRUCTION - IT'S ALL ABOUT TIMING. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 9(2), 268–273 [cit. 2019-03-18]. DOI: 24790787. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4004131/>
16. FAILLA, M.J., ARUNDALE, A.J., LOGERSTEDT, D.S., SNYDER-MACKLER, L., 2015. Controversies in knee rehabilitation: anterior cruciate ligament injury. *Clinics in sport medicine* [online]. 34(2), 301-312 [cit. 2019-03-17]. DOI: 10.1016/j.csm.2014.12.008. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4379426/>
17. GALLO, J., 2011. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2486-6.
18. *Genourob innovative laximetry* [online], [cit. 2018-11-02]. Dostupné z: http://www.genourob.com/diagnostic-ligaments_products_choose-your-gnr.html
19. GRANT, J. A., MOHTADI, N.G., 2010. Two- to 4-Year Follow-up to a Comparison of Home Versus Physical Therapy-Supervised Rehabilitation Programs After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 38(7), 1389-1394 [cit. 2019-03-25]. DOI: 10.1177/0363546509359763. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546509359763>

20. GRIM, M., DRUGA, R., c2001. *Základy anatomie*. Praha: Galén. ISBN 80-726-2112-2.
21. GROSS, J. M., FETTO, J., SUPNICK, E. R., 2005. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton. ISBN 80-725-4720-8.
22. HOLEKA, P., KOREČEK, Z., VANÁČ, J., NINGER, V., 2016. *Poúrazové nestability kolenního kloubu při parciálních rupturách předního zkrříženého vazů. Konzervativní postup versus operační léčba*. *Úrazová chirurgie*. 2016(2). ISSN 1211-7080.
23. HONOVÁ, K., PROCHÁZKA, P., 2015. *Plastika předního zkrříženého vazů metodou press-fit femorální fixace: Specifika v rehabilitační léčbě*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, s. 190-196, 2015(4). ISSN 1211-2658.
24. CHALOUPKA, R., 2001. *Vybrané kapitoly z ltv v ortopedii a traumatologii*. Brno: Vydavatelství IDVPZ. ISBN 80-701-3341-4.
25. JANDA, V., 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0722-8
26. JANURA, M., 2003. *Úvod do biomechaniky pohybového systému člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0644-6.
27. JEŽKOVÁ, M., KOLÁŘ, P., 2009. *Léčebná rehabilitace v gynekologii a porodnictví*. IN: KOLÁŘ, P., c2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
28. KOLÁŘ, P., c2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
29. MAYER, M., SMÉKAL, D., 2003. *Neuromuskulární kontrola a rehabilitace u lézí předního zkrříženého vazů*. [online]. [cit. 2018-11-18]. Dostupné z: <http://www.ftk.upol.cz/dokumenty/kfa/rehabilitace.doc>.
30. Melick, N., Cingel, R., Brooijmans, F., et al., 2016. *Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus*. *Br J Sports Med* [online]. 24(50), 1506-1515. [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <https://bjsm.bmj.com/content/50/24/1506>
31. MOSTER, R., MOSTEROVÁ, Z., 2007. *Sportovní traumatologie*. 2., přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4312-1.

32. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2005. Vyšetřovací metody hybného systému. Vyd. 2. nezm. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 80-701-3237-X.
33. OLIVER, G., PORTABELLA F., HERNANDEZ J., 2018, *A comparative study of the neuromuscular response during a dynamic activity after anterior cruciate ligament reconstruction*. DOI: 10.1007/s00590-018-2334-4. ISSN 1633-8065. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s00590-018-2334-4>
34. OLLIVIER, M., 2018. *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Long Road from Science to Clinical Relevance*. Knee Surgery and Related Research [online]. 30(2), [cit. 2018-11-02]. ISSN 2234-0726. Dostupné z: <http://www.jksrr.org/journal/view.html?doi=10.5792/ksrr.18.939>
35. PAUČEK, B., SMÉKAL, D., HOLIBKA, R., 2014. *Poranění předního zkříženého vazů – diagnostika magnetickou rezonancí, operační, klinické a rehabilitační souvislosti*. Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2014(3), s. 103-112. ISSN 1211-2658
36. PODŠKUBKA, A., 2014, Koleno. IN: DUNGL, P., 2014. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8.
37. *Přetržení předního zkříženého vazů (LCA)*, © 2011 [online], FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., [cit. 2018-11-02]. Dostupné z: <https://fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/pretrzeni-predniho-zkrizeneho-vazu-lca>
38. *SENZOMOTORICKÁ STIMULACE (SMS)* [online], 2011., FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/senzomotoricka-stimulace-sms>
39. *Lví chůze* [online], 2011., FYZIOklinika fyzioterapie s.r.o., [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni-vse/boli-me/si-skloubeni/cviky-pri-bolestech-si-skloubeni-s-dopomoci-druhe-osoby/lvi-chuze>
40. RYU, S.M., NA, H.D., SHON, O.J., 2018. *Diagnostic Tools for Acute Anterior Cruciate Ligament Injury: GNRB, Lachman Test, and Telos*. Knee Surgery and Related Research [online]. 30(2), [cit. 2018-11-02]. ISSN 2234-0726. Dostupné z: <http://www.jksrr.org/journal/view.html?doi=10.5792/ksrr.17.014>
41. SCHREINER, B., 2009, Fyzikální terapie. IN: KOLÁŘ, P., c2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
42. SOSNA, A., 2001. *Základy ortopedie*. Praha: Triton. ISBN 80-725-4202-8.

43. TICHÝ, M., 2008. *Dysfunkce kloubu*. Praha: Miroslav Tichý. ISBN 978-802-5422-519.
44. TRNAVSKÝ, K., RYBKA, V., 2006. *Syndrom bolestivého kolena*. Praha: Galén. ISBN 80-726-2391-5.
45. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton. ISBN 80-725-4837-9.
46. VIŠŇA, P., HOCH, J., 2004. *Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 80-734-5034-8.
47. WILSON, W. T., P BYRNE, G HOPPER a G MACKAY, 2016. Anterior Cruciate Ligament Repair with Internal Brace Ligament Augmentation. *Surgical technology international* [online]. XXIX. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/309039325_Anterior_Cruciate_Ligament_Repair_with_Internal_Brace_Ligament_Augmentation
48. ZEMAN, M., 2013. *Základy fyzikální terapie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-403-2.
49. SNÁŠEL, M, *JAK POUŽÍVAT PĚNOVÝ VÁLEC* [online]. 2012 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <http://www.coretraining.cz/2012/10/jak-pouzivat-penovy-valec/>

8 Seznam příloh

Kazuistika 1:

Příloha 1 – vstupní vyšetření Weight bearing/squat

Příloha 2 – výstupní vyšetření Weight bearing/squat

Příloha 3 – vstupní vyšetření Limits of stability

Příloha 4 – výstupní vyšetření Limits of stability

Kazuistika 2:

Příloha 5 – vstupní vyšetření Weight bearing/squat

Příloha 6 – výstupní vyšetření Weight bearing/squat

Příloha 7 – výstupní vyšetření Limits of stability

Kazuistika 3:

Příloha 8 – vstupní vyšetření Weight bearing/squat

Příloha 9 – výstupní vyšetření Weight bearing/squat

Příloha 10 – vstupní vyšetření Limits of stability

Příloha 11 – výstupní vyšetření Limits of stability

(Veškerý obsah kapitoly přílohy pochází z vlastního zdroje.)

9 Seznam zkratek

A – anamnéza

BTB – bone-tendon-bone

COP – centre of pressure

DNS – dynamický neuromuskulární stabilizace

FH – francouzské hole

FT – fyzikální terapie

HSSP – hluboký stabilizační systém páteře

Hz – hertz

J/cm² – joule / centimetr čtvereční

kHz – kilohertz

LCA – přední zkřížený vaz

LCP – zadní zkřížený vaz

LDK – levá dolní končetina

LTV – léčebná tělesná výchova

m – musculus

n – nervus

OŘK – otevřený kinematický řetězec

PDK – pravá dolní končetina

PFN – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PIR – postizometrická relaxace

QF – quadriceps femoris

RTG – rentgen

ST – semitendinosus

UŘK – uzavřený kinematický řetězec

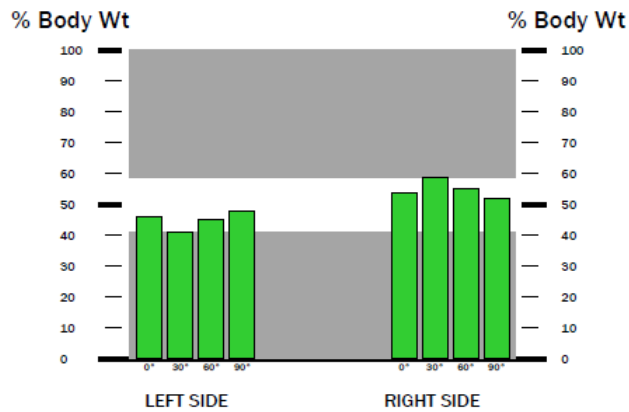
Kazuistika 1:

Príloha 1 – vstupní vyšetření Weight bearing/squat

Weight Bearing/Squat

SIDE	0°	30°	60°	90°
Left(% Body Wt)	53	55	54	57
Right(% Body Wt)	47	45	46	43

Príloha 2 – výstupní vyšetření Weight bearing/squat

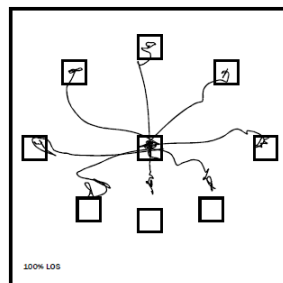


Percentage Weight Bearing

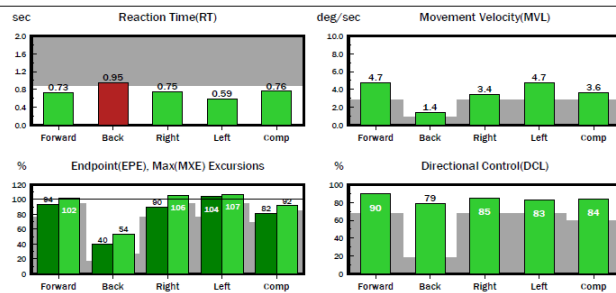
Angle	Left	Right
0°	46	54
30°	41	59
60°	45	55
90°	48	52

Príloha 3 – vstupní vyšetření Limits of stability

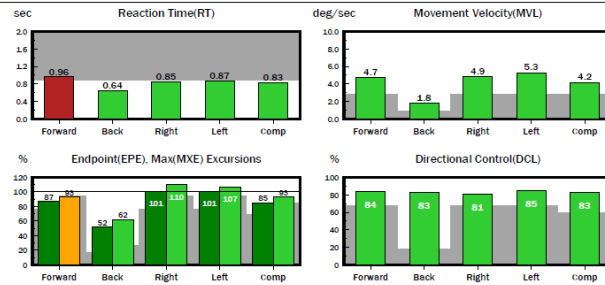
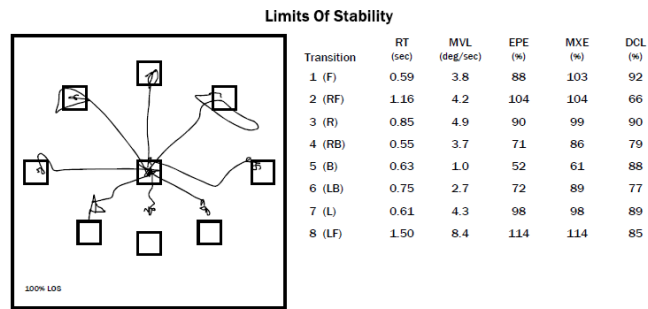
Limits Of Stability



Transition	RT (sec)	MVL (deg/sec)	EPE (%)	MXE (%)	DCL (%)
1 (F)	0.80	6.2	85	104	91
2 (RF)	0.75	3.0	101	103	95
3 (R)	0.48	3.9	85	103	87
4 (RB)	1.31	2.3	66	88	70
5 (B)	0.91	0.9	43	64	92
6 (LB)	0.66	4.7	81	90	63
7 (L)	0.56	3.7	101	101	94
8 (LF)	0.56	4.6	103	103	81



Příloha 4 – výstupní vyšetření Limits of stability



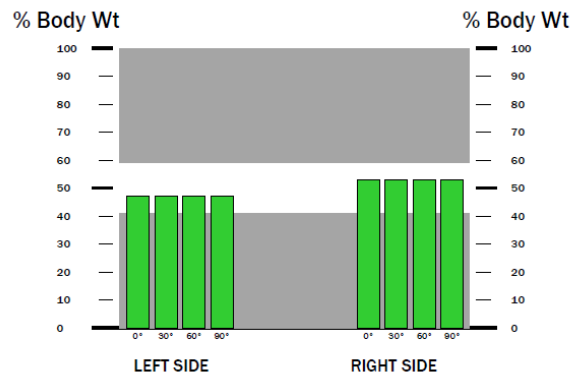
Kazuistika 2:

Příloha 5 – vstupní vyšetření Weight bearing/squat

Weight Bearing/Squat

SIDE	0°	30°	60°	90°
Left(% Body Wt)	52	49	54	59
Right(% Body Wt)	48	51	46	41

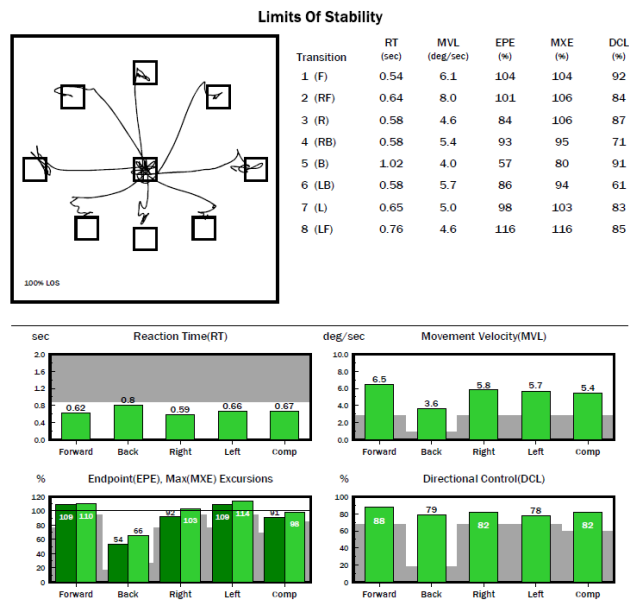
Příloha 6 – výstupní vyšetření Weight bearing/squat



Percentage Weight Bearing

Angle	Left	Right
0°	47	53
30°	47	53
60°	47	53
90°	47	53

Příloha 7 – výstupní vyšetření Limits of stability



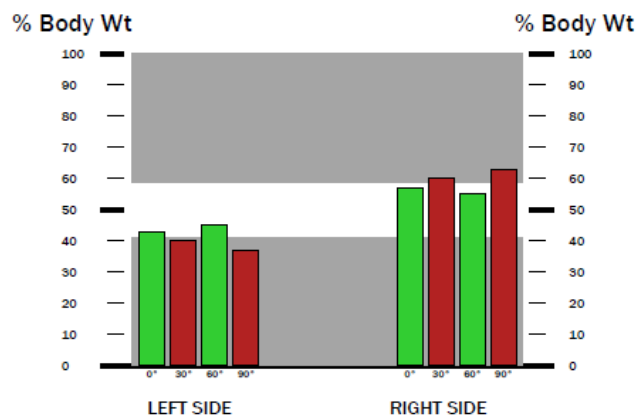
Kazuistika 3:

Příloha 8 – vstupní vyšetření Weight bearing/squat

Weight Bearing/Squat

SIDE	0°	30°	60°	90°
Left(% Body Wt)	59	53	55	57
Right(% Body Wt)	41	47	45	43

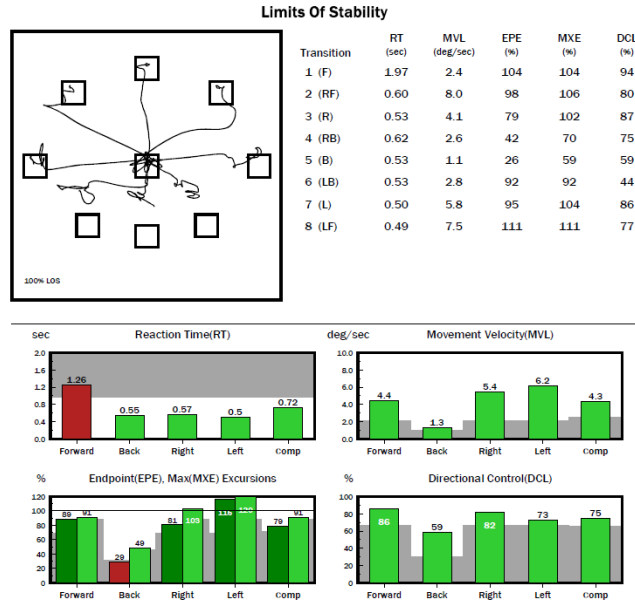
Příloha 9 – výstupní vyšetření Weight bearing/squat



Percentage Weight Bearing

Angle	Left	Right
0°	43	57
30°	40	60
60°	45	55
90°	37	63

Příloha 10 – vstupní vyšetření Limits of stability



Příloha 11 – výstupní vyšetření Limits of stability

