

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**LÉKAŘSKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ**

REHABILITAČNÍ KLINIKA



**FYZIOTERAPIE U PACIENTŮ S RUPTUROU LCA**

Bakalářská práce

Autor práce: **Karolína Čížková**

Vedoucí práce: **Mgr. Zuzana Hamarová**

2012

**CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE**  
**FACULTY OF MEDICINE IN HRADEC KRÁLOVÉ**  
DEPARTMENT OF REHABILITATION MEDICINE



**PHYSIOTHERAPY IN PATIENTS WITH RUPTURE  
OF ACL**

Bachelor's thesis

Author: **Karolína Čížková**

Supervisor: **Mgr. Zuzana Hamarová**

2012

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval(a) samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal(a), v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Hradci Králové.....

(podpis)

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Zuzaně Hamarové za odborné vedení práce, poskytnutí potřebných informací a příjemnou spolupráci. Rovněž bych chtěla poděkovat oběma pacientům za trpělivost, vstřícnost, ochotu a poskytnutí osobní zdravotnické dokumentace. Dále děkuji MUDr. Petru Ježkovi za poskytnutí fotografií z operace a odborný rozhovor o dané problematice. Poděkování samozřejmě patří i celému týmu Oddělení zdravotnického zabezpečení armádního sportovního centra Dukla Liberec a především paní Renatě Slavíkové a mému otci PaDr. Janu Čížkovi, kteří mi poskytli spolupráci s pacientem a předali cenné informace ke zpracování mé bakalářské práce.

# Obsah

Úvod.....	8
1 TEORETICKÁ ČÁST .....	9
1.1 ANATOMIE KOLENNÍHO KLOUBU.....	9
1.1.1 Stavba kolenního kloubu.....	9
1.1.2 Menisky.....	10
1.1.3 Kloubní pouzdro.....	10
1.1.4 Vazivový aparát .....	10
1.1.4.1 Zkřížené vazy kolenního kloubu .....	11
1.1.5 Svaly v oblasti kolenního kloubu.....	13
1.2 BIOMECHANIKA KOLENNÍHO KLOUBU.....	15
1.2.1 Kinematika .....	15
1.2.2 Přenos tlakových sil v kloubu .....	18
1.2.3 Tribologie.....	18
1.2.4 Biomechanika ligamentum cruciatum anterius.....	18
1.3 KINEZIOLOGIE KOLENNÍHO KLOUBU.....	19
1.3.1 Stabilita kolenního kloubu .....	21
1.4 PORANĚNÍ PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU .....	22
1.4.1 Typy poranění LCA .....	24
1.4.2 Druhy instabilit.....	25
1.5 KLINICKÝ OBRAZ A VYŠETŘENÍ LÉZE LCA .....	26
1.5.1 Anamnéza.....	27
1.5.2 Aspekce .....	28
1.5.3 Palpace .....	28
1.5.4 Vyšetření kloubní pohyblivosti.....	28
1.5.5 Vyšetření kloubní stability .....	29
1.5.6 Přídavná vyšetření.....	32
1.5.7 Celkový klinický obraz .....	33
1.6 LÉČBA PORANĚNÍ PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU .....	33
1.6.1 Historie.....	33
1.6.2 Konzervativní léčba .....	34
1.6.3 Operační léčba.....	35

1.7	FYZIOTERAPEUTICKÝ PŘÍSTUP PO PLASTICE PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU .....	37
1.7.1	První fáze .....	38
1.7.2	Druhá fáze .....	40
1.7.3	Třetí fáze .....	41
1.7.4	Čtvrtá fáze .....	43
1.7.5	Pátá fáze .....	44
1.7.6	Komplikace během rehabilitace po rekonstrukci předního zkříženého vazů .....	45
1.8	NĚKTERÉ FYZIOTERAPEUTICKÉ METODY UŽÍVANÉ PO PLASTICE LCA .....	47
1.8.1	Trénink dynamické stabilizace.....	47
1.8.2	Plyometrické cvičení .....	48
1.8.3	Inerciální cvičení .....	48
1.8.4	Senzomotorická stimulace .....	48
1.8.5	Elektrogymnastika.....	50
1.8.6	Kryoterapie.....	51
2	PRAKTICKÁ ČÁST .....	52
2.1	KAZUISTIKA I.....	52
2.1.1	Vstupní vyšetření .....	52
2.1.1.1	Anamnéza .....	52
2.1.1.2	Aspekce .....	54
2.1.1.3	Palpace.....	55
2.1.1.4	Klinické vyšetření.....	56
2.1.2	Závěr vyšetření.....	59
2.1.3	Krátkodobý terapeutický plán .....	59
2.1.4	Průběh a provedení terapie .....	60
2.1.5	Výstupní vyšetření .....	67
2.1.5.1	Aspekce .....	67
2.1.5.2	Palpace.....	68
2.1.5.3	Klinické vyšetření.....	69
2.1.5.4	Závěr vyšetření .....	72
2.1.6	Zhodnocení terapie.....	72

2.1.7	Dlouhodobý terapeutický plán .....	73
2.2	KAZUISTIKA II .....	75
2.2.1	Vstupní vyšetření .....	75
2.2.1.1	Anamnéza .....	75
2.2.1.2	Aspekce .....	77
2.2.1.3	Palpace.....	78
2.2.1.4	Klinické vyšetření.....	78
2.2.1.5	Závěr vyšetření .....	81
2.2.2	Krátkodobý terapeutický plán .....	82
2.2.3	Průběh a provedení terapie.....	83
2.2.4	Výstupní vyšetření .....	89
2.2.4.1	Aspekce .....	89
2.2.4.2	Palpace.....	90
2.2.4.3	Klinické vyšetření.....	91
2.2.4.4	Závěr vyšetření .....	94
2.2.5	Zhodnocení terapie.....	94
2.2.6	Dlouhodobý terapeutický plán .....	95
3	Diskuze .....	96
	Závěr .....	98
	Anotace .....	99
	Použitá literatura .....	100
	Seznam zkratk .....	104
	Seznam obrázků.....	106
	Seznam tabulek.....	107
	Přílohy.....	108

# Úvod

V mé bakalářské práci jsem se zabývala zpracováním kazuistiky dvou pacientů, kteří prodělali rupturu předního zkříženého vazů. Oba pacienti podstoupili operaci, ale každému z nich byla náhrada vazů (štěp) odebrána jiným způsobem. U jednoho z nich byl štěp odebrán z patelárního vazů a druhému ze šlachy musculus semitendinosus. Hlavním cílem této práce je po podrobném sledování fyzioterapeutické pooperační léčby porovnat, který z operačních přístupů je v tomto případě pro následné zhojení a urychlení léčby výhodnější.

Práce se skládá ze dvou hlavních částí. Teoretická část obsahuje podrobný popis anatomie, kineziologie a biomechaniky kolenního kloubu, především předního zkříženého vazů. Dále jsem zpracovala mechanismus poranění, diagnostiku a možnosti léčby ruptury LCA, kde jsem se především zabývala popsáním jednotlivých fází rehabilitace po plastice předního zkříženého vazů. V jednotlivých fázích jsou vyjmenovány používané metody, které jsou později využity i v části praktické. Praktická část obsahuje podrobné zpracování kineziologického rozboru, průběhu terapie a zhodnocení efektu léčby u každého z pacientů. Průběh terapie jsem sledovala každý pátek po dobu 3 měsíců na Oddělení zdravotnického zabezpečení armádního sportovního centra Dukla Liberec, kde jsem měla možnost zaznamenávat vývoj aktuálního stavu obou pacientů v rámci ambulantní péče.

Z mého pohledu je diagnóza ruptury předního zkříženého vazů stále častější. Nejvíce se s ní setkáváme u mladých sportovců, na které jsou kladeny vysoké nároky. Operativní léčba je dnes už běžnou záležitostí a mívá velice dobré výsledky. Nutná je však i kvalitní následná rehabilitace kolenního kloubu pro návrat jedince do plného sportovního zatížení bez následků a omezení.



# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 ANATOMIE KOLENNÍHO KLOUBU

### 1.1.1 Stavba kolenního kloubu

Kolenní kloub (*articulatio genus*) je složený kloub a artikulují zde spolu tři kosti; femur, tibia a patela (Čihák, 2001). Tyto kosti mezi sebou vytváří femoropatelní a femorotibiální kloub (Elišková, 2006).

Hlavici kloubu tvoří distální konec femuru. Rozeznávají se čtyři hlavní části této kosti: hlavice (*caput femoris*), krček (*collum femoris*), který svírá s tělem  $125^\circ$  - tzv. kolodiafyzární úhel. Dále tělo (*corpus femoris*) a hrboly pro kloubní spojení s tibií (*condylus lateralis et medialis*). Styčné plochy laterálního a mediálního kondylu jsou ventrálně spojeny pomocí *facies patellaris*, ve které klouže zezadu chrupavčitě obalená patela; vzadu jsou kondyly odděleny pomocí *fossa intercondylaris* (Čihák, 2001).

Kloubní jamku tvoří proximální konec tibiae. Uprostřed mezi oběma kloubními plochami vyčnívá *eminentia intercondylaris*, která vybíhá v *tuberculum intercondylare mediale* a *tuberculum intercondylare laterale*. Vkluslé okrsky před a za *eminentia intercondylaris* se nazývají *area intercondylaris anterior et posterior*, kde jsou místa úponů zkřížených vazů kolenního kloubu. *Tuberositas tibiae* je mohutná drsnatina na přední straně mezi kondyly tibiae, kam se upíná šlacha čtyřhlavého svalu stehenního nazývaná *ligamentum patellae* (Čihák, 2001).

V místech zvětšeného tlaku a tření se v kolenním kloubu vyskytují tzv. *bursae mucosae*. Jsou to tlakové polštářky naplněné synoviální tekutinou, které umožňují volný pohyb v kloubu a omezují tření (Čihák, 2001). V okolí kolenního kloubu je popisováno více než 20 burz. Některé z nich jsou nestálé a z mnoha stálých mají klinický význam především ty, které komunikují s kloubní dutinou (Bartoníček, 2004).

Na inervaci kolenního kloubu se podílejí svými větvemi *nervus* (dále jen n.) *femoralis*, n. *peroneus communis* a n. *tibialis* (Bartoníček, 2004).

### **1.1.2 Menisky**

Mezi styčné plochy femuru a tibie jsou vloženy dvě poloměsíčné destičky z vazivové chrupavky - kloubní menisky, které vyrovnávají nesrovnalost zakřivení mezi silně zakřivenými kondyly femuru a plochými jamkami tibie. Dále jsou také důležité pro přenos síly při extendovaném kolenním kloubu, kdy femur působí na tibií největší silou (Čihák, 2001). Meniscus medialis je oválný a více rozevřený. Jeho přední část se upíná do jamky před eminentia intercondylaris a zadní konec do jamky ležící za eminentia intercondylaris. Meniscus lateralis má menší a téměř kruhovitý tvar. Svými konci se upíná přímo na eminentia intercondylaris a je více pohyblivý než meniscus medialis. Jejich zevní okraj je značně vysoký a připojen ke kloubnímu pouzdru. Vpředu jsou oba menisky spojeny pomocí ligamentum transversum genus (Linc, 1984).

Při pohybu v kolenním kloubu se menisky pohybují dozadu a zpět, přičemž současně mění i své zakřivení (Čihák, 2001).

### **1.1.3 Kloubní pouzdro**

Kloubní pouzdro kolenního kloubu je velmi prostorné, a proto neumožňuje natolik zpevňovat kloub jako vazivový aparát. Na femuru se kloubní pouzdro upíná 0,5 až 2 cm od okrajů kloubní chrupavky mimo epikondyly. Na tibií a patele se upíná při okrajích kloubní chrupavky (Linc, 1984). Záhyb, kterým se pouzdro vpředu vyklenuje nad patelu se nazývá recessus suprapatellaris, sousedící s bursa suprapatellaris, která jej zvětšuje (Čihák, 2001).

### **1.1.4 Vazivový aparát**

Lze je rozdělit na ligamenta kloubního pouzdra (extraartikulární) a nitrokloubní vazy (intraartikulární), které spojují femur s tibií a upevňující menisky (Čihák, 2001).

Do ligament kloubního pouzdra se řadí šlacha m. quadriceps femoris, která inzeruje na patelu a vybíhá v ligamentum patellae upínající se na tuberositas tibiae. (Čihák, 2001). Po stranách ligamentum patellae je vsunuta tuková tkáň, která při extendovaném kolenním kloubu vytváří dva měkké valy po obou stranách tohoto vazů (Linc, 1984).

Po stranách zpevňuje kloubní pouzdro ligamentum collaterale laterale (dále jen LCL) et mediale (dále jen LCM), které vycházejí z příslušného epikondylu femuru na tibií a hlavici fibuly. Postranní vazy zajišťují stabilitu kolenního kloubu při extenzi kloubu, kdy se maximálně napínají, a při částečné flexi. Ze zadní strany ve fossa poplitea (podkolenní jamka) se nachází ligamentum popliteum obliquum, které probíhá zdola z mediální strany nahoru a odbočuje z úponu musculus semimembranosus. Dále pak ligamentum popliteum arcuatum, laterálně probíhající vaz ve tvaru zaobleného Y (Čihák, 2001).

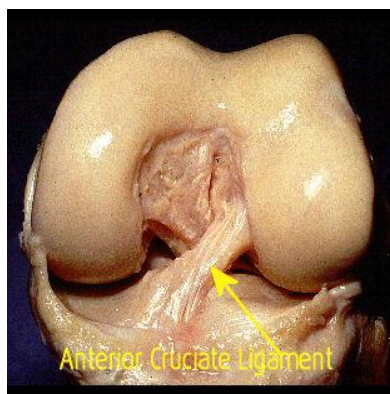
Mezi nitrokloubní vazy patří důležité zkřížené vazy kolenní (ligamenta cruciata genus), spojující femur s tibií. Dále potom ligamentum transversum genus, propojující vpředu napříč menisky a ligamentum meniscofemorale posterius et anterius, která fixují laterální meniskus a jdou podél předního zkříženého vazů k mediálnímu kondylu femuru (Čihák, 2001).

#### **1.1.4.1 Zkřížené vazy kolenního kloubu**

Zkřížené vazy hrají velmi důležitou roli pro pevnost kloubu. Jsou pokryty synovií a lze říci, že ztlušťují kloubní pouzdro (Kapandji, 1982).

Ligamentum cruciatum anterius (dále jen LCA) postupuje od vnitřní plochy laterálního kondylu femuru směrem kaudálním anteromediálně do area intercondylaris anterior (viz obr. 1) (Linc, 1984). Přední zkřížený vaz má tři části: anteromediální, interomediální, posterolaterální. Anteromediální část je nejdelší, je uložena nejvíce na povrchu, a proto dochází k její ruptuře nejčastěji. Posteromediální část uložená nejhluběji, nebývá při částečných poranění poškozena. Jeho délka je přibližně 1,85 až 3,35 cm (Kapandji, 1982). Táhne bérec do zevní rotace a zabraňuje ventrálnímu posunu tibie proti femuru (Čihák, 2001).

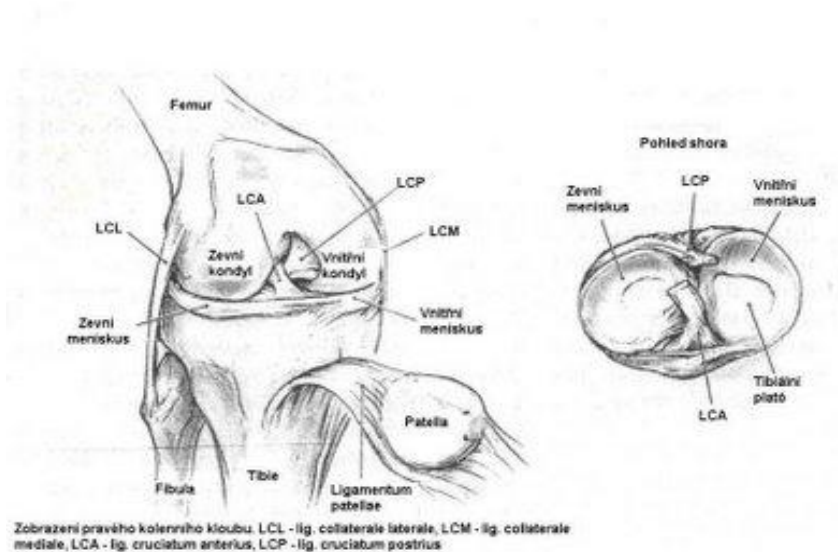
Obrázek 1. Ligamentum cruciatum anterius (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).



Ligamentum cruciatum posterius (dále jen LCP) se rozpíná od laterální plochy mediálního kondylu femuru do area intercondylaris posterior. Zadem se kříží s předním křížovým vazem (viz obr. 2) (Čihák, 2001). Tento vaz je asi o třetinu silnější než ligamentum cruciatum anterius a tím i nejsilnějším vazem v kolenním kloubu. Vaz především zabraňuje dorzálnímu posunu tibie proti femuru (Dylevský, 2000).

Vnitřní zkřížené vazy zajišťují především předozadní stabilitu v kolenním kloubu a umožňují kyvný pohyb, kdy udržují kloubní plochy proti sobě a tím přispívají k pevnosti femorotibiálního spojení. Omezují nadměrnou vnitřní rotaci tibie proti femuru tím, že se LCA obtáčí kolem LCP a tím se více napíná (Kapandji, 1984). Při flexi kolenního kloubu se také napínají a zajišťují stabilitu tohoto pohybu (Čihák, 2001).

Obrázek 2. Anatomie kolenního kloubu (<http://aclplastika.blogspot.com/>).



### 1.1.5 Svaly v oblasti kolenního kloubu

Svaly, které ovlivňují pohyb v kolenním kloubu, lze považovat za dynamické stabilizátory kloubu (Dylevský, 2009). Je možné je základně rozdělit na flexorový a extenzorový aparát, dle prováděného pohybu (Elišková, 2006).

#### a) Flexorový aparát

Do flexorů kolenního kloubu řadíme musculus (dále jen m.) biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, musculi (dále jen mm.) gastrocnemii, m. popliteus a pomocným svalem je i m. sartorius (Elišková, 2006).

**Musculus biceps femoris** je dvojhlavý sval. Jeho dlouhá hlava začíná společně s m. semitendinosus a m. semimembranosus na tuber ischiadicum. Krátká hlava má začátek na labium laterale lineae asperae, spojuje se s dlouhou hlavou v mohutné břicho a společně pokračují na zevní stranu kolenního kloubu, kde se sval upíná na caput fibulae. Jeho hlavní funkcí je flexe kolenního kloubu a zevní rotace bérce při flektovaném koleni. Jelikož se jedná o sval dvoukloubový, má vliv i na postavení pánve. Je inervován n. ischiadicus (Čihák, 2001).

**Musculus semitendinosus** (sval pološlašitý) má uprostřed svalového břicha šikmo probíhající šlašitou vložku. Začíná na tuber ischiadicum a upíná se proximálně na mediální stranu tibie pomocí pes anserinus. Kromě flexe v kolenním kloubu vykonává i vnitřní rotaci bérce při flektovaném koleni. Také má vliv na postavení pánve a je inervován pomocí n. ischiadicus (Čihák, 2001).

**Musculus semimembranosus** začíná stejně jako předchozí sval a upíná se na mediální stranu tibie ve třech pruzích. Mediální pruh končí na mediální ploše vnitřního kondylu tibie, střední pruh na dorzální straně tibie a laterální pruh se upíná do zadní strany kloubního pouzdra jako ligamentum popliteum obliquum. Vykonává stejnou funkci jako předešlý sval a stejně je inervován n. ischiadicus (Čihák, 2001).

**Musculus gracilis** je štíhlý povrchový sval sestupující podél vnitřní strany stehna. Začíná na os pubis u symfýzy a upíná se pomocí pes anserinus pod mediální kondyl tibie. V kolenním kloubu napomáhá flexi a při flektovaném kolenu rotuje bérce navnitř. Je inervován z větve n. obturatorius (Čihák, 2001).

**Musculus popliteus** jde od zadní plochy laterálního kondylu femuru mediálně a distálně na zadní stranu tibie až na linea musculi solei. Vystýlá spodinu podkolenní

jamky. Je pomocným svalem při flexi kolenního kloubu a vnitřní rotaci bérce (Elišková, 2006).

**Musculus sartorius** je dlouhý štíhlý sval jdoucí od spina iliaca anterior superior šikmo po přední straně stehna a upíná se opět pomocí pes anserinus pod mediální kondyl tibie. Jeho funkcí je pomocná flexe v kloubu kolenním. Je inervován z n. femoralis (Čihák, 2004).

**Musculus triceps surae** se skládá ze tří hlav a dvou svalů - m. gastrocnemius a m. soleus. M. gastrocnemius je složen ze dvou mohutných hlav, caput mediale a caput laterale. Větší, mediální hlava začíná nad mediálním kondylem femuru a jeho laterální hlava začíná symetricky nad zevním kondylem, jen o něco distálněji. Okraje obou hlav tvoří dolní ohraničení podkolenní jámky. Obě hlavy se přibližně uprostřed bérce sbíhají a přecházejí spolu s m. soleus ve společnou Achillovu šlachu. V kolenním kloubu m. gastrocnemius napomáhá flexi a celý sval je inervován z n. tibialis (Sinělnikov, 1980).

#### **b) Extenzorový aparát**

Hlavní extenzor kolenního kloubu představuje nejmohutnější sval v lidském těle m. quadriceps femoris. Skládá se ze čtyř hlav: m. rectus femoris (vycházející ze spina iliaca anterior inferior), m. vastus medialis (vycházející z linea intertrochanterica), m. vastus lateralis (začínající na labium laterale lineae asperae) a m. vastus intermedius (začínající na přední a laterální části těla femuru). Všechny tyto složky mohutného svalu se spojují nad patelou, která je svou přední plochou do úponové šlachy zavzata a pomocí pevné šlachy ligamentum patellae se m. quadriceps femoris upíná na ventrální plochu tibie na tuberositas tibiae. Jak už bylo uvedeno výše, tento sval se především uplatňuje při extensi kolenního kloubu. Lze říci, že se jedná o posturální sval, neboť prováděním extensí kolena je významným článkem při udržování vzpřímené postavy - uplatňuje se např. při chůzi, vstávání ze sedu atd. Je inervován větvemi n. femoralis (Čihák, 2001).

## 1.2 BIOMECHANIKA KOLENNÍHO KLOUBU

Biomechaniku kloubu lze rozdělit na kinematiku, působení tlakových sil v kloubu (dynamických a statických) a tribologii, která se zabývá třením kloubních ploch a jejich opotřebením (Bartoníček, 1986).

Jednotlivé struktury kolene mají své specifické a nezastupitelné funkce. Kost a kloubní chrupavka vytváří skelet kloubu. Jsou schopny elastické deformace, která zvyšuje stabilitu kloubu, kloubní kongruenci a zlepšuje přenos tlakových sil. Tvar kloubních ploch má hlavní vliv na kinematiku kloubu a rozsah pohybu. Menisky působí jako „tlumiče“ při nárazech kloubních ploch a přispívají k roztírání synoviální tekutiny. Rovněž kloub stabilizují a vyrovnávají nerovnosti kloubních ploch. Vazy vytváří pasivní stabilizátory kloubu. Při zatížení jsou především namáhány v tahu, kdy dochází k jeho elongaci. Během pohybu nejsou všechna vlákna vazy stejně napnuta, což je např. podstatou parciálních ruptur. Mechanické vlastnosti vazy jsou dány jeho složením. Poměr zastoupení kolagenních vláken, proteoglykanů a biochemické složení se mění vlivem stárnutí, kdy klesá pevnost vazů až na třetinu, dále vlivem imobilizace, zraněním, kortikosteroidů či cévních onemocnění. Zvýšení pevnosti vazů bylo prokázáno zvýšením fyziologické zátěže (Bartoníček, 1986).

### 1.2.1 Kinematika

Základní postavení kolenního kloubu je plná extenze, kdy jsou napjaty postranní vazy a všechny vazivové útvary na zadní straně kloubu. Femur, menisky a tibie na sebe pevně přiléhají, proto se tento stav označuje jako „uzamknuté koleno“. Plná extenze je tedy nejstabilnější polohou kolenního kloubu (Čihák, 2001).

Mezi základní pohyby prováděné v kolenním kloubu patří flexe a extenze. Je možné vykonat i rotaci ve vertikální ose při současné flexi v kloubu, kdy je koleno odemknuté (Linc, 1984). Ostatní pohyby jsou pouze pasivní a lze je provést např. při vyšetřování. Jejich rozsah je velice malý, ale má svůj praktický význam (Bartoníček, 2004).

Jelikož kloubní plochy, vazivový aparát a menisky automaticky do pohybu přidružují další pohyby, je pohyb z flexe do extense a zpět značně složitý (Čihák, 2001).

#### **a) Flexe**

Pohyb z flexe do extense probíhající převážně v sagitální rovině je výsledkem složité řady dějů. Pohyb je zahájen rotací, kdy tibia vykonává vnitřní rotaci v počátečních 5° pohybu. Rotace dále probíhá až do 30° pohybu. Osa této rotace probíhá z hlavice femuru do středu laterálního kondylu, který se při pohybu otáčí a mediální kondyl se posouvá. Počátkem rotace dojde k uvolnění ligamentum cruciatum anterius, neboli k „odemknutí kolena“. Dále probíhá v meniskofemorálních kloubech valivý pohyb, kdy se femur valí po meniskách a tibi. Flexi dokončuje pohyb posuvný (translační), kdy menisky mění svůj tvar kolem femuru a spolu s kondyly se posunují po tibiálním plató dozadu. Posuvný pohyb tedy probíhá v meniskotibiálním kloubu. Posun laterálního menisku je mnohem větší než mediálního menisku. Patela při flexi klouže distálně a zkřížené vazy brání nadměrnému posunu kostí vůči sobě. Fyziologický rozsah pohybu je 130 – 160°, z toho ovšem maximálně 140° aktivním pohybem, kdy na sebe nalehnou svalové hmoty stehna a lýtka. Zbývajících 20° flexe je možné provést pasivním pohybem či např. dřepem (Čihák, 2001).

#### **b) Extenze**

Při extensi probíhá celý tento děj, ale opačně. Začíná posuvným pohybem vpřed, pokračuje valivým pohybem femuru po kondylech a končí zevní rotací tibie, která opět způsobí tzv. „uzamknutí kolene“. Po dosažení základního postavení může ještě extense pokračovat o asi 5° do hyperextense. Ta by však neměla být větší než 15°. Patela při extensi klouže proximálně (Čihák, 2001). V plné extensi se napíná většina statických stabilizátorů: oba zkřížené i oba postranní vazy a kloubní pouzdro (Nýdrle, 1992).

Osové uspořádání extenzního aparátu má velký význam pro stabilitu pately, a tím i pro biomechaniku femoropatelního kloubu. Je to dáno vzájemným vztahem m. quadriceps femoris, pately a ligamentum patellae. Osa tahu svalu směřuje distálně a lehce mediálně. Osa ligamentum patellae směřuje distálně a mírně laterálně. Obě osy svírají tupý úhel, který je otevřený zevně. Tímto je možné vysvětlit, proč má patela při kontrakci m. quadriceps femoris tendenci k lateralizaci, která je ale neutralizována anatomickou stavbou femoropatelního kloubu. K vyjádření valgozity se v klinické



praxi používá pojem quadriceps angle (dále jen Q-úhel). Jedná se o ostrý úhel, který svírá směr tahu m. quadriceps femoris a osa ligamentum patellae (viz obr. 3). U mužů je fyziologická hodnota Q-úhlu do 10° a u žen do 15°. Hodnoty vyšší než 20° lze považovat za patologické (Bartoníček, 2004). Pokud je Q-úhel větší, znamená to, že při kontrakci extenzorů bude patela tažená laterálně, což způsobuje dislokaci pately z femorálního žlábků. Příčinou je nejčastěji dysbalance jednotlivých částí m. quadriceps femoris. Úhel lze i klinicky změřit, pokud jsou k dispozici 3 určující body: spina iliaca anterior inferior, střed pately a tuberositas tibiae s úponem ligamentum patellae (Nýdrle, 1992).

Obrázek 3. Q-úhel (<http://www.sportnawebu.cz/>).



### c) Rotace

Tento pohyb je možný pouze za současné flexe, kdy je kolenní kloub odemčený. V plné extenzi je díky napínání vazů téměř nemožný. Laterální kondyl femuru je stabilizován předním zkříženým vazem a laterálním postranním vazem. Mediální kondyl je stabilizován mediálním postranním vazem a z laterální strany zadním zkříženým vazem. Rozsah rotací se zvětšuje s postupnou flexí, kdy největší rozsah je přibližně ve 45 – 90° flexi (Bartoníček, 1986). Pohyb laterálního menisku je podstatně větší než menisku mediálního, a proto při násilných rotačních pohybech (např. úrazech) se častěji poškodí mediální meniskus. Rozsah vnitřní rotace je 5 až 10° a zevní rotace 30 – 50° (Čihák, 2001).

### **1.2.2 Přenos tlakových sil v kloubu**

Funkce kolenního kloubu je nerozlučně spjata s přenosem tlakových sil, které vznikají působením hmotnosti těla a aktivní svalovou činností. Na přenosu těchto sil se podílejí tři struktury: menisky, hyalinní chrupavka a spongiózní kost. Všechny tyto struktury jsou schopny elastické deformace. Působení statických i dynamických tlakových sil v kolenním kloubu přispívá k zajištění jeho stability, která je pro jeho fyziologickou funkci nezbytná a z klinického hlediska velmi důležitá. Bez znalosti způsobu, jak je stabilita kloubu zajištěna, není možné diagnostikovat ani léčit jeho poranění (Bartoníček, 1986).

### **1.2.3 Tribologie**

Pro správnou funkci každého kloubu je důležité i jeho mazání. Tuto úlohu v kolenním kloubu zajišťuje synoviální tekutina, která je díky svým vlastnostem schopna zachytit určité tlakové síly a dodává pružnost chrupavce. Při imobilizaci dojde ke kompresi chrupavky a omezení difúze synoviální tekutiny, a tím i ke zhoršení nutrice chrupavky. Proto je významné její cyklické zatěžování během pohybu (Bartoníček, 1986).

### **1.2.4 Biomechanika ligamentum cruciatum anterius**

Vaz poskytuje mechanickou stabilitu a proprioceptivní zpětnou vazbu kolennímu kloubu. Ve své stabilizační úloze má čtyři funkce: zabraňuje hyperextenzi kolene, brání ventrálnímu posunu tibie, řídí rotaci tibie proti femuru v rozsahu 0-30° a posiluje mediální kolaterální vaz (Cross, 1998).

Spolu se zadním křížovým vazem poskytuje LCA anteroposteriorní stabilitu kolenního kloubu a společně zajišťují vzájemnou koordinaci všech tří pohybů: rotační, valivý a translační. Během pohybu v kolenním kloubu se napětí předního křížového vazy mění. Jak už bylo uvedeno, nejvíce napnutý je vaz v plné extensi kloubu, zejména jeho posterolaterální část. Při 15° flexi jeho napětí klesá a ve 40° flexi je už nepatrné.

Při 90° flexi jeho tenze opět naroste a nejvíce se napíná jeho anteromediální část (Bartoníček, 1986). Napětí LCA se mění i během rotace bérce, kdy vnitřní rotací se napíná a naopak zevní rotací dochází k jeho relaxaci. Dá se říci, že m. quadriceps femoris působí jako antagonist LCA, jelikož zvyšuje jeho napětí. Naopak za synergisty LCA je možné považovat flexory kolenního kloubu (Nýdrle, 1992). Jakmile dojde k přerušení předního zkříženého vazů, dochází ke změně tribologických poměrů, předčasnému opotřebením kloubní chrupavky a s tím spojené důsledky předčasné artrózy kloubu (Bartoníček, 1986).

### 1.3 KINEZIOLOGIE KOLENNÍHO KLOUBU

Střední postavení kolenního kloubu je asi ve 30° flexi.

Každý začátek pohybu v kolenním kloubu je spojen s rotací, to je dáno nestejně velkým kondyly.

Femur a tibie svírají mezi sebou úhel asi 170°, u mužů je to o něco více než u žen, což souvisí s větší šířkou pánve u žen (Véle, 2006).

Při nezatíženém pohodlném postoji se stabilizační funkce m. quadriceps femoris téměř vůbec nevyužívá a patela je tedy volně pohyblivá. Udržování stability přímého stoje je záležitostí distálnějších svalových skupin. Až když aktivita těchto svalů není dostačující, zasahuje právě m. quadriceps femoris a to především na nerovném terénu, při posturální nejistotě nebo při přípravě k rychlé změně pohybu, kdy jeho aktivita stoupá (Véle, 2006).

Vývojovým přechodem z kvadrupedální lokomoce na vzpřímenou bipedální lokomoci a plantigrádní chůzi se koleno postupně ocitlo mezi dvěma dlouhými pákami – femurem a tibíí. Proto při chůzi musí měkké tkáně kolenního kloubu odolávat extrémním momentům sil (Smékal, 2004). Kolenní kloub umožňuje přizpůsobovat délku dolní končetiny potřebám lokomoce tím, že dochází ke zkracování a prodlužování končetiny od terénu, po kterém se pohybujeme. Tak se zmenšuje vychýlení těžiště a chůze se stává ekonomičtější (Janda, 1966). Během chůze dochází v kolenním kloubu k mírné flexi od dotyku paty až po dotyk celé planty nohy, dále dojde k extenzi až do odvíjení paty, kdy začíná opět mírná flexe. M. quadriceps femoris je aktivní hned na počátku a poté postupně relaxuje. Tento sval je nepostradatelný pro udržení

vzpřímeného držení těla a chůzi. Při postupu švihové končetiny dopředu provádí (především m. rectus femoris) flexi v kyčelním kloubu s návaznou extenzí v kloubu kolenním. Mm. vasti zajišťují spíše stabilitu oporné nohy při přenášení zátěže. Při poškození kolenního kloubu se jako reflexní odpověď projevuje primárně atrofie m. vastus medialis, což je pravděpodobně dáno jeho vysokým tonickým posturálním držením. Je-li funkce čtyřhlavého stehenního svalu oslabena, je chůze možná, jsou-li zachovány flexory kolena. Samotné flexory ale budou pracovat v rekurvačním postavení kolena a tím je během chůze ohrožena stabilita oporné nohy. Jakmile dolní končetina dosáhne vertikální polohy, dochází k uzamknutí kolene a funkce extenzoru už není potřeba. Na konci se aktivují flexory, které zvyšují stabilitu a pevnost mechanického zámku kolena. Při rychlé chůzi aktivita všech svalů stoupá (Véle, 2006).

Při vzpřimování, např. ze sedu, kdy se extenduje koleno pomocí m. quadriceps femoris, se současně zapojují i flexory kolenního kloubu, které by měly podle zásady reciproční inervace naopak extenzi kolena bránit. Obě svalové skupiny jsou dvoukloubové. M. rectus femoris extenduje koleno a flektuje kyčel, naopak flexory flektují koleno a extendují kyčel. Jejich funkce by se tedy měla vzájemně rušit, ale přesto se podporují a dochází ke vzpřímení. Tento děj se nazývá Lombardův paradox. Vzájemné protisměrné působení dvou svalů se vlastně změní ve stabilizaci funkce. A proto pro stabilizaci kolenního kloubu je tato kokontrakce agonistů (extenzorů) a antagonistů (flexorů) řízená centrální nervovou soustavou nepostradatelná a při selhání dojde automaticky k podlamování kolen (Véle, 2006).

I patela má značný význam pro funkci kolena, jelikož zlepšuje dynamickou účinnost m. quadriceps femoris při flekčním postavení v kloubu a to je důležité právě při vzpřimování (Véle, 2006).

Někteří autoři uvádí, že mm. gastrocnemii jsou také velmi důležité pro stabilitu kolenního kloubu. Nejenže provádí flexi kloubu, ale táhnou femur vzad a zvyšují kloubní stlačení (kompresi). Vzájemná kontrakce m. quadriceps femoris a mm. gastrocnemii má za následek zvýšení tahu předního zkříženého vazy. Tento tah naopak zmenšují hamstringy a tím i snižují zatížení vazy (Kvist, 2004).

Patologickým postavením kolenních kloubů jsou genua vara, genua valga a genua recurvata. Genu valgum – postavení do X - se vyvíjí nejčastěji při planoalgoním postavení nohy nebo také při uvolněných mediálních kolaterálních ligament. Dochází k zevní rotaci tibie a k zatížení zevního kondylu. Naopak genu varum

– postavení do O – více zatěžuje kondyl mediální. Genu recurvatum – hyperextenze kolena – se vyvíjí při parézách flexorů nebo extenzorů kolenního kloubu, aby mohl být zachován vzpřímený stoj a umožněna chůze (Janda, 1966).

### **1.3.1 Stabilita kolenního kloubu**

Správná funkce kolenního kloubu není možná bez zajištění jeho stability. V klinické praxi se stabilizátory dělí na statické a dynamické. Statickou (pasivní, vazivovou) stabilitou se rozumí zajištění stability v situaci, kdy nedochází k pohybu v kloubu. Naopak dynamická (aktivní, svalová) stabilita znamená zajištění stability kloubu v průběhu jeho pohybu (Bartoníček, 1986). Celková stabilita kolene je tedy v každém okamžiku dána souhrou funkce statických a dynamických stabilizátorů (Nýdrle, 1992). Na tuto celkovou stabilitu působí síly zevního prostředí. Pokud jsou tyto síly menší či v rovnováze se silami stabilizačních systémů, jedná se o tzv. funkční stabilitu kloubu. Aby byl kloub plně stabilní, musí celková výslednice působících sil směřovat kolmo na tibiální plató. Svalový systém je schopný vzájemnou koordinací ovlivnit velikost a orientaci výsledné síly působící na kloubní plochy. Je jasné, že dochází ke svalové dysbalanci, která je ovšem neutralizována statickým stabilizačním systémem (vazy, menisky, kloubní plochy). Teprve tehdy, je-li překročena jejich kompenzační schopnost, dochází k poškození vazivového aparátu a s tím i spojené akutní či chronické instabilitě kolenního kloubu (Bartoníček, 1986).

Pro dynamickou stabilizaci funkce LCA se musí např. při stejné fázi cyklu chůze či při doskoku nejdříve aktivovat hamstringy, až poté mm. vastii a nakonec mm. gastrocnemii. Pro správnou stabilizaci je dále nutná vyvážená aktivace mediálních a laterálních hamstringů, resp. semisvaly vs. m. biceps femoris. Semisvaly musí být včas a dostatečně aktivovány pro kvalitní průběh dynamické stabilizace. Výraznější přesun aktivace na m. biceps femoris vede k destabilizaci kolena, zejména vůči silám, které vnitřně rotují femur oproti tibii. Tato situace nastává právě při insuficienci LCA (Smékal, 2004).

## 1.4 PORANĚNÍ PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU

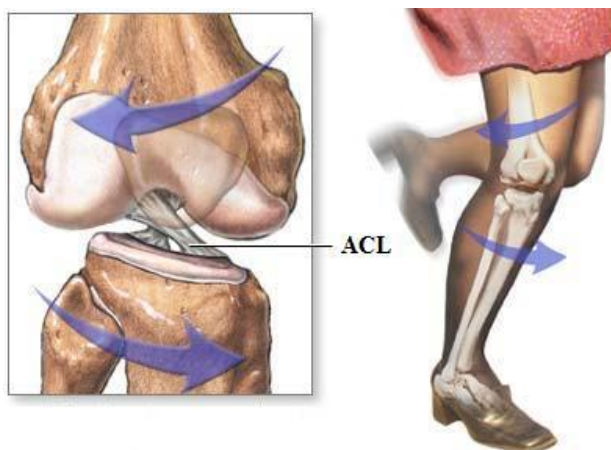
Kolenní kloub je jedním z nejčastěji zraňovaných kloubů v lidském těle. Jedná se o zátěžový kloub vystavený vysokému přetěžování, který je anatomicky i biomechanicky velmi složitý (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).

Při poranění křížových vazů dominuje poranění předního křížového vazů (až 20x častěji než LCP). Poranění zadního křížového vazů je častější pouze při autonehodách, tzv. „dashboard injury“ (Višňa, a kol., 2004).

Ruptury LCA patří mezi závažná a poměrně častá, především sportovní poranění. Jejich četnost stále stoupá. Incidence se udává až na 200 000 případů ročně (Pokorný, 2002). Nárůst počtu úrazů sledujeme především v posledních 10-ti letech díky rozvoji mnoha sportů, které kladou stále větší nároky na stabilitu a dynamiku kolenního kloubu. Ale důvodů narůstající incidence poranění LCA je mnoho. Rozvoj moderních počítačových technologií (polyelektromyografie, 3D kinematika,...) přinesly zcela nový vzhled do patogeneze poruch pohybového systému. Stále více studií ukazuje, že jedním z klíčových faktorů je porucha nervosvalové kontroly dynamické stabilizace kolenního kloubu a její zpětné vazby. Narušení měkkých struktur kolene se projeví v poruše propriocepce a to dále zhoršuje právě kontrolu dynamické stabilizace kolene a koordinaci stabilizačních svalů. Tyto poruchy jsou zjišťovány i na „zdravé straně“. Je dokázáno, že kvalitní a komplexní trénink může několikanásobně redukovat incidenci poranění LCA. Naopak jednostranná zátěž významně riziko poranění zvyšuje (Smékal, 2004).

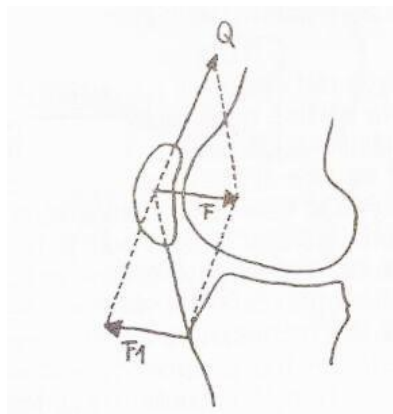
Mechanismy poranění můžeme rozlišit na přímé (náráz) a nepřímé (páčení, rotace, hyperextenze, ...) (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>). Nejběžnějším nepřímým mechanismem je násilná rotace bérce při extendovaném nebo mírně flektovaném koleni (viz obr. 4). Dochází tím k vynucené flexi, valgozitě a zevní rotaci nebo k flexi, varozitě a vnitřní rotaci (Bartoníček, 1986).

Obrázek 4. Mechanismus poranění LCA (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>)



K poranění může však i dojít při zvedání se z podřepu plnou silou m. quadriceps femoris (síla Q). Tato síla současně vytváří sílu F, která tlačí patelu k femuru. Zároveň vzniká i síla F1, která táhne tibií ventrálně vůči femuru, a při nepravé intenzitě způsobí právě rupturu LCA (viz obr. 5). V extenzi je tento mechanismus nejvíce nebezpečný, jelikož nepůsobí protitah hamstringů, kteří jsou synergisty LCA (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).

Obrázek 5. Působící síly při poranění LCA (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).

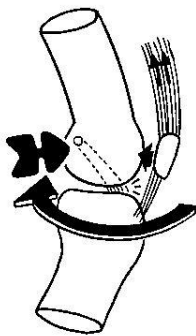


Příklady z anamnézy pacientů, u kterých došlo při úrazu k lézi LCA:



Obrázek 6. Poranění LCA 1 (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).

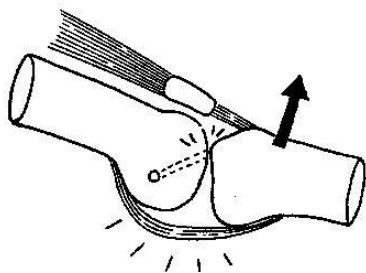
„Po výskoku jsem dopadl na protihráčovu nohu.” (viz obr. 6)



Obrázek 7. Poranění LCA 2 (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).

„Byl jsem zasažen na zevní straně kolenního kloubu.” (viz obr. 7)

Obrázek 8. Poranění LCA 3 (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).



„Chtěl jsem kopnout do míče, ale netrefil jsem se a příliš prudce jsem vykopl nohu.” (viz obr. 8)

Pacienti často cítí při úrazovém mechanismu prasknutí v kloubu („pop” fenomén), pocit vyskočení kolenního kloubu, nejčastěji směrem dovnitř a dopředu. Pokud dojde pouze k poranění předního zkříženého vazů izolovaně, nemusí být bolestivost příliš velká (Višňa, 2002).

#### 1.4.1 Typy poranění LCA

##### a) Distenze vazů – přetažení

Dochází k překročení hranice, která odpovídá elasticitě vazů. Jedná se o mikroskopické poškození, které se může klinicky projevovat jako bolestivost v průběhu vazů. Při zhojení dojde k jeho návratu do původní délky, nesmí se však vaz dále přetěžovat (Bartoniček, 1986).

##### b) Částečná ruptura vazů

Kontinuita vazů není zcela porušena. V průběhu vazů lze najít přetržené snopce, menší hematomy a edematózní prosáknutí. Jeho pevnost je výrazně snížena a je možné dokonce zjistit i mírnou instabilitu kloubu. Léčení vyžaduje fixaci a imobilizaci kloubu nejméně 4 týdny. Defekty se vyplní granulační tkání, která je nahrazena jizvou (Bartoniček, 1986).

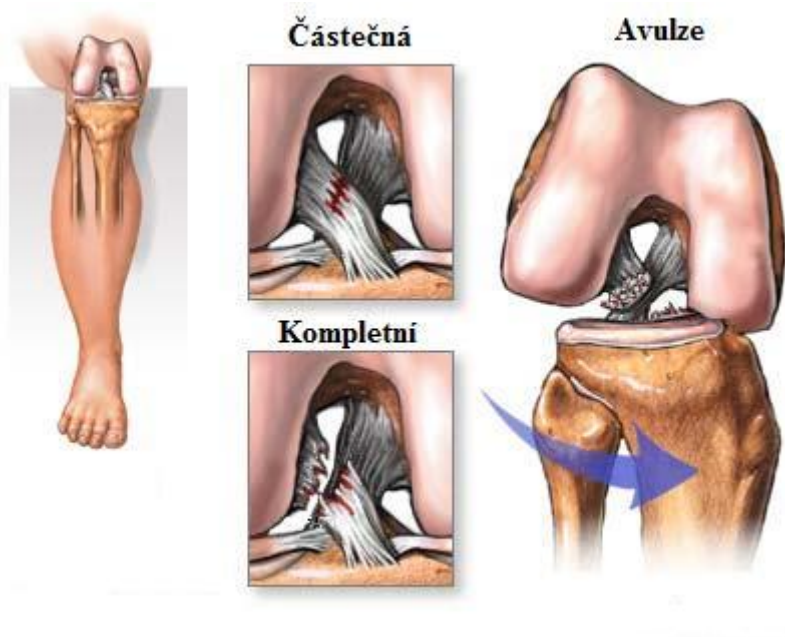


### c) Úplná ruptura vazů

Kontinuita je zcela přerušena a chybějí předpoklady ke zhojení vazů. Přetržení může být v průběhu vazů (intersticiálně), což je z terapeutického hlediska nejméně příznivé, nebo dojde k vytržení úponu i s kostním fragmentem (Bartoníček, 1986). Každé úplné ruptuře vazů předchází jeho prodloužení o jeho čtvrtinu až třetinu a dochází k destrukci jeho vnitřní struktury (viz obr. 9) (Bartoníček, 2004).

Přechody mezi jednotlivými stupni bývají klinicky špatně od sebe odlišitelné. Lékař tedy musí posoudit, zda se jedná o poranění bez nestability či s nestabilitou kolenního kloubu (Pokorný, 2002). Přední zkřížený vaz patří mezi hlavní pasivní stabilizátory a jeho poškození způsobuje většinou značné porušení stability kloubu a urychlení degenerativních změn (Bartoníček, 1986).

Obrázek 9. Přetržení LCA (<http://www.creativerehab.net/>).



#### 1.4.2 Druhy instabilit

1. **Mediální instabilita** (abdukčně – zevně rotační) tvoří více než 90% všech poranění vazivového aparátu kolenního kloubu. Vzniká při přímém násilí na extendovaný kloub ze zevní strany, kdy dochází k přetržení mediálních kapsulárních struktur, vnitřního postranního vazů, jednoho či obou zkřížených vazů a může dojít i k poškození laterálního menisku (Ditmar, 1992).
2. **Laterální instabilita** (addukčně – rotační) je vzácnější. Vzniká při násilné addukci se zevní či vnitřní rotací bérce a přímém násilí z vnitřní strany. Dojde

k poškození kapsulárních struktur, roztržení laterálního postranního vazů, zevního menisku a předních nebo i zadních zkřížených vazů. Může dojít i k poškození *caput laterale musculi gastrocnemii*. Toto poranění je jedno z nejzávažnějších (Ditmar, 1992).

3. **Hyperextenzní instabilita** (*genu recurvatum*) je vzácné poranění, ale svými důsledky patří k nejtěžším. Vzniká při přímém hyperextenzním násilí, což většinou způsobí poškození dorzální části kloubního pouzdra, obou zkřížených vazů, obou menisků a obou postranních vazů (Ditmar, 1992).

Typickou průvodní známkou čerstvého poranění LCA je krvavý výpotek v kloubu (*haemartros*) a to až v 70 – 80% případů. Vzniká z důvodu protržení kloubního pouzdra, nejčastěji z dorzální strany. Klasickým kombinovaným poraněním je tzv. „*unhappy trias*” (nešťastná triáda), kdy se jedná o rupturu *ligamentum collaterale mediale*, *ligamentum cruciatum anterius* a mediálního menisku. Izolovaná poranění LCA jsou vzácná. (Pokorný, 2002).

Je otázkou, zda je možná daná predispozice k ruptuře LCA. Někteří lidé trpí na celkovou poruchu pevnosti vazů, kdy nacházíme poškození ligament i např. u ramenního kloubu. U některých byla dokonce objevena *agenze LCA*. Také pacienti s *genu recurvatum* jsou k poranění vazů mnohem náchylnější a léčba je obtížnější (Cross, 1998).

## 1.5 KLINICKÝ OBRAZ A VYŠETŘENÍ LÉZE LCA

Omezení pohybu a bolestivost může být limitujícím faktorem kvalitního vyšetření kloubu. Dojde – li současně s rupturou LCA k poranění i postranních vazů, bolestivost kloubu je podstatně větší a zjišťujeme i větší nestabilitu (Višňa, 2002).

Celkové klinické vyšetření se skládá z anamnézy, aspekce, palpce, vyšetření pohybu kloubu, vyšetření stability kloubu, provedení specifických vyšetřovacích testů a měření. Na základě získaných informací indikujeme další pomocná vyšetření (např. RTG, punkce, artroskopie,...atd.). Standardizace postupu vyšetření nám umožní pracovat systematicky a zabrání opomenutí některé důležité části vyšetření (Bartoníček, 1986).

### 1.5.1 Anamnéza

Představuje jednu z nejdůležitějších částí vyšetření, která je mnohdy bohužel podceňována.

U akutního poranění LCA se pacienta ptáme na následující údaje:

- Mechanismus poranění – přímý či nepřímý, popis úrazu
- Intenzita bolesti a její lokalizace – nejčastěji ostré píchnutí a později velký tlak v kolenním kloubu
- Schopnost zátěže a chůze ihned po poranění – není-li pacient schopen se udržet na končetině ihned po úrazu, jde o známku rozsáhlé léze vazivového aparátu
- Rychlost vzniku otoku – objeví-li se do několika minut, jedná se o hemartros (náplň krví při ruptuře LCA)
- Vzhled kloubu těsně po úrazu – např. luxace pately

Instabilita vzniklá na podkladě ruptury LCA je nejčastější typ instabilit kolenního kloubu. Projevuje se pocitem nejistoty kloubu při zvýšené zátěži (prudká změna směru, rotace na zatížené končetině,...) a tzv. „giving way” fenoménem, čímž se označuje náhlé podklesnutí kolena. Příčinou je reflexní, okamžité ochabnutí m. quadriceps femoris (Bartoníček, 1986).

Chronická instabilita kolenního kloubu je dynamicky se vyvíjející stav způsobený insuficiencí jednoho či obou zkřížených či postranních vazů. U těchto instabilit je důležité v anamnéze dále zjistit, jaký byl léčebný postup u původního úrazu, jaký byl pocit pacienta po léčbě, nález výpotku, pocit nestability kloubu a dosavadní léčba současných obtíží (Bartoníček, 1986).

Do anamnézy je potřeba zahrnout i stav propriocepce, jejíž poruše může právě nasvědčovat opakování traumat. Zjišťují se poruchy zraku, bolesti zad, hlavy, ramenních kloubů, endokrinologickou anamnézu a psychosociální problémy (Smékal, 2004).

### **1.5.2 Aspekce**

Vyšetření pohledem začíná již při příchodu pacienta do ordinace. Nutné je si všimnout způsobu chůze, stoje a změn jednotlivých poloh. Dále je potřeba sledovat barvu kůže, jizvy, osové postavení, otok, náplň kloubu a trofiku m. quadriceps femoris (především m. vastus medialis), jehož funkce vypadává při trvalé bolesti kloubu. Celkově se hodnotí konfigurace kolenního kloubu v porovnání se zdravým kloubem (Bartoníček, 1986).

### **1.5.3 Palpace**

Palpační vyšetření se provádí u ležícího pacienta s extendovaným kolenním kloubem. Zjišťuje se kožní teplotu, otok, prosáknutí kůže, stav podkoží, náplň a především bolestivost kloubu (Bartoníček, 1986). Při hypotéze léze LCA se hodnotí prosáknutí měkkých tkání a zvýšená teplota v porovnání se zdravým kloubem, což může indikovat zánětlivé procesy uvnitř kloubu (Smillie, 1946).

Pokud je vyšetřením zjištěna náplň kloubu, nelze určit, zda se jedná o výpotek či hemartros. Výpotek bývá provázen větším vyklenutím a patela doslova „plave“ na tekutině. Teprve až punkcí kloubu se provede diferenciální diagnostika (Nýdrle, 1992).

Je důležité vyšetřit i trofiku a tonus svalů. Hypertonus mediálních ischiokrurálních svalů může být známkou léze LCA (Kolář, 2009).

### **1.5.4 Vyšetření kloubní pohyblivosti**

Provádí se dvěma způsoby, aktivně a pasivně v plném rozsahu pohybu. Aktivní pohyb se vyšetřuje v uzavřených i otevřených kinematických řetězcích a sleduje se svalová síla a zapojení jednotlivých svalových skupin, především m. quadriceps femoris. U pasivního pohybu rozsah pohybu do flexe a extenze (Kolář, 2009).

Při podezření na poškození předního zkříženého vazů je vyšetření doplněno o speciální vyšetření stability kolenního kloubu (Gross, 2005).

### 1.5.5 Vyšetření kloubní stability

Pro diagnostiku a terapii poranění vazivových struktur má základní význam. Jeho přesnost a objektivita je však bohužel problematická. Závažnost poranění se posuzuje dle velikosti abnormálního posunutí kloubních ploch. (Bartoníček, 1986).

Stupně postižení se určují odhadem, kdy se posuzuje o kolik se kloubní štěrbina rozevře či navzájem posunou kloubní plochy;

Posun asi o 5 mm – označení +

Posun o 5 – 10 mm – označení ++

Posun nad 10 mm – označení +++ (Pokorný, 2002)

Je důležité zohlednit variabilitu volnosti vazivového aparátu u každého pacienta. Proto je nutné vždy nález porovnat s druhým kolenem a celkovým stavem měkkých tkání (Kolář, 2009).

- **Abdukční test**

Pacient leží relaxovaný na zádech. Vyšetřující uchopí dolní končetinu v suprakondylické krajině a za bérce a provede abdukci bérce. Stejný manévr se provede ve 30° flexi kolena, kdy je nejvíce omezena stabilizační funkce LCA. Bolestivé rozevření vnitřní kloubní štěrbiny indikuje lézi vnitřního postranního vazů kolena (Kolář, 2009).

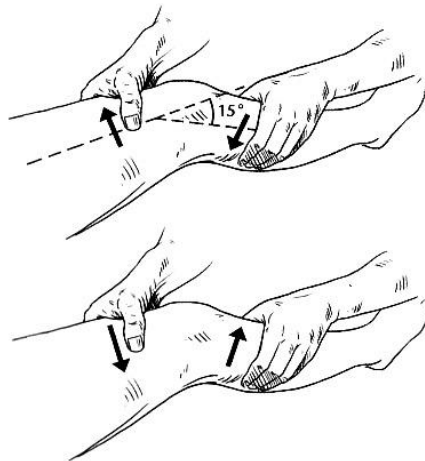
- **Addukční test**

Vyšetřující zvedne pacientovi extendovanou dolní končetinu za patu do 30° flexe v kyčli. Druhou ruku položí na vnitřní stranu suprakondylické oblasti a provede addukci bérce tahem za patu. Při rozevření laterální štěrbiny je možné uvažovat o poranění vnějšího postranního vazů kolena (Kolář, 2009).

- **Lachmanův test**

Pacient leží na zádech a kolenní kloub má ve flexi asi 15°. Vyšetřující uchopí pacientovu dolní končetinu nad a pod kolenem a snaží se proximální konec tibie vysunout ventrálně oproti kondylům femuru (viz obr. 10) (Kolář, 2009). Při lézích předního zkříženého vazy se vyvolá zásuvkový příznak, který je ukončen v maximálním vysunutí měkkým, plynule nastupujícím odporem, na rozdíl od pevné zarážky při nepoškozeném LCA. V 15° flexi je kolenní kloub při lézi předního zkříženého vazy málo stabilní, takže je možno posun tibie ventrálně dosti dobře vyvolat. Výrazný posun tibie proti femuru svědčí o kompletní lézi předního zkříženého vazy a eventuální možnou lézi mediálních a laterálních struktur. Tento test je považován za nejcitlivější a nejspolehlivější vyšetření při akutním poranění LCA (Bartoníček, 1986).

Obrázek 10. Lachmanův test (Kolář, 2009)

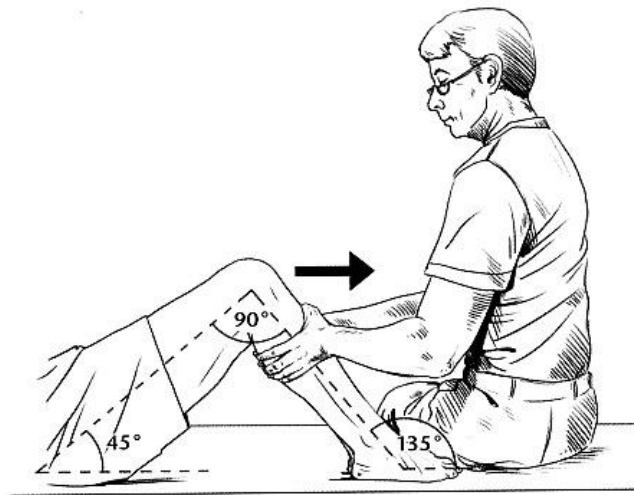


- **Přední zásuvkový test**

Pacient leží na zádech s podepřeným trupem ve 45° flexi v kyčelních kloubech a v 90° flexi v kloubech kolenních. Vyšetřující lehce přisedne špičku pacientovy nohy, oběma rukama uchopí horní část bérce pacienta a provádí tah za tibií ventrálně (viz obr. 11). Dále sleduje stupeň eventuálního patologického posunu tibie proti femuru ventrálně. Vyšetření se provádí v neutrální pozici bérce, ve vnitřní rotaci a nakonec i v zevní rotaci. Pozitivní přední zásuvkový příznak je vždy příznakem léze předního zkříženého vazy a kapsulárních struktur. Negativita nevylučuje izolovanou lézi LCA

u postižení, kde dosud nevznikla druhotná insuficience kapsulárních struktur (Bartoniček, 1986).

Obrázek 11. Přední zásuvkový test (Kolář, 2009).



- **Zadní zásuvkový test**

Tímto testem lze zjistit poranění zadního zkříženého vazy. Poloha pacienta je shodná s předním zásuvkovým testem a vyšetřujeme zadní posun proximálního konce tibie proti femuru. Porucha zadního zkříženého vazy se také projeví v poloze na zádech při 90° trojflexi, kdy vyšetřující podrží nohy pacienta za paty. V případě ruptury sledujeme jak „padá“ bérec dorzálně proti femuru (Kolář, 2009). Může být zavádějící, že při lézi zadního zkříženého vazy vybavíme i přední zásuvkový příznak, jelikož při vyšetření posuneme „zapadlý“ bérec zezadu (patologická pozice) dopředu, kde má vlastně správně být (Nýdrle, 1992).

- **„Pivot shift” test**

Jedná se o test subluxicity laterálního kondylu tibie. Názory se u jednotlivých autorů liší, ale všichni se shodují v lézi LCA při jeho pozitivitě. Při vyšetření pacient leží na zádech, popř. na boku a vyšetřující uchopí jednou rukou chodidlo pacienta a druhou provádí s extendovaným kolenem vnitřní rotaci bérce současně s abdukci. Test je pozitivní u ruptur předního zkříženého vazy, spojených s lézi laterálních kapsulárních

struktur při neporušeném iliotibiálního traktu (Bartoniček, 1986).

### 1.5.6 Přídatná vyšetření

Zejména u lézí LCA je nutno kolenní kloub vyšetřit podrobněji. Je patrné, že výše uvedené testy jen málo vypovídají o reálném chování kolene během konkrétního pohybového a posturálního úkolu. Proto se přidává vyšetření na rovnováhu, chování kolenního kloubu ve stojné fázi, při náslapu, přenášení váhy na postiženou končetinu, eventuelně při doskoku. Tímto se získává představa o aktivaci svalů a o funkční stabilitě kolenního kloubu (Smékal, 2004).

Je-li přítomný haemartros, je provedena diagnostická punkce, která pacientovi přináší značnou úlevu. Čím více krve punktát obsahuje, tím je poranění LCA větší (Bartoniček, 1986).

Při poranění LCA je standardně pořizován i rentgenový snímek v předozadní a bočné projekci, z důvodu vyloučení fraktur v oblasti kolenního kloubu (Pokorný, 2002). Při ruptuře LCA může být na rentgenovém (dále jen RTG) snímku vidět avulze tibiálního úponu. Jedná-li se o dlouhodobou chronickou nestabilitu, mohou být vidět již artrotické změny kolenního kloubu či volné kostní fragmenty (Bartoniček, 1986).

Dále je možné využít i magnetickou rezonanci (dále jen MR), která nám dává velmi dobrý přehled o stavu právě zkřížených vazů a dalších přidružených poraněních (viz obr. 12). Pokud je diagnóza nejasná přistupujeme k artroskopii. Artroskopie je miniinvazivní diagnostická a operační metoda, kdy se dostává úplný a přesný obraz o anatomickém i funkčním stavu nitrokloubních struktur a při které můžeme některá poranění již ošetřit. Je indikována při kloubních blokáдах, které nelze odblokovat a pokud po RTG vyšetření je stále nejasná diagnóza (Pokorný, 2002).



Obrázek 12. Snímek MR přetržení LCA ([http://www.hss.edu/conditions\\_acl-reconstruction-new-advances.asp](http://www.hss.edu/conditions_acl-reconstruction-new-advances.asp)).



### 1.5.7 Celkový klinický obraz

Shrneme-li zjištěné údaje lze přibližně popsat celkový klinický obraz při ruptuře předního zkříženého vazy kolenního kloubu. Při úplné ruptuře dochází u pacientů k častým podklesáváním kolenního kloubu, nejistotou a častými kloubními výpotky. V akutním stádiu je nalezen krevní výron (haemartros). Je pozitivní Lachmanův test, přední zásuvkový test a „pivot shift“ test. Dále při 80° flexi v koleni se sleduje patologický ventrální posun bérce proti femuru. Je patrné i značné oslabení m. quadriceps femoris a hypertonus ischiokrurálních svalů.

## 1.6 LÉČBA PORANĚNÍ PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU

### 1.6.1 Historie

V minulosti bylo poranění předního zkříženého vazy řešeno především konzervativně a to dlouhodobou sádrovou fixací. Později se začalo poranění řešit invazivně suturou přetržených vazů. S rozvojem techniky se přešlo k artroskopickým

operacím a začaly se používat autologní štěpy z jiných svalů. Jako první provedl intraartikulární plastiku Mayo v r. 1885 pomocí tractus iliotibialis (Višňa, a další, 2002).

V dnešní době je možnost řešení ruptury LCA buď konzervativní, nebo operační léčbou (Višňa, a další, 2002).

### **1.6.2 Konzervativní léčba**

U konzervativního léčení ruptury LCA je důležitá vždy systematická a správně vedená rehabilitace (Bartoníček, 1986).

“Zkušenost ukázala, že řada instabilit kolena se po nesprávně vedené rehabilitaci zhoršuje, zejména u instabilit vzniklých po postiženích předního zkříženého vazů. V obvyklých rehabilitačních programech u poranění kolenního kloubu je totiž vždy na první místo kladena rehabilitace a posilování čtyřhlavého svalu. Pokud se s nesprávně vedenou rehabilitací začne v období, kdy není přední zkřížený vaz dosud schopen převzít plnou funkční zátěž, dojde k jeho elongaci a insuficienci. M. quadriceps femoris jako dynamický antagonist vzniklou instabilitu dále zhoršuje.” (Bartoníček, 1986, str. 106).

Lehčí formy insuficience LCA při menších fyzických nárocích lze dynamicky kompenzovat (Pokorný, 2002). Konzervativní léčba tedy spočívá především v dynamické stabilizaci kloubu. A proto by po zklidnění otoku a bolesti mělo následovat období intenzivního posilování stehenního svalstva, cvičení vytrvalosti a propriocepce. Pro dobrý výsledek není důležitá jen absolutní síla synergické flexorové skupiny, ale i určitá rovnováha flexorů a extenzorů kolenního kloubu (Nýdrle, 1992). Vydatná síla těchto svalů může instabilitu částečně minimalizovat v běžném životě, nejsou-li kladeny na kloub vysoké nároky (např. sport). Pokud však dojde k nečekanému či nekoordinovanému pohybu a svaly jsou uvolněny, dochází k opětovnému podvrtnutí. Pro tyto situace je dobré pacienta vybavit ortézou (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>). Hlavním úkolem ortetické podpory kolenního kloubu je jeho biomechanické zajištění a ochrana před traumatizujícími silami, které na poraněné koleno působí. Avšak dlouhodobější aplikace ortézy vede k atrofii stabilizačních svalů z inaktivity a poruše časování jejich aktivace (Smékal, 2004).

Dle studie z roku 2010 vypracované v Koreii, bylo prokázáno, že konzervativní terapie u poranění předního zkříženého vazů s mírnou instabilitou může být velice efektivní. Při porovnání výsledků Lachmanova testu u pacientů před a po terapii se ukázalo zlepšení stability v kolenním kloubu u 76% z nich (Ahn, 2010). Přesto však i přes intenzivní rehabilitaci dochází k chronické instabilitě kloubu a ke značným sekundárním degenerativním změnám na kloubních plochách, meniscích a dalších stabilizátorech kolenního kloubu (Seitz, 1995).

### 1.6.3 Operační léčba

Operace ruptury LCA není indikována ze zásady, přístupy se mohou měnit na různých pracovištích nebo pro některou kontraindikaci (např. rozsáhlá artróza v kloubu, minimální pohybové nároky, ohraničené chápání nemocného) (Nýdrle, 1992). Na některých pracovištích začínají konzervativní terapií a až když potíže přetrvávají, řeší se stav operativně. Někde naopak je přístup více invazivní a pacient je ihned v akutním stádiu indikován k artroskopické zákroku (Višňa, a další, 2002).

Indikace k operaci je nejčastěji založena na několika faktorech - pacient má stálé subjektivní potíže s „giving way“ fenoménem, pozitivní Lachmanův a pivot-shift test a neúspěšná konzervativní terapie. Nejčastěji je operace provedena 1-6 měsíců po zranění (Francis, et al., 2000). Včasné provedení náhrady (plastiky) vazů má vliv na dlouhodobou životnost kolenního kloubu (Kolář, 2009).

Artroskopie je dnes nejčastější metodou náhrady poškozeného LCA. Umožňuje přesnou diagnostiku i terapii – perfektní provedení náhrady (plastiky) tohoto vazů s dokonalou centrací štěpu, která je pro správnou funkci náhradního vazů zásadní (Kolář, 2009).

Rekonstrukce LCA náhradou volným štěpem je jediným kvalitním řešením k obnovení stability kolenního kloubu (Trnavský, 2006).

Důležitá je volba implantátu, kterým bude poraněný vaz nahrazen. Existují 4 možnosti:

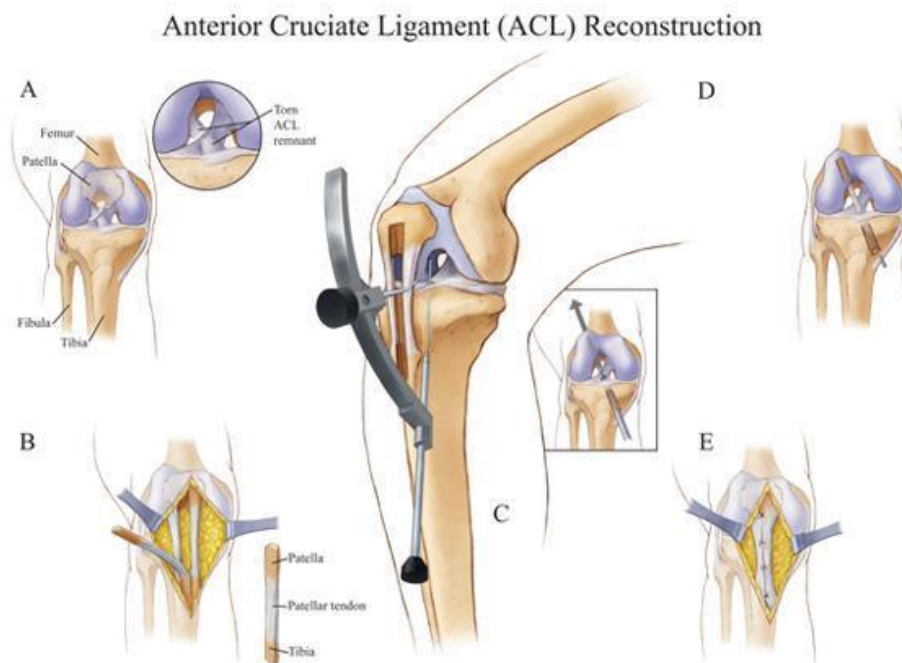
- a) Odebrání vlastní tkáně (autoštěp, autogenní štěp) z prostřední třetiny ligamentum patellae i s kostními bločky, tzv. bone – tendon – bone (dále jen B-T-B) je nejčastěji užívaná metoda

- b) Odebrání ligamentózního autoštěpu ze šlach m. semitendinosus nebo m. gracilis (ST/G)
- c) Využití tkáně od dárce (allogenní štěp)
- d) Využití umělého materiálu (Dungl, a další, 2005).

#### ad a) Autogenní B-T-B štěp

Autogenní B-T-B štěp je dnes při rekonstrukcích předního zkříženého vazy označován jako „zlatý standard“ (Višňa, a další, 2002). Jedná se o štěp s dobrými mechanickými vlastnostmi, pevným vhojováním kostních bločků a spolehlivou možností zakotvení. Z tohoto důvodu je vybírán především pro sportovce a mladé pacienty (Dungl, a další, 2005). Štěp je odebrán ze středního pruhu ligamentum patellae s kostními bločky z pately a tibie. Přes femur, nitrokloubní prostor a tibií jsou navrtány kanály, jejichž průběh odpovídá průběhu LCA. Štěp je poté do kanálek protažen a zajištěn rozpěrnými šrouby (viz obr. 13). Kostní bločky pak v kanálech zarostou do 6 týdnů (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>). Tato metoda má však i své nevýhody – narušení extenčního aparátu, bolest při kleku, možné femoropatelární obtíže, riziko ruptury ligamentum patellae či fraktury pately (Višňa, a další, 2002).

Obrázek 13. Rekonstrukce LCA z ligamentum patellae (<http://www.acl-plastika.wbs.cz/>).



#### **ad b) Autogenní ST/G štěp**

V posledních letech se rozšiřuje používání štěpů právě ze šlach m. semitendinosus a m. gracilis, převážně kvůli nenarušení extenčního aparátu. Jejich vhojení do kosti je však pomalejší než u B-T-B štěpu, přibližně 12 týdnů (Višňa, a další, 2002). Jelikož hamstringy patří mezi mediální dynamické stabilizátory kolenního kloubu, není tato operace indikována u valgózních kolen a mediálních instabilit (Dungl, a další, 2005).

#### **ad c) Alogenní štěp**

Využití aloštěpů je ideální u mnohočetných ligamentózních poranění kolenního kloubu. Jejich nevýhodou je delší doba hojení a riziko přenosu nemocí. Štěp se odebírá většinou od mladého dárce za sterilních podmínek a provádí se přísné testy a vyšetření dle pravidel Evropské asociace tkáňových bank (Paša, a další, 2000).

#### **ad d) Umělý materiál**

S vývojem syntetických materiálů se jako náhrada LCA začaly používat různé materiály – karbonová vlákna, Goretex, Surgicraft apod. (Višňa, a další, 2002). Jsou speciálně indikované u starých lidí, kde biologický materiál je již věkem degradován (Pokorný, a další, 2002). Ani tyto metody však nejsou ideální a mají spoustu odpůrců. Tyto operace zůstanou zřejmě i nadále výsadou specializovaných pracovišť v různých částech světa (Višňa, a další, 2002).

## **1.7 FYZIOTERAPEUTICKÝ PŘÍSTUP PO PLASTICE PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU**

Význam fyzioterapie po plastice LCA se v posledních letech výrazně změnil a dnes má podstatnou hodnotu. Jejím hlavním cílem je:

- statická i dynamická stabilita kloubu
- obnova svalové síly

- obnova rozsahu pohybu
- obnova předoperační kondice

Tato kritéria mohou být splněna jen tehdy, když dochází k smysluplnému a oboustrannému ovlivňování operační a fyzioterapeutické léčby. Ani ten nejlepší chirurgický zákrok nezmuže nic, pokud nenásleduje správný rehabilitační koncept a naopak (Orljanski, et al., 1999).

Každý z výše uvedených operačních přístupů má svá specifika a úskalí nejen z hlediska operačního, ale i z pohledu následné rehabilitace. Její postup je také ovlivněn a limitován případnými přidruženými poraněními měkkých tkání (kombinované ruptury vazů, menisky, atd.). Gradace zátěže je i závislá na typu fixace štěpu do kostních struktur, dalších artroskopických zákrocích a celkovém stavu pacienta. Pro dosažení optimálních výsledků terapie kolene je nutné porozumět základním anatomickým, biomechanickým a neuromuskulárním faktorům, které hojení vazů a návrat k plné funkci kloubu velmi ovlivňují (Smékal, a další, 2006).

Celý rehabilitační program rozdělujeme do pěti fází:

1. fáze – předoperační
2. fáze – 0. – 2. týden po operaci
3. fáze – 3. – 5. týden po operaci
4. fáze – 6. – 8. týden po operaci
5. fáze – po 8. týdnu po operaci (Kolář, 2009)

### **1.7.1 První fáze**

Prvním krokem v rehabilitaci pacientů po ruptuře LCA je předoperační fáze. Nejdůležitější je redukce otoku a bolesti a zachování plného rozsahu pohybu (Smékal, a další, 2006). Výhodné je spojit kryoterapii s kompresí jako prevenci před nitrokloubním krvácením (Kolář, 2009). Dále se využívá fyzikální terapie – diadynamické proudy s trofotropním, antiedematózním a analgetickým účinkem, později vakuum-kompresivní terapie a elektrogymnastika. Elektrogymnastika m. quadriceps femoris vede ke zlepšení venózního návratu pomocí svalové pumpy a pomáhá ke znovuzapojení svalů do pohybových schémat. (Smékal, a další, 2006) Po zvládnutí bolesti a otoku se terapie

zaměřuje na hybnost kolenního kloubu, zvláště důležité je udržení plné extenze. Využívá se pasivní pohyb, polohování, relaxaci a modifikovaná aktivní cvičení (Kolář, 2009).

S poruchou LCA je spojena i porucha propiocepce. Ta se projevuje poruchou vnímání polohocitu v kolenním kloubu, ale i zhoršenou stabilitou ve stoji na postižené dolní končetině (Cooper, 2005). Tato porucha propiocepce přetrvává i po provedení plastiky LCA, jelikož štep postrádá obvyklé mechanoreceptory, které poskytují zpětnou vazbu (Cross, 1998). Proto je nutné do fyzioterapeutické léčby zahrnout vhodné propioceptivní cvičení (Cooper, 2005). Využívá se především cvičení v uzavřených kinetických řetězcích a trénujeme stabilitu na pevné základně, později i na nestabilních plochách (Kolář, 2009).

Dále se provádí techniky měkkých tkání, kam patří postizometrická relaxace m. rectus femoris, mobilizace pately a hlavičky fibuly. Vhodnou součástí předoperační fáze je i nácvik chůze o dvou francouzských holích a po skončení akutního poúrazového stádia snaha k normálnímu chůzovému mechanismu a svalové práci.

Hlavním cílem této části je připravit pacienta na operační výkon tak, aby byl kolenní kloub bez otoku, zhojené měkké tkáně a normální rozsah pohybu a chůze. Je nutné se zaměřit na svalovou koordinaci a sílu a postupovat od stabilizační funkce svalu k jeho funkci dynamické (Smékal, a další, 2006).

Ageberg upozorňuje na skutečnost, že po poranění LCA se funkční výkonnost snižuje nejen na postižené dolní končetině, ale i na končetině nepostižené. Tudíž je nutné se v rehabilitačním plánu zaměřit na trénink i nepostižené dolní končetiny (Ageberg, 2002).

Důležité je rekonstrukční výkon dobře načasovat, aby došlo ke zhojení poraněných měkkých struktur kloubu. Nedoporučuje se provést plastiku dříve než 3 měsíce po úraze. Je-li operace provedena dříve, je pooperační rehabilitace zatížena různými komplikacemi a její celková doba se prodlužuje. Další výhodou je, že se pacient připraví na budoucí zátěž a je seznámen s postupy a technikami, které ho čekají v pooperačním období (Kolář, 2009).

### 1.7.2 Druhá fáze

Časná pooperační fáze je nejdůležitějším obdobím celé rehabilitační péče. Tato fáze zahrnuje několik důležitých parametrů: snížit otok a bolest kloubu, docílit plné extenze, umožnit hojení pooperačních ran a udržet aktivitu m. quadriceps femoris. Provádí se elevace dolní končetiny, přikládají se ledové obklady či jiný druh kryoterapie pro zmírnění otoku (Kolář, 2009). Dalším výrazným pomocníkem v boji proti otoku je cévní gymnastika, která je důležitá i pro prevenci trombembolické nemoci (Smékal, 2006).

Po odstranění Redonova drenu (2.-3.den po operaci) některá pracoviště používají pro zvětšení rozsahu pohybu motodlahy (Kolář, 2009). To však může vyvolat nárůst bolesti, reflexní hypertonus m. quadriceps femoris a v některých případech dokonce i nadměrné vytažení štěpu. Vhodnější je proto využít pasivního cvičení generovaného fyzioterapeutem, který je schopen vnímat bariéry a reagovat na změnu aferentních informací včetně bolesti. Názory několika autorů na dosažení plné extenze v operovaném kolenním kloubu se liší. Někteří doporučují dosáhnout plné extenze do konce prvního týdne, jiní se drží názoru, že plné extenze je třeba dosáhnout do konce 6. týdne po operaci. Mnozí terapeuti také doporučují používat po celou dobu časně pooperační fáze funkční ortézu s nastaveným rozsahem do 90° flexe. Zabráníme tím nocicepci při nadměrné flexi a zachováme vhodné podmínky pro hojení štěpu (Smékal, a další, 2006).

Od druhého dne po operaci se pacient vertikalizuje a chodí o dvou francouzských holích se zatížením, které nevyvolává bolest. Někteří autoři u náhrady z ligamentum patellae přistupují již k úplnému zatížení na konci 2. týdne po operaci a to při úplné absenci bolesti a fyziologickém chůzovém stereotypu. Později však u většiny pacientů je tendenci k výrazné klaudikaci, kterou si pacient lehce zafixuje a v dalších fázích rehabilitace se velmi těžko odstraňuje. Proto je lepší s plným zatížením počkat minimálně do konce 4. týdne. Výrazný funkční rozdíl mezi oběma typy operací je vidět i v kvalitě tonu m. quadriceps femoris. U plastiky z ligamentum patellae je výraznější a dlouhodobější hypotonie vastů na operované končetině, což je pravděpodobně spojeno s bolestí při aktivaci m. quadriceps femoris (Smékal, a další 2006).

Zpravidla je pacient 3. - 4. pooperační den propuštěn domů. Je důležité, aby byl správně zainstruován o domácí péči a co nejdříve vyhledal ambulanci



fyzioterapeutickou péčí (Kolář, 2009). Pacient je instruován k izometrickému cvičení m. quadriceps femoris v semiflexi v rámci uzavřeného kinetického řetězce. Dochází tím k facilitaci vastů, které mají vliv na stabilizaci pately (Smékal, a další, 2006). Dále kontrakce m. quadriceps femoris působí jako pumpa, která vytlačuje výpotek a přispívá tím k urychlení jeho vstřebávání (Bartoníček, 1986). Ideální je využít overball na podložení kolene. Při tlaku kolenního kloubu k podložce je pacient veden k aktivnímu tlaku paty do podložky. Tím se dosáhne žádoucího aktivačního vzorce, kdy se prvotně zapojí stabilizátory kolena – hamstringy. Kontraindikací izometrického cvičení je konstituční hypermobilita pacienta, kdy může docházet k nadměrnému napínání štěpu při anteriorním posunu tibie dopředu (Smékal, a další, 2006).

Dalším prostředkem pro stabilizaci je propioceptivní neuromuskulární facilitace (dále jen PNF), kde je využíván diagonální pohyb segmentů, čímž se zapojí většina potřebných svalových struktur. V této fázi je používána především technika rytmické stabilizace (Smékal, a další, 2006).

Po vytažení stehů se ošetřují jizvy měkkými technikami, mobilizuje se patela a uvolňují se měkké tkáně kloubu (Kolář, 2009). U pacientů po plastice z ligamentum patellae je nutné se zaměřit i na mobilizaci patelární šlachy a tukového polštáře pod ní, hlavičky fibuly a ostatních kloubů na dolní končetině dle Lewita (Smékal, a další, 2006).

Z prostředků fyzikální terapie je možné vybrat stimulaci stehenního svalstva, biostimulační fototerapii na jizvy, diadynamické a středofrekvenční proudy s analgetickým účinkem a stále pokračujeme v aplikaci kryoterapie (Kolář, 2009).

Podmínkou pro ukončení druhé fáze je flexe 90°, minimální otok a zřetelná izometrická kontrakce m. quadriceps femoris (Kolář, 2009). Při všech postupech je důležité akceptovat vnímání bolesti pacienta a vše provádět do nástupu bolesti (Smékal, a další, 2006).

### **1.7.3 Třetí fáze**

Toto období je většinou spojeno již s ambulantní rehabilitační péčí, kde je cílem terapie kontrola a případná korekce chůze již s plnou zátěží, obnova ko-kontrakce

flexorů a extenzorů kolena, zvětšení rozsahu pohybu a větší zapojení propiocepce (Smékal, a další, 2006).

Protože se při fyzioterapii zaměřuje na správný stereotyp chůze s plným zatížením, je třeba primárně provést měkké techniky na plosce nohy (mobilizace kloubů, presura reflexních změn). Při nácviku chůze je nutno dbát na korekci přenášení váhy přes operovanou dolní končetinu v různých fázích krokového cyklu. Pacientům se doporučuje používat akupresurní podložky ke stimulaci povrchového i hlubokého cití (Smékal, a další, 2006).

Nadále se využívá prostředků a metod používaných v časně operační fázi. Jedná se především o fyzikální terapii, uvolňování jizvy, snižování napětí měkkých tkání, pasivní a aktivní cvičení, polohování, cévní gymnastika, atd. (Kolář, 2009). Z aktivního cvičení je možno navázat stabilizačními cviky vsedě a ve stoji na zemi se symetrickým zatížením obou dolních končetin. Pacient trénuje stabilitu a koordinaci nejdříve na obou nohách za pomoci podpůrných pomůcek a později na jedné noze se zavřenými očima (Orljanski, et al., 1999). Může být indikována i hydroterapie (např. vířivá koupel) pro zvýšení hybnosti kloubu díky relaxačním účinkům teplého vodního prostředí (Kolář, 2009).

Dále pacient pokračuje ve cvičení v uzavřených kinetických řetězcích. Tyto cvičení jsou nejvíce bezpečné, jelikož vytváří nízký tah na pasivní stabilizátory kolenního kloubu, lepší ko-kontrakci flexorové a extenzorové skupiny a lepší stabilizaci kolenního kloubu. Risberg doporučuje cvičení v uzavřených kinetických řetězcích v rozsahu 0-60° flexe, kdy je minimální tah na rekonstruovaný vaz (Smékal, a další, 2006).

Je však možno postupně využívat i cvičení v otevřených kinetických řetězcích, kdy je vhodné rozsah pohybu volit do 40° flexe v koleni, ale přesto se musí respektovat nociceptivní signály z operovaného kolenního kloubu (Smékal, a další, 2006). Po dosažení flexe 100° můžeme přidat jízdu na stacionárním ergometru se zátěží dle reakce měkkých tkání na cyklický pohyb a celkové fyzické kondice pacienta (Kolář, 2009).

Dalším vhodným prostředkem je PNF, která je optimální pro navození ko-kontrakce svalových skupin kolenního kloubu. Nejčastěji se využívá I. diagonála. Rozsah pohybu je dán aktuální možností pacienta. Velkou výhodou PNF techniky je jejich použitelnost v jakékoli fázi rehabilitace dle klinického nálezu – možno provádět

pasivně, aktivně s asistencí, aktivně, aktivně s odporem. Odpor je volen individuálně, jaký je pacient schopen překonat (Smékal, a další, 2006).

Senzomotorické cvičení také vede ke zlepšení ko-kontrakce svalů v oblasti kolenního kloubu a především je nezanedbatelné na zlepšení propriocepce (Cooper, 2005). Po předchozí mobilizaci nohy se nacvičuje modelace tzv. „malé nohy“, kterou později používáme v jednotlivých polohách a situacích. Toto cvičení má nejen terapeutický efekt po plastice LCA, ale i preventivní u pacientů, u nichž nelze rekonstrukci provést a díky senzomotorickému cvičení jsou schopni se vrátit k vrcholovému sportu bez přítomnosti „giving way“ fenoménu (Smékal, a další, 2006).

Dále je nutno využít nejen měkkých technik na klouby, ale i postizometrické relaxace (dále jen PIR) či „muscle energy technique“ (dále jen MET) v závislosti na postižení svalu (např. trigger point, slepení fascií, atd.). U měkkých technik platí, že by se nemělo cvičit přes bolest. Pokud je bolest vyvolána, dojde k reflexnímu obrannému spasmu ještě dříve, než se terapeut dostane na potřebnou hranici rozsahu pohybu (Smékal, a další, 2006).

Důležité je zařadit operovaný kolenní kloub zpět do pohybového schématu pacienta. Pro to je důležitá dynamická stabilizace kloubu (Smékal, a další, 2006). Každý trénink dynamické stabilizace vychází z představy provázanosti propriocepce, neuromotoriky, stavu měkkých tkání a kloubních struktur vůbec (Smékal, a další, 2004). Je možné i využít elektrogymnastiku, kde je cílem dosáhnout zautomatizování preaktivace hamstringů v pohybových úkonech (Smékal, a další, 2006). Na konci tohoto období je již pacienty často pocíťována větší stabilita kloubu. Je však nutné mít na paměti, že stále ještě probíhá revaskularizace štěpu a ten je v tomto období ještě vysoce zranitelný (Kolář, 2009).

#### **1.7.4 Čtvrtá fáze**

Hlavními cíli jsou opět zlepšení propriocepce, svalové kontroly a obnova svalové síly (Smékal, a další, 2006).

Pokud je průběh nekomplikovaný, v této fázi pacient zvládá koordinační i silová cvičení na nestabilních plochách v různých polohách (sandály, úseče, posturomed,

míče). Využívá při balančních cvičeních nezávisle i horní končetiny (chytání míčku) (Kolář, 2009). Dále se pokračuje ve všech aktivních cvičeních, které se snažíme ztížit. Jedním z příkladů je použití TerapiMasteru, kde se využívají cviky v uzavřených kinetických řetězcích a zároveň podporujeme stabilizační funkce kloubu labilní polohou (v závěsech) (Smékal, a další, 2006).

U pacientů po plastice LCA je prokázáno snížení aferentace z operované končetiny až o 70%. Tato porucha není izolována pouze na postiženou stranu, ale je přítomna i na druhostranné dolní končetině (Smékal, a další, 2006).

Proto je nutné aplikovat dynamickou stabilizaci a propioceptivní trénink i na zdravou dolní končetinu (Smékal, a další, 2006).

Dále se zaměřuje na posilování svalů v okolí kolenního kloubu – rotoped, stoper, chůze ve vodě apod. Intenzita zátěže je limitována bolestí, otokem a náplní kloubu po zátěži (Chaloupka, a kol., 2001). V tomto období se také dominantně využívá tzv. plyometrický trénink, při kterém dochází ke střídání excentrické a koncentrické kontrakce svalové jednotky (Smékal, a další, 2006). Pod kontrolou postavení os obou dolních končetin jsou již povolena skákací cvičení nebo chůze či běh na běžícím pásu (Orljanski, 1999).

Koncem osmého týdne od operace je ukončena ambulantní rehabilitační péče a další přístup je individuální, dle funkčního cíle jedince (Kolář, 2009).

### **1.7.5 Pátá fáze**

Pátou fází lze nazvat rekonvalescenční a je ukončena přibližně 6. měsícem po operaci. Cílem je opět zvětšení svalové síly obou dolních končetin a příprava k návratu jedince ke sportovním aktivitám, pokud všechny předešlé fáze proběhly bez výraznějších komplikací. Pokračuje se dále ve výše zmíněných aktivitách s přidáváním intenzity a času. Lze využít i plavání, přičemž se doporučuje kraul nebo znak (Smékal, a další, 2006). U sportovců by při posilování měla být stále preferována cvičení v uzavřeném kinetickém řetězci a koordinační cvičení. Po zvýšené zátěži je nutno dbát na kvalitní regeneraci a eliminovat riziko vzniku svalových dysbalancí (Kolář, 2009). Do 1 roku po operaci by měl pacient používat funkční ortézu na kolenní kloub při zátěžových sportovních aktivitách (Smékal, a další, 2006).

Návrat svalové síly extenzorového aparátu kolenního kloubu je rozdílný. U pacientů po plastice z ligamentum patellae je po 6-ti měsících po operaci menší maximální svalová síla i vytrvalost než u pacientů po plastice z hamstringů. Naopak při hodnocení svalové síly flexorů kolene je u pacientů po plastice z patelárního vazů deficit 5% a u pacientů po plastice z hamstringů 13% (Smékal, a další, 2006).

Během všech výše popsaných fází by měl mít fyzioterapeut na paměti, že sice léčíme kolenní kloub, ale rehabilitujeme člověka. Proto je nutný komplexní rehabilitační přístup ke každému pacientovi a všimnout si celkových souvislostí (Smékal, a další, 2004).

### **1.7.6 Komplikace během rehabilitace po rekonstrukci předního zkrříženého vazů**

Přes značné pokroky v moderní fyzioterapeutické léčbě stále občas dochází ke komplikacím v jejím průběhu. Pooperační rehabilitace by měla zahrnovat opatření zabráňující vzniku rizikových faktorů, které tyto komplikace způsobují. Mezi nejčastější komplikace patří omezení rozsahu pohybu (artrofibróza), oslabení m. quadriceps femoris, výpotek, patellofemorální bolest a porucha stereotypu chůze. Často se objevují společně a vzájemně se ovlivňují. Například neschopnost provést plnou extenzi v koleni vede k dlouhodobější bolesti na přední straně kloubu, přičemž dochází k hypotrofii až atrofii m. quadriceps femoris a zafixování chybného stereotypu chůze (Potter, 2006). Mezi méně časté komplikace patří uvolnění štěpu z důvodu technické chyby během operace či vlivem nevhodné a přílišné pooperační zátěže (Chaloupka, a kol., 2001).

#### **❖ Omezení rozsahu pohybu (ROM)**

Mezi rizikové faktory patří infekce, chybně provedená artroskopie, doba provedení operace po přetržení vazů, typ a délka imobilizace, genetické faktory, zkrácené okolní svaly, špatně hojící se jizva a průběh rehabilitace (Potter, 2006). U pacientů dochází k omezení flexe, extenze nebo obou pohybů. Ihned po operaci se provádí mobilizaci pately ve všech směrech, měkké techniky na pooperační jizvy a postizometrickou relaxaci m. quadriceps femoris a ischiokrurálních svalů (Chaloupka, a

kol., 2001). Později pasivní i aktivní pohyby ve všech směrech. Okamžitě po získání většího rozsahu pohybu v kloubu je nutné pracovat na obnovení neuromotorické kontroly, jelikož svalová jednotka není připravena pracovat ve větším rozsahu pohybu, než byla do této doby zvyklá. Možno využít například nervosvalovou facilitaci (Potter, 2006).

#### ❖ Výpotek

Výpotek v kolenním kloubu lze snížit především řádným izometrickým cvičením m. quadriceps femoris a chlazením. Výborně účinkuje např. Priessnitzův obklad pro tlumení zánětu a otoku. Pokud pacient kloub příliš zatěžuje, zmírní se dávky zátěže a cvičení. Později je možné využít obstrukci kortikoidy (Chaloupka, a kol., 2001).

#### ❖ Oslabení m. quadriceps femoris

Značné oslabení je možné pozorovat především pokud je náhrada LCA provedena odebráním štěpu z ligamentum patellae. Je však známo i několik faktorů, které způsobují oslabení čtyřhlavého stehenního svalu. Patří mezi ně kloubní výpotek, bolest a neurologické faktory jako je ztráta aferentace z předního zkříženého vazů a abnormální funkce gamma smyčky ve svaly. Výpotek se odstraní kryoterapií, kompresí a elevací dolní končetiny. Funkce m. quadriceps femoris se obnoví především izometrickým posilováním svalu či využitím elektrické stimulace. Postupuje se od izometrického cvičení přes izotonické až k izokinetickému cvičení (Potter, 2006).

#### ❖ Patelofemorální bolest

Patelofemorální bolest není nijak vzácná. Většinou se objevuje již před operací. Po operaci jsou startovacím momentem přítomnost výpotků a přetížení cvičením ve flexi (Chaloupka, a kol., 2001). Bolest je způsobena především snížením síly okolních svalů a omezením rozsahu pohybu v kloubu. Poslední výzkumy ukázaly, že k bolesti kloubu mohou přispět i oslabené svaly kyčelního kloubu, zejména abduktory, extenzory a zevní rotátory. Proto je důležité do rehabilitačního programu začlenit i tyto svalové skupiny. Efektivní cvičení jsou izometrická, se zátěží či s odporem (Potter,

2006). Dále se nedoporučuje dřepání, klekání a při posilovacích cvičeních nedovolovat flexi větší než 45° (Chaloupka, a kol., 2001).

#### ❖ **Porucha stereotypu chůze**

Pravděpodobně nejčastější komplikací při fyzioterapii po ruptuře LCA je chybný lokomoční mechanismus. Dochází ke snížení frekvence kroků, zkrácení stojné fáze a délky kroku. Příčinou jsou výše zmíněné faktory jako malý rozsah pohybu v kolenním kloubu, výpotek a oslabení m. quadriceps femoris. Chůze je nacvičována výstupem na schod nahoru a zpátky dolů, kde je nutné kontrolovat správné postavení kyčelního a kolenního kloubu. Dále se využívají senzomotorická cvičení, kinetické řetězce, cviky s odporem (thera-band) a zátěží. Nezbytné je i odstranit obavy pacienta, jelikož pokud pacient nebude důvěřovat sám sobě, i pohybový systém si bude dále udržovat špatný pohybový vzor (Potter, 2006).

Čím dříve je komplikace objevena terapeutem, tím dříve se může na danou poruchu v rehabilitaci zaměřit a tím více je rehabilitační program efektivní a úspěšný (Potter, 2006).

## **1.8 NĚKTERÉ FYZIOTERAPEUTICKÉ METODY UŽÍVANÉ PO PLASTICE LCA**

### **1.8.1 Trénink dynamické stabilizace**

Od statické stabilizace kloubu se dále postupuje k dynamické stabilizaci a později až k labilizaci. Motorická kontrola dynamické stabilizace kolena je nejlepší při cvičení v uzavřených kinetických řetězcích a navíc je toto cvičení šetrnější a méně rizikové pro ligamentózní aparát. Při zatížené dolní končetině dochází ke kompresi kloubních plošek a tím i ke zlepšení propiocepce a facilitaci svalové ko-kontrakce.

Po dokonalém zvládnutí cviků v uzavřených kinetických řetězcích je zařazeno cvičení v řetězcích otevřených (Smékal, a další, 2004).

### 1.8.2 Plyometrické cvičení

Plyometrické cvičení je tréninková metoda využívaná především u sportovců pro rozvoj síly, dynamiky a rychlosti kontrakce mocných svalových skupin. Plyometrie zlepšuje nervosvalovou aktivitu a urychluje reakce jedince (<http://www.brianmac.co.uk/>). Její podstatou je rychlá koncentrická aktivace (zkrácení svalu) po předchozí excentrické dekontrakci („brždění“), tedy decelerace a akcelerace. Je nutné zajistit tlumení nárazového šoku, proto by pacient neměl cvičit naboso na tvrdé podlaze (Smékal, a další, 2004). Příkladem lze uvést seskok a následný výskok na bedýnku, cik-cak běh, split jump (výpad vpřed) nebo odskoky do stran (<http://www.aerobics.cz/>).

Obrázek 14. Plyometrie - Split jump (<http://www.aerobics.cz/>).



### 1.8.3 Inerciální cvičení

Dochází k excentrické i koncentrické kontrakci za vyloučení zevního odporu v maximální možné míře. Nacvičuje se především koordinace a přesnost pohybu. Využití různých závěsů, např. S-E-T systém (Smékal, a další, 2004).

### 1.8.4 Senzomotorická stimulace

Tato metoda byla vypracována profesorem Vladimírem Jandou a rehabilitační pracovnící Marií Vávrovou. Vychází z Freemanovy metody, který již upozorňoval



na provázanost kloubního traumatu s poruchou kloubní aferentace při vývoji nestabilního kotníku (Kolář, 2009). Cílem senzomotorické stimulace je dosáhnout reflexní, automatické aktivace žádaných svalů a to tak, aby pohyby či jiné úkony nevyžadovaly výraznější kortikální kontrolu (Pavlů, 2003). Její název zdůrazňuje vzájemnou provázanost aferentní i eferentní informace při provádění pohybu (Kolář, 2009).

Metodika pracuje ve dvou stupních motorického učení. V prvním stupni se jedinec opakovaně snaží provádět nový pohyb a tím postupně buduje základní pohybový program. Toto stadium je řízeno korovým systémem a je velice únavné. Proto se mozek snaží o zjednodušení a přesunuje řízení činnosti subkortikálně. Tím nastává druhý stupeň motorického učení a tím je automatizace (Kolář, 2009). Při dosažení automatizované svalové aktivity dochází k odstranění svalové dysbalance a ovlivnění základních pohybových vzorů člověka (Pavlů, 2003). Dále nastává zlepšení svalové koordinace, zrychlení nástupu svalové kontrakce, úpravy poruch rovnováhy, začlenění nových pohybových programů do běžných denních aktivit a celkového zlepšení držení těla, stabilizace trupu ve stoji a chůzi (Kolář, 2009)..

Metodika senzomotorické stimulace byla nejprve užívána pro terapii nestabilního kolena a kotníku, dnes se však používá i při terapii funkčních poruch pohybového systému a mozečkových či vestibulárních poškození (Kolář, 2009). Kontraindikace senzomotorické stimulace není v podstatě žádná. Není však vhodná u pacientů s úplnou ztrátou povrchového i hlubokého cití či u akutních bolestivých stavů (Pavlů, 2003).

Vlastnímu cvičení by měly předcházet postupy, které jsou cíleny k úpravě struktur jako např. kůže, podkoží, vazy, klouby, atd., u kterých je nutné dosáhnout normální funkce – využíváme měkké a mobilizační techniky, pasivní pohyby, protažení zkrácených svalů apod. (Pavlů, 2003).

Je možno využít řady pomůcek: úseče, fitter, minitrampolína, balanční sandály (sandály s polokoulí uprostřed), balanční míče, apod.

Cvičení jsou prováděna převážně ve vertikálním postavení a postupuje se od distálních částí proximálně. Začíná se tedy s korekcí chodidla a nácvikem tzv. *malé nohy*, kdy dochází k vymodelování příčné a podélné klenby (Pavlů, 2003). Pacient cvičí naboso, přitahuje přednoží a patu k sobě a zároveň i stahuje k sobě navzájem hlavičky metatarsů, přičemž prsty zůstávají volně ležet na podložce. Při cvičení *malé nohy*

dochází k aktivaci hlubokých svalů chodidla, což vyvolá zvýšené dráždění proprioceptorů a zvýšený proud vzruchů do centrální nervové soustavy (dále jen CNS), na jejichž základě mozek vybírá a formuje příslušné pohybové programy (Kolář, 2009). Dále se pak koriguje postavení kolenního kloubu, pánve, páteře, ramen a hlavy a pacient se učí korigovaný stoj. Zvládnutí tzv. *malé nohy* a korigovaného držení na pevné podložce je úplným základem této metody, na který je v dalších fázích cvičení kladena vyšší obtížnost. Později jsou tedy přidávány cviky na úsečích, nejprve na úseči válcové a později na úseči kulové, a to na obou dolních končetinách, později jen na jedné dolní končetině. Po zvládnutí těchto cviků se stupňuje náročnost cvičení prováděním postrků vykonávaných terapeutem, pohybů horními končetinami, podřepů či házením a chytáním míčků. Dále pacient nacvičuje výpady a výskoky, opět na obou dolních končetinách a později jen na jedné dolní končetině. Dalším stupněm této metodiky je nácvik stoje a chůze v balančních sandálech, cviky na trampolíně (výskoky s odpružováním chodidel) či cvičení na fitteru, které umožňuje klouzavé pohyby do stran na labilní ploše a tím přispívá ke zvýšení proudu proprioceptivních vzruchů a aktivaci příslušných svalových skupin (Pavlů, 2003).

Obrázek 15. Senzomotorické cvičení (<http://medicina.ronnie.cz/>).



### 1.8.5 Elektrogymnastika

Tato fyzikální terapie je založena na vyvolání mimovolní kontrakce svalu pomocí elektrického dráždění. Jejím cílem je posílení svalu a jeho zařazení

do optimálního pohybového stereotypu. Využívá monopolárního i bipolárního dráždění v místě motorického bodu daného svalu, pomocí malé kuličkové elektrody v nepravově motorické intenzitě (Poděbradský, 1998).

### **1.8.6 Kryoterapie**

Při jakémkoliv poranění kloubu dochází k přetrhání cév a krevní buňky a tekutiny pronikají do prostoru mezi svalovými vlákny. Dochází k otoku dané oblasti a mnohdy bohužel i k zánětu. Aplikace chladu snižuje proudění krevní tekutiny a uvolňování chemických látek, které způsobují zánět. Chlad také snižuje citlivost v dané oblasti tím, že omezí schopnost nervových zakončení vést impulsy. Kryoterapie tedy zmenšuje otok, vnitřní krvácení, zánět a bolest (<http://www.jointhealing.com/>).

## 2 PRAKTICKÁ ČÁST

### 2.1 KAZUISTIKA I

#### 2.1.1 Vstupní vyšetření

##### 2.1.1.1 Anamnéza

- **Základní údaje o pacientovi:**

<b>Jméno:</b>	P.K.
<b>Pohlaví:</b>	muž
<b>Ročník narození:</b>	1988
<b>Diagnóza:</b>	Plastika předního zkříženého vazů
<b>Výška:</b>	190
<b>Váha:</b>	93
<b>BMI:</b>	25,8 → mírná nadváha

- **OA:**

- pacient prodělal běžná dětská onemocnění
- v osmi letech po tvrdém dopadu z výšky zlomenina os talus na pravé (dále jen P) dolní končetině (dále jen DK) – sádrová fixace
- mezi 12. - 15. rokem růstové bolesti pat
- 2.6. 2010 – pád z horského kola na levé (dále jen L) koleno (dále jen KOK) a utržení laterálního menisku v levém kolenu – 10.6.2010 provedena artroskopie levého kolene, menisektomie v Krajské nemocnici Liberec
- s ničím se dlouhodobě neléčí

- **RA:**

- otec rozsáhlá artróza kloubů, totální endoprotéza (dále jen TEP) pravého kyčelního kloubu
- matka z matčiny strany karcinom prsu

- **SA:**

- bydlí sám v bytě, panelový dům, 7.patro, s výtahem

- pacient musí vyjít 8 schodů do prvního patra
- **FA:**
  - po operaci pacient bere Wobenzym - denně
  - v sezóně pylů Zirtec
  - neuvádí žádné dlouhodobé užívání léků
- **SpA:**
  - od dětského věku hraje hokej, dnes již profesionálně
  - ostatní sporty rekreačně – fotbal, tenis, golf
- **PA:**
  - zaměstnán jako hráč hokejového týmu HC Bílí Tygři Liberec
- **AA:**
  - pyl jarních stromů
- **Abusus:**
  - alkohol příležitostně, kávu nepije, kouření příležitostně, drogy neguje
- **nynější onemocnění:**
  - 7.9.2011 došlo u pacienta k hyperextenzi levého kolenního kloubu při fotbalovém zápase – proslápnutí - pacient popisuje, že se mu „stehno dostalo za koleno“
  - pacient cítil lupnutí a ostré píchnutí v levém kolenu, prudká bolest přetrvávala cca 2 minuty, později přešla v mírný tlak v kloubu a pacient dohrál fotbalový zápas, kloub následně hodně otekl a zatuhl
  - pacient byl po MR vyšetření indikován k operaci, která proběhla 25.11.2011 na Ortopedické klinice ve Fakultní nemocnici v Olomouci – v celkové anestezii byla artroskopicky provedena plastika LCA metodou B-T-B štěpu a ablace osteochondromu (na mediálním kondylu tibie) v levém kolenu
  - mezi úrazem a operací pacient nosil kolenní ortézu a individuálně cvičil na nestabilních plochách dle rady fyzioterapeuta - nestabilita kloubu však přetrvávala
- **Pomůcky:**
  - 14 dní po operaci nosil rigidní kolenní ortézu ve 20° flexi
  - 2 francouzské hole (dále jen FH)

- **Předchozí rehabilitace:**

- pacient byl po operaci v nemocnici jen stručně poučen o chůzi o 2 FH bez došlapu, dále jen individuální léčebná tělesná výchova (dále jen LTV) pro posílení stehenního svalstva a zvýšení rozsahu v kloubu
- žádná rehabilitace (dále jen RHB) nebyla v předchozí době indikována

### 2.1.1.2 Aspekce

- **Vyšetření stoje**

Stoj je stabilní.

**Ze zadu:** Pravá dolní končetina (dále jen PDK) je více zatížena, levá dolní končetina (dále jen LDK) mírně předsunuta, paty zaoblené, levá pata valgózní, zatížení na laterální a přední ploše chodidla, Achillovy šlachy symetrické, mírná hypotrofie m. triceps surae na LDK, popliteální rýhy symetrické, hypotrofie hamstringů na LDK, subgluteální rýha vpravo hlubší a delší, mírná hypotrofie m. gluteus maximus vlevo, L crista iliaca výš, taille větší vlevo, paravertebrální valy prominují více vlevo, zvětšená bederní (dále jen Lp) lordóza a protažená až do thorakálního úseku, přetížení m. trapezius, L rameno (dále jen RAK) výš, rotace hlavy doprava s lateroflexí doleva.

**Zboku:** Zatížení nohy na laterální straně chodidla, neklidné prstce, L kolenní kloub oteklý a v semiflexi, anteverze pánve, zvětšená Lp lordóza a hrudní (dále jen Thp) kyfóza, protrakce ramen, předloktí v pronaci, předsun a extenze hlavy.

**Zepředu:** Levá noha valgózní, pately nelze z důvodu otoku porovnat, L kolenní kloub podélná jizva cca 10cm, značná hypotrofie m. quadriceps femoris, obě dolní končetiny (dále jen DKK) v mírné ZR, rotace pánve – L spina iliaca anterior superior (dále jen SIAS) více prominuje, protrakce RAK, L RAK v elevaci, L clavicula výš, L m. sternocleidomastoideus více prominuje, lateroflexe hlavy doleva a rotace hlavy doprava.

- **Vyšetření chůze** (modifikace o 2 francouzských holích)

Pacient má povoleno zatěžovat operovanou DK na 1/3 své váhy. Pacient chodí trojdobou chůzí. Chůze je stabilní, rytmická. Délka kroku není symetrická – krok LDK

je kratší, LDK nenašlapuje přes patu, ale na celou plantu, neodráží se od palce, ale od hlaviček metatarsů.

Další modifikace chůze (po špičkách, po patách,...) nebyly vyšetřovány z důvodu užívání 2 FH.

### 2.1.1.3 **Palpace**

- **páne**v – L spina iliaca posterior superior (dále jen SIPS) výš, L crista iliaca výš, L SIAS výš
- **jizva** - mírně přisedlá, lehce bolestivá, 8cm dlouhá, není vysušená
- **vyšetření měkkých tkání dle Lewita**
  - levý kolenní kloub je oteklý, teplý, mírně zarudlý
  - **kůže** – snížená posunlivost v oblasti kolenního kloubu, adduktorů a hamstringů na LDK
  - **podkoží** - snížená posunlivost v oblasti kolenního kloubu, adduktorů a hamstringů na LDK
  - **fascie** - snížená posunlivost v oblasti kolenního kloubu, adduktorů a hamstringů na LDK
  - **Trigger points (dále jen TrPs)** – na LDK v dolní třetině hamstringů, adduktory na LDK i na PDK
- **trofika svalů** – značná hypotrofie stehna a lýtky na LDK
- **patela** – nelze přesně vyšetřit z důvodu otoku a bolesti levého kolena, zdá se být mírně přisedlá
- **hlavička fibuly** – blokáda na obou DKK

#### 2.1.1.4 Klinické vyšetření

##### ➤ Antropometrie

- Délkové rozměry (cm) (viz tab. 1)

Tabulka 1. Vstupní vyšetření délky DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	95	95
Funkční délky (SIAS – malleolus medialis)	103	102
Délka od pupku	113	112

- Obvodové rozměry (cm) (viz tab. 2)

Tabulka 2. Vstupní vyšetření obvodů DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Obvod stehna 15 cm nad patelou	53	50
Obvod kolenního kloubu přes patelu	41	44
Obvod lýtky	39	40
Obvod přes malleolus medialis et lateralis	27	27
Obvod přes nárt a patu	35	35
Obvod přes hlavičky metatarsů	25	25



➤ **Goniometrie - metoda SFTR (ve °) (viz tab. 3)**

Tabulka 3. Vstupní vyšetření goniometrie.

<b>KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>	<b>LDK</b>
	<b>Aktivně</b>	<b>pasivně</b>	<b>aktivně</b>	<b>pasivně</b>
<b>Kyčelní kloub</b>	S 10 – 0 – 115	S 15 – 0 - 125	S 5 – 0 - 115	S 5 – 0 - 120
	F 35 – 0 – 30	F 40 – 0 - 35	F 20 – 0 - 15	F 20 – 0 - 20
	R 15 – 0 – 30	R 20 – 0 - 35	R 20 – 0 - 30	R 20 – 0 - 30
<b>Kolenní kloub</b>	S 5 – 0 – 130	S 5 – 0 - 145	S 0 – 5 - 85	S 0 – 5 - 90
<b>Hlezenní kloub</b>	S 15 – 0 – 25	S 20 – 0 - 30	S 15 – 0 - 20	S 15 – 0 - 20
	R 5 – 0 – 15	R 10 – 0 - 20	R 5 – 0 - 10	R 5 – 0 - 10

➤ **Vyšetření svalové síly dle Jandy (viz tab. 4, 5, 6)**

Tabulka 4. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu.

<b>KYČELNÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Flexe</b>	5	4
<b>Extenze</b>	5	3
<b>Abdukce</b>	5	4
<b>Addukce</b>	5	4
<b>Zevní rotace</b>	5	4
<b>Vnitřní rotace</b>	5	4

Tabulka 5. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu.

KOLENNÍ KLOUB	PDK	LDK
Flexe	5	3
Extenze	5	3

Tabulka 6. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu.

HLEZENNÍ KLOUB	PDK	LDK
Plantární flexe	5	4
Dorzální flexe	5	4

Horní končetiny byly vyšetřeny pouze orientačně pomocí svalového testu dle Jandy. Veškeré pohyby horních končetin byly bez omezení se svalovou silou 5.

➤ **Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (viz tab. 7)**

Tabulka č. 7 Vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy na DKK.

SVAL	PDK	LDK
mm. gastrocnemii	0	1
m. soleus	0	0
flexory kolenního kloubu	2	2
m. rectus femoris	1	1
m. iliopsoas	1	1
m. tensor fascie latae	1	1
adduktory kyčelního kloubu	1	2

➤ **Vyšetření čítí**

- a) **povrchové:** taktilní, algické a termické mírně sníženo na L kolenním kloubu
- b) **hluboké:** polohocit i pohybovit bez patologického nálezu

➤ **Vyšetření kloubní stability**

- **Přední zásuvkový test** - negativní
- **Lachmanův test** – negativní

### **2.1.2 Závěr vyšetření**

Pacient 14.den po plastice LCA na LDK metodou B-T-B štěpu, z důvodu zranění při fotbale. Časově i místně orientován. Pacient udává stálou bolest v levém kolenním kloubu, zejména nad patelou, která se při pohybu stupňuje. Koleno je oteklé, teplé a mírně červené. Rozsah v kloubu do flexe je omezen do 90°, do extenze chybí pouze 5°. Kolenní kloub je stále v mírném flekčním postavení. Z vyšetření jsem zjistila četné reflexní změny a to především v oblasti hamstringů a adduktorů na LDK, kde bylo zjištěno i výrazné zkrácení. Svalová síla je snížena na celé LDK, především ve flexorech a extenzorech kolenního kloubu. Hlavička fibuly je nepohyblivá, patela taktéž, její vyšetření bylo omezeno otokem a bolestivostí. Je značná hypotrofie svalstva na LDK. Pacient má šikmou pánev (levá strana výš) a rotaci pánve (levá vpřed). Celkové držení těla vypovídá o jednostranné zátěži pacienta při ledním hokeji a s ní spojené svalové dysbalanci.

### **2.1.3 Krátkodobý terapeutický plán**

➤ **Cíle terapie:**

- zlepšit celkový fyzický stav pacienta po operaci
- zmírnit otok a snížit bolest L kolenního kloubu
- uvolnit jizvu
- prevence TEN
- pohyblivost fibuly a pately ve všech směrech
- uvolnit měkké tkáně
- zvětšit rozsah pohybu v levém kolenním kloubu

- posílit svalstvo LDK
- protáhnout zkrácené svaly
- odstranit trigger pointy v adduktorech a hamstringách
- zlepšit koaktivaci svalů na LDK a na trupu
- zvýšit stabilitu L KOK
- zlepšit proprioepci na LDK
- korekce chybného stoje a stereotypu chůze

➤ Použité metody:

- mobilizace aker dle Lewita
- mobilizace fibuly a pately dle Lewita
- měkké techniky dle Lewita
- aktivní cvičení se zátěží
- jízda na rotopedu
- izometrická cvičení (posílení m.quadriceps femoris)
- PIR na adduktory a hamstringy
- nácvik správného držení těla (dále jen SDT)
- senzomotorická cvičení
- laser a kryoterapie

Pacient bude na terapii docházet 3krát týdně.

#### 2.1.4 Průběh a provedení terapie

○ **TERAPIE 1 – týden 9. - 15.12. 2011**

- **Status preasens (dále jen stp):** Pacient se cítí dobře, udává mírnou bolest v levém kolenním kloubu, která se při chůzi zhoršuje, jinak bez obtíží. Chůze o 2 FH s došlapem bez zatížení. Levé koleno je mírně oteklé a teplejší než pravé koleno. Jizva mírně přisedlá. Hypotrofie svalstva na LDK.
- **Provedení terapie:**
  - proveden vstupní kineziologický rozbor (viz kap.10.1)
  - péče o jizvu – protahování, tlaková masáž, „esíčka”

- měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace metatarsophalangeálních (dále jen MP) a interphalangeálních (dále jen IP) kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- izometrické kontrakce m.quadriceps femoris
- cviky na prevenci TEN – střídavé plantární a dorzální flexe (dále jen PF a DF) v hleznu, cirkumdukce
- nácvik správného nášlapu LDK přes patu a odvíjení plosky
- aplikace laseru
- kryoterapie

○ **TERAPIE 2 - týden 16. – 22.12.2011**

- **Stp:** Pacient se cítí dobře, bez obtíží. Udává tlak a nejistotu v levém kolenním kloubu při chůzi po schodech. Levé koleno je lehce oteklé, bolest je mírnější.
- **Provedení terapie**
  - péče o jizvu – protahování, tlaková masáž, „esíčka“
  - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
  - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
  - izometrické kontrakce m.quadriceps femoris
  - aktivní cvičení na posílení – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a kyčelního kloubu (dále jen KYK)
  - cviky na prevenci TEN – střídavé PF a DF v hleznu, cirkumdukce
  - nácvik správného nášlapu LDK přes patu a odvíjení plosky
  - aplikace laseru
  - kryoterapie

○ **TERAPIE 3 – týden 23. – 29.12.2011**

- **Stp:** Pacient bez obtíží. Provede aktivní flexi v levém kolenu do 100°. Extenzi pacient stále neprovede, LDK ve flekčním držení cca 5°. Pacient cítí nejistotu v levém kolenním kloubu při chůzi. Chůze o 2 FH s postupným zatěžováním LDK.

- **Provedení terapie**

- péče o jizvu – protahování, tlaková masáž, „esíčka”
- měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- izometrické kontrakce m.quadriceps femoris
- aktivní cvičení – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped bez zátěže 15min
- nácvik „malé nohy” dle Jandy a Vávrové – na pevné podložce, na obou dolních končetinách, přenášení váhy, vsedě na míči
- nácvik správného nášlapu LDK přes patu a odvíjení plosky
- aplikace laseru
- kryoterapie

○ **TERAPIE 4 - týden 6. – 12.1.2012**

- **Stp:** Pacient bez obtíží. Po kontrole u lékaře odkládá FH. Pacient již zvládá chůzi bez opory, stále však více zatěžuje PDK. Levý KOK klidný s mírným otokem.

- **Provedení terapie**

- péče o jizvu – protahování, tlaková masáž, „esíčka”
- měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly

- posilování m.quadriceps femoris s overballem pod kolenním kloubem
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 2kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- nácvik správného stereotypu chůze, SDT
- rotoped **s mírnou zátěží** 15min
- senzomotorické cvičení – vestoje, nácvik tzv.„malé nohy”, přenášení váhy, postrky terapeutem, házení s míčem, podřepy
- aplikace laseru
- kryoterapie

○ **TERAPIE 5 – týden 13. - 19.1.2012**

- **Stp:** Pacient udává únavu, bolest v levém kolenním kloubu. Koleno s mírným otokem. Na LDK je stále vidět hypotrofie stehenního svalstva. Chůze venku s oporou, doma bez opory.

● **Provedení terapie:**

- měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- posilování m.quadriceps femoris s overballem pod kolenním kloubem
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 2kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped bez zátěže (15min) – z důvodu bolesti
- senzomotorické cvičení – stoj na jedné DK – postrky, podřepy
- nácvik SDT a správného stereotypu chůze se zatížením LDK
- aplikace laseru
- kryoterapie

○ **TERAPIE 6 - týden 20. – 26.1.2012**

- **Stp:** Pacient stále udává větší bolest levého kolenního kloubu. Došlo k mírnému zvětšení otoku, jizva pohyblivá, patela volná. Chůze bez opory. Stále patrná hypotrofie levého stehna.

- **Provedení terapie**

- PIR na adduktory, hamstringy a m. quadriceps femoris
- posilování m. quadriceps femoris s overballem pod kolenním kloubem
- aktivní cvičení – m. quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped bez zátěže 15 min
- aplikace laseru
- kryoterapie

- **TERAPIE 7 - týden 27.1. – 2.2. 2012**

- **Stp:** Pacient se již cítí dobře. Provede aktivní flexi v levém kolenním kloubu 120°, extenze je již 0°. Otok již není přítomen, jizva pohyblivá, patela volná. Stále je značná hypotrofie stehenního svalstva na LDK.

- **Provedení terapie**

- měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m. quadriceps femoris
- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 2kg) – m. quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped se zátěží 25min
- senzomotorické cvičení – posturomed na **obou DKK**, obě DKK na válcové úseči - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí
- aplikace laseru
- kryoterapie

- **TERAPIE 8 – týden 3. – 9.2.2012**

- **Stp.:** Pacient se cítí dobře. Po dlouhodobější zátěži cítí tlak a mírnou bolest v levém kolenním kloubu. Extenční aparát levého kolenního kloubu je stále oslabený. Rozsah flexe v kolenním kloubu je stále 120°.



- **Průběh terapie**

- měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped se zátěží 30min
- senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, válcová úseč na jedné DK, obě DKK **na kulové úseči** - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí
- aplikace laseru
- kryoterapie

- **TERAPIE 9 – týden 10. – 16.2.2012**

- **Stp:** Pacient bez obtíží. Bolest L kolenního kloubu ustává a stává se více stabilním. M. quadriceps femoris na LDK stále slabší než na PDK.

- **Provedení terapie**

- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped se zátěží 30min
- senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč na jedné DK - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy
- aplikace laseru
- kryoterapie

- **TERAPIE 10 – týden 17. – 23.2.2012**

- **Stp:** Pacient bez obtíží.

- **Provedení terapie**

- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped se zátěží 30min
- senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč **na jedné DK**
  - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy
- aplikace laseru
- kryoterapie

- **TERAPIE 11 – týden 24.2. – 1.3.2012**

- **Stp:** Pacient bez obtíží. L kolenní kloub již bez bolesti. Pacient udává po dlouhodobější zátěži mírný tlak v kloubu. Stále přetrvává mírná hypotrofie m. quadriceps femoris.

- **Provedení terapie**

- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 10kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped se zátěží 30min
- senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč na jedné DK - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy, trampolína – výskoky, přeskoky z jedné nohy na druhou
- aplikace laseru
- kryoterapie

- **TERAPIE 12 – týden 2. – 8.3.2012**

- **Stp:** Pacient bez obtíží a je s terapií spokojen. L kolenní kloub již bez bolesti. Pacient udává po dlouhodobější zátěži mírný tlak v kloubu. Stále přetrvává mírná hypotrofie m. quadriceps femoris.

- **Provedení terapie**

- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 10kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped se zátěží 30min
- senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč na jedné DK - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy, trampolína – výskoky, přeskoky z jedné nohy na druhou
- aplikace laseru
- kryoterapie
- následující terapie ( viz kap. 2.1.7 Dlouhodobý terapeutický plán)

## 2.1.5 Výstupní vyšetření

### 2.1.5.1 Aspekce

- **Vyšetření stoje**

Stoj je stabilní.

**Ze zadu:** PDK je stále o něco více zatížena než LDK, paty zaoblené, levá pata valgózní, zatížení na laterální a přední ploše chodidla, Achillovy šlachy symetrické, lýtka symetrická, popliteální rýhy symetrické, mírná hypotrofie hamstringů na LDK, subgluteální rýha vpravo hlubší a delší, L crista iliaca výš, taille větší vlevo, paravertebrální valy prominují více vlevo, zvětšená bederní lordóza a protažená až do thorakálního úseku, přetížení m.trapezius, L RAK výš, rotace hlavy doprava s lateroflexí doleva.

**Zboku:** Zatížení nohy na laterální straně chodidla, neklidné prstce, trofika svalů na DKK je stejná, anteverze pánve, zvětšená Lp lordóza a Thp kyfóza, protrakce ramen, předloktí v pronaci, předsun a extenze hlavy

**Zepředu:** Levá noha valgózní, P patela o cca 1cm výš než L patela, L kolenní kloub podélná jizva cca 10cm, mírná hypotrofie m. quadriceps femoris, obě DKK

v mírné ZR, SIAS vlevo výš, rotace pánve – L SIAS více prominuje, protrakce RAK, L RAK v elevaci, L clavicula výš, L m. sternocleidomastoideus více prominuje, lateroflexe hlavy doleva a rotace hlavy doprava.

- **Vyšetření chůze**

Pacient chodí již bez opěrných pomůcek. Chůze je rychlá, o široké bazi, kroky stejně dlouhé, rytmus pravidelný. Pacient více dopadá na PDK. Na PDK i LDK dopadá pacient přes patu, přenesení váhu po laterální straně chodidla a odráží se od palce. Souhyby HKK chybí.

- **modifikace po špičkách** – pacient zvládá bez obtíží
- **modifikace po patách** - pacient zvládá bez obtíží
- **modifikace v podřepu** – pacient zvládá, ale pouze cca 7 kroků, později udává bolest v L kolenním kloubu
- **chůze do schodů a ze schodů** - pacient zvládá bez obtíží, při delší chůzi po schodech udává tlak v ligamentum patellae.

### 2.1.5.2 Palpace

- **pánev** – L SIPS výš, L crista iliaca výš, L SIAS výš
- **jizva** - volně pohyblivá ve všech směrech, není bolestivá, 8cm dlouhá, není vysušená
- **vyšetření měkkých tkání dle Lewita**
  - **kůže** – dobře posunlivá ve všech směrech
  - **podkoží** – dobře posunlivé ve všech směrech
  - **fascie** - snížená posunlivost v oblasti kolenního kloubu a hamstringů na LDK
  - **TrPs** – na LDK v dolní třetině hamstringů, avšak v mnohem menším množství než při vstupním vyšetření
- **trofika svalů** – mírná hypotrofie m.quadriceps femoris
- **patela** – volná ve všech směrech, bez bolesti
- **hlavička fibuly** – volná ve všech směrech

### 2.1.5.3 Klinické vyšetření

#### ➤ Antropometrie

- Délkové rozměry (cm) (viz tab. 8)

Tabulka 8. Výstupní vyšetření délky DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	95	95
Funkční délky (SIAS – malleolus medialis)	103	102
Délka od pupku	113	112

- Obvodové rozměry (cm) (viz tab. 9)

Tabulka 9. Výstupní vyšetření obvody DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Obvod stehna 15 cm nad patelou	54	53
Obvod kolenního kloubu přes patelu	41	42
Obvod lýtky	39	39
Obvod přes malleolus medialis et lateralis	27	27
Obvod přes nárt a patu	35	35
Obvod přes hlavičky metatarsů	25	25

➤ **Goniometrie – metoda SFTR (ve °)** (viz tab. 10)

Tabulka 10. Výstupní vyšetření goniometrie.

<b>KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>	<b>LDK</b>
	<b>aktivně</b>	<b>pasivně</b>	<b>aktivně</b>	<b>pasivně</b>
<b>Kyčelní kloub</b>	S 10 – 0 - 115	S 15 – 0 - 125	S 5 – 0 – 120	S 5 – 0 - 125
	F 35 – 0 - 30	F 40 – 0 - 35	F 20 – 0 – 20	F 20 – 0 - 20
	R 15 – 0 - 30	R 20 – 0 - 35	R 20 – 0 – 35	R 20 – 0 - 35
<b>Kolenní kloub</b>	S 5 – 0 - 135	S 5 – 0 - 145	S 5 – 0 - 125	S 5 – 0 - 135
<b>Hlezenní kloub</b>	S 15 – 0 - 25	S 20 – 0 - 30	S 15 – 0 - 20	S 15 – 0 - 25
	R 5 – 0 - 15	R 10 – 0 - 20	R 5 – 0 - 10	R 5 – 0 - 10

➤ **Vyšetření svalové síly dle Jandy** (viz tab. 11, 12, 13)

Tabulka 11. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu.

<b>KYČELNÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Flexe</b>	5	4+
<b>Extenze</b>	5	4+
<b>Abdukce</b>	5	5
<b>Addukce</b>	5	5
<b>Zevní rotace</b>	5	5
<b>Vnitřní rotace</b>	5	5

Tabulka 12. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu.

<b>KOLENNÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Flexe</b>	5	4+
<b>Extenze</b>	5	4+

Tabulka 13. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu.

<b>HLEZENÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Plantární flexe</b>	5	5
<b>Dorzální flexe</b>	5	5

Horní končetiny byly vyšetřeny orientačně pomocí svalového testu dle Jandy. Veškeré pohyby horními končetinami byly v plném rozsahu a o svalové síle 5.

➤ **Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (viz tab. 14)**

Tabulka 14. Výstupní vyšetření zkrácených svalů DKK dle Jandy.

<b>SVAL</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>mm. gastrocnemii</b>	0	0
<b>m. soleus</b>	0	0
<b>flexory kolenního kloubu</b>	1	1
<b>m. rectus femoris</b>	0	0
<b>m. iliopsoas</b>	0	0
<b>m. tensor fasciae latae</b>	1	1
<b>adduktory kyčelního kloubu</b>	0	1

➤ **Vyšetření čítí**

- a) **povrchové** – taktilní, termické i algické mírně sníženo na L kolenním kloubu
- b) **hluboké** - pohybovit i polohovit bez patologického nálezu

➤ **Vyšetření kloubní stability**

- **Přední zásuvkový test** – negativní
- **Lachmanův test** - negativní

#### **2.1.5.4 Závěr vyšetření**

Pacient 98.den (cca 3 měsíce) po plastice LCA na LDK metodou B-T-B štěpu, z důvodu zranění při fotbale. Časově i místně orientován. Pacient již neudává žádnou bolest v levém kolenním kloubu, pouze po delší zátěži cítí mírný tlak pod patelou. Koleno je bez otoku. Rozsah v kloubu do flexe je již 125° a do extenze 5°. Měkké tkáně na LDK jsou stále o něco méně pohyblivé než na PDK a nacházíme zde i pár reflexních změn. Svalová síla je zcela nepatrně snížena na flexorech a extenzorech kolenního a kyčelního kloubu. Mírné svalové zkrácení pozorujeme oboustranně u m. tensor fasciae latae a na flexorech kolenního kloubu. Hlavička fibuly a patela jsou volné a pohyblivé ve všech směrech. Povrchové čítí je mírně sníženo v okolí jizvy. Pacient má šikmou pánev (levá strana níž) a rotaci pánve (levá vpřed). Celkové držení těla vypovídá o jednostranné zátěži pacienta při ledním hokeji a s ní spojené svalové dysbalanci.

#### **2.1.6 Zhodnocení terapie**

Pacient byl s celkovou terapií spokojen a spolupráce s ním byla bezproblémová. Rychle si osvojoval nové léčebné metody a jeho přístup k nim byl zodpovědný. Jeho zdravotní stav se během terapie rapidně zlepšil. Pacient cítí větší sílu a jistotu v operovaném kolenním kloubu, zvětšil se jeho rozsah v kloubu až o 35°, došlo



k uvolnění měkkých tkání, odstranění trigger pointů, protažení zkrácených svalů, snížení otoku a bolesti kloubu a zlepšení celkové kondice pacienta po operaci. Nepodařilo se u pacienta docílit správného držení těla a odstranit svalové dysbalance. To by vyžadovalo dlouhodobější terapii zacílenou právě na tuto problematiku.

Myslím si, že dle porovnání hodnocených parametrů ze vstupního a výstupního vyšetření lze terapii považovat za úspěšnou.

Porovnávané parametry jsem shrnula v následující tabulce (viz tab. 15).

Tabulka 15. Parametry ze vstupního a výstupního vyšetření.

<b>Parametry</b>	<b>Zhoršení / stagnace / zlepšení</b>
<b>Otok</b>	↑
<b>Jizva</b>	↑
<b>Trofika svalů</b>	→
<b>Rozsah v L kolenním kloubu</b>	↑
<b>Svalová síla</b>	↑
<b>Bolestivost</b>	↑
<b>Stoj</b>	↑
<b>Chůze</b>	↑
<b>Stav měkkých tkání v okolí L kolenního kloubu</b>	↑

(vysvětlivky: ↑ zlepšení, → stagnace, ↓ zhoršení)

### 2.1.7 Dlouhodobý terapeutický plán

- pokračovat v péči o jizvu
- udržovat svalovou sílu a rozsah v levém kolenním kloubu

- pokračovat v senzomotorickém cvičení na nestabilních plochách
- upravit svalové dysbalance na trupu
- nácvik správných stereotypů pohybů
- návrat k pohybovým aktivitám před operací

## 2.2 KAZUISTIKA II

### 2.2.1 Vstupní vyšetření

#### 2.2.1.1 Anamnéza

- **Základní údaje o pacientovi:**

**Jméno:** L.M.

**Pohlaví:** muž

**Ročník narození:** 1979

**Diagnóza:** Plastika předního zkříženého vazů

**Výška:** 191

**Váha:** 95

**BMI:** 26,04 → mírná nadváha

- **OA:**

- pacient prodělal běžná dětská onemocnění
- v roce 1989 - zlomenina V. metakarpu na levé HKK – sádrová fixace, zhojeno bez následků
- 1995 – mononukleóza – vyléčen bez následků
- 2008 – stěžuje si na patelární bolest v obou kolenních kloubech
- 2009 – při fotbale pád na pravé koleno - poškození laterálního menisku a natržení LCA – artroskopie na Ortopedickém oddělení v Nemocnici Jablonec nad Nisou – provedena částečná menisektomie
- s ničím se dlouhodobě neléčí

- **RA:**

- otec z otcovy strany – diabetes mellitus, TEP P kolenního kloubu
- otec – kardiovaskulární obtíže

- **SA:**

- bydlí v rodinném domě s manželkou a dvouletou dcerou
- před domem 2 schody
-

- **FA:**
  - pacient neuvádí žádné dlouhodobé užívání léků
- **SpA:**
  - od dětského věku hraje fotbal, dnes již profesionálně
  - ostatní sporty rekreačně – tenis, golf
- **PA:**
  - zaměstnán jako hráč fotbalového týmu FC Slovan Liberec (brankář), trenér mládeže FC Slovan Liberec
- **AA:** neguje
- **Abusus:** alkohol příležitostně, kávu 1-2krát týdně, nekouří, drogy neguje
- **nynější onemocnění:**
  - 30.10.2011 při tréninku došlo u pacienta k hyperextenzi a rotaci pravého kolenního kloubu – při kopu do míče
  - pacient ucítil hlasité lupnutí a prudkou bolest, pacient přestal hrát a sednul si na lavičku, následně P kolenní kloub hodně otekl
  - pacient byl po MR vyšetření indikován k operaci, která proběhla 23.11.2011 na Ortopedickém oddělení v Nemocnici Jablonec nad Nisou – v celkové anestezii byla artroskopicky provedena plastika LCA metodou STG štěpu a menisektomie (na laterálním kondylu tibie) v P koleni
  - mezi úrazem a operací pacient nosil kolenní ortézu
- **Pomůcky:**
  - 2 francouzské hole
  - měsíc po operaci fixuje P kolenní kloub elastickým obvazem
- **Předchozí rehabilitace:**
  - pacient byl po operaci v nemocnici jen stručně poučen o chůzi o 2 FH bez došlapu, motodlaha do 90° flexe, dále jen individuální LTV pro posílení stehenního svalstva a zvýšení rozsahu v kloubu
  - žádná RHB nebyla v předchozí době indikována

### 2.2.1.2 Aspekce

- **Vyšetření stoje**

Stoj je stabilní.

**Ze zadu:** LDK je více zatížena, paty zaoblené, symetrické, zatížení na přední ploše chodidla, Achillova šlacha vpravo mohutnější, mírná hypotrofie m. triceps surae na PDK, popliteální rýha vpravo hlubší, P koleno oteklé a v semiflexi, hypotrofie hamstringů na PDK, subgluteální rýha vlevo hlubší a delší, hypotrofie m. gluteus maximus vpravo, L crista iliaca výš, taille větší vlevo, paravertebrální valy prominují více vlevo, zvětšená bederní lordóza a protažená až do thorakálního úseku, scapula alata oboustranně, hlava v ose trupu.

**Zboku:** Zatížení nohy na přední straně chodidla, snížení příčné i podélné klenby, neklidné prstce, hypotrofie P lýtka, P kolenní kloub oteklý a v semiflexi, antevertze pánve, zvětšená Lp lordóza a protažená až do torakálního úseku, oploštělá Thp kyfóza, ochablé břišní svalstvo, protrakce ramen, výrazná vnitřní rotace (dále jen VR) ramen, předloktí v pronaci, chabé držení hlavy.

**Zepředu:** Mírná valgozita kotníků, pately nelze z důvodu otoku porovnat, P kolenní kloub podélná jizva cca 4cm a dvě malé jizvy o 1cm, hypotrofie m. quadriceps femoris na PDK, crista iliaca vlevo výš, hrudník v nádechovém postavení, protrakce ramen, P RAK v elevaci, P clavicula výš, hlava v ose.

- **Vyšetření chůze** (modifikace o 2 francouzských holích)

Pacient má povoleno zatěžovat operovanou DK na 1/3 své váhy. Pacient chodí dvoudobou chůzí. Chůze je stabilní, rytmická. Délka kroku není symetrická – krok PDK je kratší, PDK nenašlapuje přes patu, ale pouze na špičku, odráží se od palce.

Další modifikace chůze (po špičkách, po patách,...) nebyly vyšetřovány z důvodu užívání 2 FH.

### 2.2.1.3 Palpace

- **pánev** - L SIPS výš, L crista iliaca výš, L SIAS – L výš
- **jizva** - dvě jizvy 1cm dlouhé a jedna jizva o 4cm, nejsou vysušené, mírně přisedlé, bolestivé
- **vyšetření měkkých tkání dle Lewita**
  - pravý kolenní kloub je oteklý a teplý
  - **kůže** – snížená posunlivost v oblasti kolenního kloubu a adduktorů na PDK
  - **podkoží** - snížená posunlivost v oblasti kolenního kloubu a adduktorů na PDK
  - **fascie** - snížená posunlivost v oblasti kolenního kloubu a adduktorů na PDK
  - **TrPs** – na PDK v celém průběhu hamstringů, adduktory na PDK
- **trofika svalů** – značná hypotrofie stehna a lýtka na PDK
- **patela** – nelze přesně vyšetřit z důvodu otoku a bolesti pravého kolena
- **hlavička fibuly** – blokáda na PDK

### 2.2.1.4 Klinické vyšetření

#### ➤ Antropometrie

- Délkové rozměry (cm) (viz tab. 16)

Tabulka 16. Vstupní vyšetření délky DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	93	93
Funkční délky (SIAS – malleolus medialis)	101	101
Délka od pupku	108	108

- Obvodové rozměry (cm) (viz tab. 17)

Tabulka 17. Vstupní vyšetření obvody DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Obvod stehna 15 cm nad patellou	51	53
Obvod kolenního kloubu přes patellu	44	41
Obvod lýtky	42	41
Obvod přes malleolus medialis et lateralis	29	29
Obvod přes nárt a patu	37	37
Obvod přes hlavičky metatarsů	27	27

- **Goniometrie - metoda SFTR (ve °)** (viz tab. 18)

Tabulka 18. Vstupní vyšetření goniometrie.

KLOUB	PDK	PDK	LDK	LDK
	aktivně	pasivně	aktivně	pasivně
Kyčelní kloub	S 5 – 0 - 105	S 5 – 0 - 115	S 10 – 0 - 110	S 10 – 0 - 115
	F 30 – 0 - 30	F 35 – 0 - 30	F 30 – 0 - 30	F 35 – 0 - 35
	R 20 – 0 - 25	R 25 – 0 - 30	R 30 – 0 - 35	R 35 – 0 - 35
Kolenní kloub	S 0 – 15 - 80	S 0 – 15 - 90	S 5 – 0 - 135	S 5 – 0 - 140
Hlezenní kloub	S 10 – 0 - 20	S 10 – 0 - 25	S 15 – 0 - 25	S 15 – 0 - 30
	R 5 – 0 - 15	R 5 – 0 - 15	R 5 – 0 - 15	R 5 – 0 - 15

➤ **Vyšetření svalové síly dle Jandy** (viz tab. 19, 20, 21)

Tabulka 19. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu.

<b>KYČELNÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Flexe</b>	3	5
<b>Extenze</b>	3	5
<b>Abdukce</b>	4	5
<b>Addukce</b>	4	5
<b>Zevní rotace</b>	4	5
<b>Vnitřní rotace</b>	3	5

Tabulka 20. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu.

<b>KOLENNÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Flexe</b>	3	5
<b>Extenze</b>	3	5

Tabulka 21. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu.

<b>HLEZENNÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Plantární flexe</b>	4	5
<b>Dorzální flexe</b>	4	5

Horní končetiny byly vyšetřeny orientačně pomocí svalového testu dle Jandy. Veškeré pohyby horními končetiny byly bez omezení a o svalové síle 5.



➤ **Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy** (viz tab. 22)

Tabulka 22. Vstupní vyšetření zkrácených svalů DKK dle Jandy.

<b>SVAL</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>mm. gastrocnemii</b>	1	1
<b>m. soleus</b>	0	0
<b>flexory kolenního kloubu</b>	2	1
<b>m. rectus femoris</b>	1	0
<b>m. iliopsoas</b>	2	0
<b>m. tensor fasciae latae</b>	1	1
<b>adduktory kyčelního kloubu</b>	2	1

➤ **Vyšetření čítí**

- a) **povrchové** - taktilní, algické i termické bez patologického nálezu
- b) **hluboké** – pohybovit i pohybovit bez patologického nálezu

➤ **Vyšetření kloubní stability**

- **Přední zásuvkový test** - negativní
- **Lachmanův test** - negativní

### 2.2.1.5 Závěr vyšetření

Pacient 20.den po plastice LCA na PDK, z důvodu zranění při fotbalovém tréninku. Časově i místně orientován. Pacient udává bolest v celém pravém kolenním kloubu, která se při pohybu stupňuje. Koleno je oteklé a teplé. Rozsah v kloubu do flexe je omezen do 85°, do extenze chybí 10°. Kolenní kloub je stále ve flekčním postavení. Z vyšetření jsem zjistila reflexní změny a to především v oblasti hamstringů a adduktorů na PDK, kde bylo zjištěno i výrazné zkrácení. Svalová síla je snížena

na celé PDK, především ve flexorech a extenzorech kolenního i kyčelního kloubu. Hlavička fibuly na PDK je nepohyblivá, vyšetření pately je omezeno otokem a bolestivostí. Je značná hypotrofie svalstva na PDK. Pacient má šikmou pánev (levá strana výš), zvětšenou bederní lordózu, protrakci a VR rotaci ramen.

### **2.2.2 Krátkodobý terapeutický plán**

➤ Cíle terapie:

- zlepšit celkový fyzický stav pacienta po operaci
- zmírnit otok a snížit bolest P kolenního kloubu
- uvolnit jizvu
- prevence TEN
- pohyblivost fibuly a pately ve všech směrech
- uvolnit měkké tkáně
- zvětšit rozsah pohybu v pravém kolenním kloubu – dosáhnout plné extenze a flexe
- posílit svalstvo PDK
- protáhnout zkrácené svaly
- odstranit trigger pointy v adduktorech a hamstringách
- zlepšit koaktivaci svalů na PDK a na trupu
- zvýšit stabilitu P KOK
- zlepšit propriocepci na PDK
- korekce chybného stoje a stereotypu chůze

➤ Použité metody:

- mobilizace aker dle Lewita
- mobilizace fibuly a pately dle Lewita
- měkké techniky dle Lewita
- aktivní cvičení se zátěží
- jízda na rotopedu
- izometrická cvičení (posílení m.quadriceps femoris)
- PIR na adduktory a hamstringy

- nácvik SDT
- senzomotorická cvičení
- laser a kryoterapie

Pacient bude ambulantně docházet na terapii třikrát týdně.

### 2.2.3 Průběh a provedení terapie

- **TERAPIE 1 – týden 12. – 16.12. 2011**
  - **Status praesens:** Pacient se cítí dobře, udává stálou mírnou bolest v pravém kolenním kloubu, která se při chůzi zhoršuje. Chůze o 2 FH s došlapem na špičku. Pravé koleno je oteklé. Jizvy přisedlé a bolestivé. Hypotrofie svalstva na PDK.
  - **Provedení terapie:**
    - proveden vstupní kineziologický rozbor (viz kap.1)
    - péče o jizvy – protahování, tlaková masáž, „esíčka”
    - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na PDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy, m.quadriceps femoris
    - izometrické kontrakce m.quadriceps femoris
    - cviky na prevenci TEN – střídavé PF a DF v hleznu, cirkumdukce
    - nácvik správného nášlapu PDK přes patu a odvíjení plosky
    - aplikace laseru
    - kryoterapie
- **TERAPIE 2 – týden 19. – 23.12.2011**
  - **Stp:** Pacient se cítí dobře, bez obtíží. Stále je přítomna bolest při chůzi v pravém kolenním kloubu.
  - **Provedení terapie**
    - péče o jizvy – protahování, tlaková masáž, „esíčka”

- měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na PDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
- izometrické kontrakce m.quadriceps femoris
- aktivní cvičení na posílení – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- cviky na prevenci TEN – střídavé PF a DF v hleznu, cirkumdukce
- nácvik správného nášlapu PDK přes patu a odvíjení plosky
- aplikace laseru
- kryoterapie

○ **TERAPIE 3 – týden 26. – 30.12.2011**

- **Stp:** Pacient bez obtíží. Odkládá FH a zvládá chůzi bez opory. Provede aktivní flexi v pravém kolenu do 90°. Do extenze stále chybí 10°.
- **Provedení terapie**
  - péče o jizvy – protahování, tlaková masáž, „esíčka“
  - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na PDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
  - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
  - aktivní cvičení – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
  - rotoped bez zátěže 15min
  - nácvik „malé nohy“ dle Jandy a Vávrové – na pevné podložce, na obou dolních končetinách, přenášení váhy, vsedě na míči
  - nácvik správného nášlapu PDK přes patu a odvíjení plosky, SDT
  - aplikace laseru
  - kryoterapie

○ **TERAPIE 4 – týden 2. – 6.1.2012**

- **Stp:** Pacient se cítí dobře. Pravý kolenní kloubu stále po zátěži otéká. Bolest je mírnější.
- **Provedení terapie**
  - péče o jizvy – protahování, tlaková masáž, „esíčka”
  - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na PDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
  - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
  - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 2kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
  - nácvik správného stereotypu chůze, SDT
  - rotoped **s mírnou zátěží** 15min
  - senzomotorické cvičení – vestoje, nácvik tzv.„malé nohy”, přenášení váhy, postrky terapeutem, házení s míčem, podřepy
  - aplikace laseru
  - kryoterapie

○ **TERAPIE 5 – týden 9 - 13.1.2012**

- **Stp:** Pacient bez obtíží. Provede již plnou extenzi a flexi do 100°.
- **Provedení terapie:**
  - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
  - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
  - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 2kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
  - rotoped **se zátěží** - 15min
  - senzomotorické cvičení – nácvik „malé nohy”, stoj na PDK – postrky, podřepy
  - nácvik SDT a správného stereotypu chůze se zatížením PDK
  - aplikace laseru

- kryoterapie

- **TERAPIE 6 – týden 16. - 20.1.2012**

- **Stp:** Pacient se cítí dobře. Udává již pocit větší stability v pravém kolenním kloubu. Došlo ke zlepšení stereotypu chůze. Patela volná, bolest i otok ustupuje.
- **Provedení terapie**
  - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na LDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
  - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů
  - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
  - rotoped se zátěží - 15min
  - senzomotorické cvičení – nácvik „malé nohy“, stoj na PDK – postrky, podřepy, **obě DKK** na posturomedu, **obě DKK** na válcové úseči
  - nácvik SDT a správného stereotypu chůze se zatížením PDK
  - aplikace laseru
  - kryoterapie

- **TERAPIE 7 – týden 23 - 27.1.2012**

- **Stp:** Pacient se cítí dobře. Provede aktivní flexi v pravém kolenním kloubu 120°, extenze je již 0°.
- **Provedení terapie**
  - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na PDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
  - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
  - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
  - rotoped se zátěží 30min
  - senzomotorické cvičení – posturomed na **obou DKK**, obě DKK na válcové úseči - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí

- aplikace laseru
- kryoterapie
- **TERAPIE 8 – týden 30.1 - 3.2.2012**
  - **Stp.:** Pacient bez obtíží. Po dlouhodobější chůzi kloub otéká.
  - **Průběh terapie**
    - měkké techniky dle Lewita – protažení kůže, podkoží a fascií na PDK, interdigitální řasy, Achillova šlacha, tukový polštář paty, plantární a dorzální vějíř, PIR na adduktory, hamstringy a m.quadriceps femoris
    - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
    - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
    - rotoped se zátěží 40min
    - senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, válcová úseč na jedné DK, obě DKK **na kulové úseči** - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí
    - aplikace laseru
    - kryoterapie
- **TERAPIE 9 – týden 6. - 10.2.2012**
  - **Stp:** Pacient bez obtíží, bez bolesti. Trofika svalstva na PDK je již téměř stejná jako na LDK. Pacient provede flexi v P kolenním kloubu do 125°.
  - **Provedení terapie**
    - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
    - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
    - rotoped se zátěží 45min
    - senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč na jedné DK - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy, trampolína – stoj na PDK, podřepy, přeskoky
    - aplikace laseru

- kryoterapie
- **TERAPIE 10 – týden 13. - 17.2.2012**
  - **Stp:** Pacient bez obtíží.
  - **Provedení terapie**
    - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů, mobilizace pately a hlavičky fibuly
    - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 5kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
    - rotoped se zátěží 45min
    - senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč **na jedné DK**
      - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy, trampolína
    - aplikace laseru
    - kryoterapie
- **TERAPIE 11 – týden 20. - 24.2.2012**
  - **Stp:** Pacient bez obtíží. P kolenní kloub již bez bolesti a bez otoku po zátěži.
  - **Provedení terapie**
    - mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů
    - aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 10kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
    - rotoped se zátěží 30min
    - senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč na jedné DK - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy, trampolína – výskoky, přeskoky z jedné nohy na druhou
    - aplikace laseru
    - kryoterapie
- **TERAPIE 12 – 27.2 - 2.3.2012**
  - **Stp:** Pacient se cítí dobře. Pociťuje již stabilitu P kolenního kloubu.



- **Provedení terapie**

- mobilizace DKK dle Lewita – mobilizace MP a IP kloubů
- aktivní cvičení **se zátěží** (manžeta 10kg) – m.quadriceps femoris, adduktory, abduktory, flexory KOK a KYK
- rotoped se zátěží 30min
- senzomotorické cvičení – posturomed **na jedné DK**, kulová úseč na jedné DK - v podřepu, chytání míče, postrky terapeutem, zavření očí, přeskoky, BOSU – výpady, přeskoky, podřepy, trampolína – výskoky, přeskoky z jedné nohy na druhou
- aplikace laseru
- kryoterapie
- následující terapie (viz kap. 2.2.6 Dlouhodobý terapeutický plán)

## 2.2.4 Výstupní vyšetření

### 2.2.4.1 Aspekce

- **Vyšetření stoje**

Stoj je stabilní.

**Ze zadu:** Paty zaoblené, symetrické, mírně valgózní, zatížení na přední ploše chodidla, Achillovy šlachy symetrické, lýtka symetrická, popliteální rýhy symetrické, mírná hypotrofie hamstringů na PDK, subgluteální rýhy symetrické, L crista iliaca výš, taille větší vlevo, paravertebrální valy prominují více vlevo, zvětšená bederní lordóza a protažená až do thorakálního úseku, scapula alata oboustranně, P RAK výš, hlava v ose trupu.

**Zboku:** Snížení příčné klenby, zatížení nohy na přední straně chodidla, neklidné prstce, anteverze pánve, ochablé břišní svalstvo, zvětšená Lp lordóza a protažená do thorakálního úseku, oploštělá Thp kyfóza, protrakce ramen, VR ramen, předloktí v pronaci, chabé držení hlavy.

**Zepředu:** Obě nohy mírně valgózní, pately symetrické, P kolenní kloub podélná jizva cca 4 cm a dvě jizvy o 1cm, aktivita m. quadriceps femoris oboustranně, nepatrná

hypotrofie P stehna, crista iliaca vlevo výš, nádechové postavení hrudníku, protrakce RAK, P RAK v elevaci, P clavicula výš, hlava v ose.

- **Vyšetření chůze**

Pacient chodí již bez opěrných pomůcek. Chůze je pomalá, rytmus pravidelný, krok PDK je kratší. Pacient více zatěžuje LDK. Na PDK i LDK dopadá pacient přes patu, přenesou váhu po laterální straně chodidla a odráží se od palce. Souhyby HKK pravidelné a symetrické.

- **modifikace po špičkách** – pacient zvládá bez obtíží
- **modifikace po patách** - pacient zvládá bez obtíží
- **modifikace v podřepu** – pacient zvládá bez obtíží
- **chůze do schodů a ze schodů** – pacient zvládá bez obtíží

#### 2.2.4.2 Palpace

- **pánev** - L SIPS výš, L crista iliaca výš, L SIAS výš
- **jizva** - jizvy volně pohyblivé ve všech směrech, nejsou bolestivé, 4cm dlouhá a dvě o 1cm, nejsou vysušené
- **vyšetření měkkých tkání dle Lewita**
  - **kůže** – dobře posunlivá ve všech směrech
  - **podkoží** – dobře posunlivé ve všech směrech
  - **fascie** – dobře posunlivé ve všech směrech
  - **TrPs** – nejsou přítomny
- **trofika svalů** – symetrická na obou DKK
- **patela** – volná ve všech směrech, bez bolesti
- **hlavička fibuly** – volná

### 2.2.4.3 Klinické vyšetření

#### ➤ Antropometrie

- Délkové rozměry (cm) (viz tab. 23)

Tabulka 23. Výstupní vyšetření délky DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Anatomická délka (trochanter major – malleolus lateralis)	93	93
Funkční délky (SIAS – malleolus medialis)	101	101
Délka od pupku	108	108

- Obvodové rozměry (cm) (viz tab. 24)

Tabulka 24. Výstupní vyšetření obvodu DKK.

Měřené distance	PDK	LDK
Obvod stehna 15 cm nad patellou	53	53
Obvod kolenního kloubu přes patellu	41	41
Obvod lýtky	41	41
Obvod přes malleolus medialis et lateralis	29	29
Obvod přes nárt a patu	37	37
Obvod přes hlavičky metatarsů	27	27

➤ **Goniometrie – metoda SFTR (ve°)** (viz tab. 25)

Tabulka 25. Výstupní vyšetření goniometrie.

<b>KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>	<b>LDK</b>
	<b>aktivně</b>	<b>pasivně</b>	<b>aktivně</b>	<b>pasivně</b>
<b>Kyčelní kloub</b>	S 10 – 0 - 120	S 15 – 0 - 125	S 10 – 0 – 115	S 10 – 0 - 120
	F 35 – 0 - 30	F 40 – 0 - 35	F 35 – 0 – 30	F 35 – 0 - 35
	R 20 – 0 - 25	R 25 – 0 – 30	R 30 – 0 – 35	R 35 – 0 - 35
<b>Kolenní kloub</b>	S 5 – 0 - 135	S 5 – 0 – 140	S 5 – 0 - 135	S 5 – 0 - 140
<b>Hlezenní kloub</b>	S 15 – 0 - 25	S 15 – 0 – 30	S 15 – 0 - 25	S 15 – 0 - 30
	R 5 – 0 - 15	R 5 – 0 – 15	R 5 – 0 - 15	R 5 – 0 - 15

➤ **Vyšetření svalové síly dle Jandy** (viz tab. 26, 27, 28)

Tabulka 26. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu.

<b>KYČELNÍ KLOUB</b>	<b>PDK</b>	<b>LDK</b>
<b>Flexe</b>	5	5
<b>Extenze</b>	5	5
<b>Abdukce</b>	5	5
<b>Addukce</b>	5	5
<b>Zevní rotace</b>	5	5
<b>Vnitřní rotace</b>	5	5

Tabulka 27. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu.

KOLENNÍ KLOUB	PDK	LDK
<b>Flexe</b>	4+	5
<b>Extenze</b>	5	5

Tabulka 28. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu.

HLEZENÍ KLOUB	PDK	LDK
<b>Plantární flexe</b>	5	5
<b>Dorzální flexe</b>	5	5

Horní končetiny byly vyšetřeny pouze orientačně pomocí svalového testu dle Jandy. Veškeré pohyby horními končetinami byly bez omezení a o svalové síle 5.

➤ **Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (viz tab. 29)**

Tabulka 29. Výstupní vyšetření zkrácených svalů DKK dle Jandy.

SVAL	PDK	LDK
<b>mm. gastrocnemii</b>	0	0
<b>m. soleus</b>	0	0
<b>flexory kolenního kloubu</b>	1	1
<b>m. rectus femoris</b>	0	0
<b>m. iliopsoas</b>	1	0
<b>m. tensor fasciae latae</b>	1	1
<b>adduktory kyčelního kloubu</b>	1	0

➤ **Vyšetření čítí**

a) **povrchové** – taktilní, algické i termické bez patologického nálezu

b) **hluboké** – polohocit i pohybovit bez patologického nálezu

➤ **Vyšetření kloubní stability**

- **Přední zásuvkový test** - negativní
- **Lachmanův test** – negativní

#### **2.2.4.4 Závěr vyšetření**

Pacient zhruba 3 měsíce po plastice LCA na PDK metodou ST/G štěpu, z důvodu zranění při fotbale. Časově i místně orientován. Pacient již neudává žádnou bolest ani nestabilitu v pravém kolenním kloubu. Koleno je bez otoku. Rozsah v kloubu do flexe je již 135° a do extenze 5°. Měkké tkáně na PDK jsou pohyblivé a bez reflexních změn. Svalová síla je zcela nepatrně snížena na flexorech P kolenního kloubu. Mírné svalové zkrácení pozorujeme oboustranně u m. tensor fasciae latae a na flexorech kolenního kloubu. Hlavička fibuly a patela jsou volné a pohyblivé ve všech směrech. Pacient má šikmou pánev (levá strana výš), protrakci RAK, scapula alata oboustranně (špatná funkce m. serratus anterior).

#### **2.2.5 Zhodnocení terapie**

Pacient byl s celkovou terapií spokojen a spolupráce s ním byla bezproblémová. Rychle si osvojoval nové léčebné metody a jeho přístup k nim byl zodpovědný. Jeho zdravotní stav se během terapie rapidně zlepšil. Pacient cítí větší sílu a jistotu v operovaném kolenním kloubu, zvětšil se jeho rozsah v kloubu až o 55°, došlo k uvolnění měkkých tkání, odstranění trigger pointů, protažení zkrácených svalů, snížení otoku a bolesti kloubu a zlepšení celkové kondice pacienta po operaci. Nepodařilo se u pacienta docílit správného držení těla a odstranit svalové dysbalance. Především by bylo potřeba odstranit svalové dysbalance v oblasti pánve a ramenních kloubů (stabilizace lopatky). To by vyžadovalo dlouhodobější terapii zacílenou právě na tuto problematiku. Pacient je již schopný se navrátit do tréninkového procesu.

V průběhu terapie se nám podařilo zlepšit několik hodnocených parametrů dle následující tabulky, porovnávající vstupní a výstupní vyšetření. Terapii tedy považuji za úspěšnou (viz tab. 30).

Tabulka 30. Parametry ze vstupního a výstupního vyšetření.

<b>Parametry</b>	<b>Zhoršení / stagnace / zlepšení</b>
<b>Otok</b>	↑
<b>Jizva</b>	↑
<b>Trofika svalů</b>	↑
<b>Rozsah v P kolenním kloubu</b>	↑
<b>Svalová síla</b>	↑
<b>Bolestivost</b>	↑
<b>Stoj</b>	↑
<b>Chůze</b>	↑
<b>Stav měkkých tkání v okolí P kolenního kloubu</b>	↑

(vysvětlivky: ↓ zhoršení, → stagnace, ↑ zlepšení)

### 2.2.6 Dlouhodobý terapeutický plán

- pokračovat v péči o jizvu
- udržovat svalovou sílu a rozsah v pravém kolenním kloubu
- pokračovat v senzomotorickém cvičení na nestabilních plochách
- upravit svalové dysbalance na trupu
- nácvik správných stereotypů pohybů
- návrat k pohybovým aktivitám před operací

### 3 Diskuze

Poranění LCA je stále častější a to především u kontaktních sportů jako je fotbal, basketbal apod. S tím souvisí i neustálá potřeba zdokonalování operační a rehabilitační léčby. U fotbalu je jedním z nepříznivých faktorů jistě i povrch, na kterém se hraje. Umělé trávníky slouží nejen k tréninkové přípravě, ale i k fotbalovým zápasům. Na umělém povrchu nedojde k takovému skluzu nohou jako na povrchu travnatém. Tím, že není umožněno sklouznutí nohy, noha se naopak v povrchu „ zasekne“, výrazně se tak zvyšuje nebezpečí úrazů kolenních kloubů, především poškození LCA.

Při zpracovávání této problematiky jsem se setkala s řadou rozdílných názorů na operační léčbu, a to především na její načasování a výběr štěpu. Dříve byla upřednostňována dlouhodobá imobilizace po operaci, dnes již však převládá trend razantnějšího přístupu a časnějšího zatěžování končetiny. V dnešní době se nejvíce využívá odběr štěpu z ligamentum patellae, přestože velmi dobré výsledky mají i štěpy z musculus semitendinosus. Velkou výhodou B – T – B štěpu je fakt, že štěp je odebírán i s kostními bločky, což umožňuje jeho rychlé vhojení a pevné upevnění. Avšak při odebrání štěpu z musculus semitendinosus nezasahujeme do extenzního aparátu kolena a nesetkáváme se s femoropatelární bolestí.

Je tedy patrné, že v problematice rekonstrukce předního zkříženého vazů je stále mnoho ne zcela zodpovězených otázek.

Vedla jsem rozhovor na toto téma s MUDr. Petrem Ježkem, který je velmi uznávaným ortopedem v Libereckém kraji. Právě on je zastáncem odebrání štěpu z musculus semitendinosus a provádí operace pouze touto metodou. Jeho názorem je, že jakmile zasáhneme do extenzního aparátu kolenního kloubu, stěží pak navracíme jeho svalovou sílu zpět. Nástup pooperačních patelofemorálních bolestí není výjimkou.

Nastává zde však otázka, jaký má vliv výběr štěpu na následnou rehabilitační léčbu.

Cílem této práce bylo seznámit s problematikou poranění předního zkříženého vazů, rehabilitačním postupem, aplikovat teoretické znalosti do praxe a pomocí kazuistik dvou pacientů porovnat průběh pooperační rehabilitační léčby v závislosti na jiném typu odběru štěpu. Jeden z nich podstoupil operaci metodou B –T – B štěpu (Pacient 1) a druhému byl vaz nahrazen z musculus semitendinosus (Pacient 2). Myslím si, že u obou pacientů byly sledovány rychlé pokroky, možná i díky jejich dobré



kondici, jelikož se oba dva věnují sportu profesionálně. Avšak při porovnání jednotlivých terapií můžeme vidět, že u Pacienta 1 byl nárůst svalové síly m. quadriceps femoris podstatně pomalejší a objevily se i femoropatelní bolesti s otokem. I při výstupním vyšetření sledujeme u Pacienta 1 nepatrné svalové oslabení, přetrvávající mírnou hypotrofií a menší rozsah v operovaném kolenním kloubu než u Pacienta 2. Přestože Pacient 2 nastoupil do rehabilitačního procesu s větším flekčním držetím v operovaném kloubu, které bylo brzy metodou postizometrické relaxace a strečinkem odstraněno, jeho terapii bych nazvala o něco málo úspěšnější než u Pacienta 1. Domnívám se, že právě v tomto případě dvou pacientů se mi podařilo poukázat na jednu z nevýhod odběru štěpu z ligamentum patellae.

Myslím si, že stěžejní rehabilitační metodou po operacích kolenního kloubu je senzomotorická stimulace. Již po pár terapiích pacienti pociťovali větší stabilitu a sílu v operovaném kloubu a pokroky byly opravdu znatelné.

Během terapie je nutný komplexní rehabilitační přístup a mít na paměti, že rehabilitujeme celého člověka. Z toho vyplývá potřeba snažit se včas zachytit a odstranit i případné sekundární funkční poruchy, které jsou způsobené samotnou operací a následnou chvilkovou, přesto omezující imobilizací.

## **Závěr**

Při zpracování této práce jsem se důkladně zabývala problematikou ruptury předního zkříženého vazů. Získala jsem spoustu nových teoretických znalostí o kolenním kloubu a jeho terapii, kterou jsem měla možnost aplikovat i v praxi a sledovat její výsledky. Čerpala jsem ze znalostí získaných během mého studia fyzioterapie na LFHK UK a obohatila je o nové poznatky spojené s rupturou předního zkříženého vazů.

Spolupráce s oběma pacienty byla výborná a pro mě velice přínosná. Oba byli s terapií velmi spokojeni a snažili se o rychlé zotavení, aby se mohli co nejdříve vrátit do tréninkového procesu. Cíle terapií se nám podařilo splnit. Nepodařilo se nám pouze u Pacienta 1 navrátit plnou trojiku a svalovou sílu m. quadriceps femoris. To se však, dle mého názoru, při splnění dlouhodobého terapeutického plánu brzy urovná.

Problematika ruptury předního zkříženého vazů mě velice zajímá, a proto mě zpracování této bakalářské práce bavilo. Chtěla bych se pooperačními stavy kolenních kloubů zabývat i v budoucnosti při mém zaměstnání fyzioterapeuta.

## **Anotace**

<b>Autor:</b>	Karolína Čížková
<b>Instituce:</b>	Rehabilitační klinika LF v Hradci Králové
<b>Název práce:</b>	Fyzioterapie u pacientů s rupturou LCA
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Zuzana Hamarová
<b>Počet stran:</b>	108
<b>Počet příloh:</b>	11
<b>Rok obhajoby:</b>	2012
<b>Klíčová slova:</b>	LCA, kolenní kloub, ruptura předního zkříženého vazů, rehabilitace

V teoretické části této bakalářské práce je zpracována anatomie, kineziologie a biomechanika kolenního kloubu, především předního zkříženého vazů. Poukazuje na příčiny vzniku poranění předního zkříženého vazů, možnosti jeho diagnostiky a léčby.

Obsahem praktické části je podrobně zpracovaná kazuistika dvou pacientů, kteří byli rehabilitováni po plastice předního zkříženého vazů na pracovišti léčebné rehabilitace armádního sportovního centra Dukla Liberec. Každý z těchto dvou pacientů prodělal jiný typ plastiky vazů, a proto hlavním cílem této práce je porovnat úspěšnost terapie mezi oběma jedinci.

**Key words:** ACL, knee, rupture of ACL, rehabilitation

In general part of this bachelor's thesis is described anatomy, kinesiology and biomechanics of the knee joint, mostly anterior cruciate ligament. It contents causes of injury of anterior cruciate ligament, diagnostic methods and methods of treatment.

In special part of this bachelor's thesis is detailed casuistry of two patients, who have been rehabilitated after reconstructive surgery of ACL in army sports centre Dukla Liberec. Each of these two patients was operated by different method of reconstructive surgery of ACL and the goal of this bachelor's thesis is to compare the success of rehabilitation between these patients.

## Použitá literatura

1. AGEBERG, E. Consequences of ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation. *J. electromyography kinesiol.*, 12, 2002. s 205-212.
2. AHN, J. H., et al. *Non-operative treatment of ACL rupture with mild instability.* *Archive of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2010. [online]. [cit.2011-11-5]. Dostupné na <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=52793288&site=ehost-live>.
3. BARTONÍČEK, J., ČECH, O., SOSNA, A. *Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu.* 1.vyd. Praha: Avicenum, 1986. 195s. ISBN 08-088-86
4. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu.* 2.vyd. Praha: Maxdorf, 2004. 256s. ISBN 80-7345-017-8
5. COOPER, R. L., et al. A Systematic Review of the Effect Of Proprioceptive and Balance Exercises on People With an Injured Or Reconstructed Anterior Cruciate Ligament. *Sports Medicine*, 13, č.2, 2005. s163-178. [online]. [cit.2012-01-10]. Dostupné na <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15438620590956197>
6. CROSS, M. J. *Anterior cruciate ligament injuries: Treatment and Rehabilitation.* Sydney, 1998. [online]. [cit.2012-01-10]. Dostupné na <http://www.sportsci.org/encyc/aclinj/aclinj.html#1>.
7. ČIHÁK, R. *Anatomie I.* Praha: Grada, 2001. 497s. ISBN 80-7169-970-5
8. DITMAR, R. *Instability kolenního kloubu.* Olomouc: Rektorát Univerzity Palackého v Olomouci, 1992. 31s. ISBN 80-7067-133-5
9. DUNGL, P., a další. *Ortopedie.* 1.vyd. Praha: Grada, 2005. 1273s. ISBN 80-247-0550-8
10. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie.* 1.vyd. Praha: Grada, 2009. 180s. ISBN 978-80-247-1648-0
11. DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O. *Funkční anatomie člověka.* 1.vyd. Praha: Grada, 2000. 664s. ISBN 80-7169-681-1
12. ELIŠKOVÁ, M., NAŇKA, O. *Přehled anatomie.* Praha: Karolinum, 2006. 309s. ISBN 80-246-1216-X

13. FLUSSEROVÁ, E. *Senzomotorika II. – úvod, základy*. 2008. [online]. [cit.2012-04-01]. Dostupné na <http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>
14. GROSS, J.M., et al. *Vyšetření pohybového aparátu*. 1.vyd. Praha: Triton, 2005. 599s. ISBN 80-7254-720-8
15. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 1.vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. 135s. ISBN 80-7013-237-X
16. CHALOUPKA, R., et al. *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. 1.vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 186s. ISBN 80-7013-341-4
17. JANDA, V. *Vyšetřování hybnosti*. 3.vyd. Praha: Avicenum, 1972. 259s. ISBN 08-037-81
18. JANDA, V., POLÁKOVÁ, Z., VÉLE, F. *Funkce hybného systému: Fysiologie a patofysiologie hybnosti a kinesiologie z hlediska rehabilitace*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1966. 273s.
19. KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joints*. Edinburgh and London: Churchill Livingstone, 1982. 219s. ISBN 0-443-03618-7
20. KLEKNER, J. *ACL – Rekonstrukce*. 2008. [online]. [cit.2012-03-12]. Dostupné na: <http://www.acl-plastika.wbs.cz/>
21. KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1.vyd. Praha: Galén, 2009. 713s. ISBN 978-80-7262-657-1
22. KVIST, J. *Rehabilitation Following Anterior Cruciate Ligament Injury*. Sports and Medicine, 34, 2004. s 269-280.
23. LINC, R. *Anatomie člověka I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 281s.
24. MACKENZIE, B. *Plyometrics*, 1997. [online]. [cit.2012-03-20]. Dostupné na: <http://www.brianmac.co.uk/plymo.htm>.
25. NÝDRLE, M., VESELÁ, H. *Jedna kapitola ze speciální rehabilitace poranění kolenního kloubu*. 1.vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1992. 75s. ISBN 80-7013-128-4

26. ORLJANSKI, W., et al. *Rehabilitationskonzept nach ruptur des vorderen kreuzbandes*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 1, 1999. s 3-5. ISSN 1211-2658
27. PAŠA, L., POKORNÝ, V. *Použití aloštěpů v řešení nestability kolenního kloubu*. Úrazová chirurgie, 2000. s 29-35.
28. PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. 2.vyd. Brno: CERM, 2003. 239s. ISBN 80-7204-312-9
29. PODĚBRADSKÝ, J., VAŘEKA, I. *Fyzikální terapie I*. Praha: Grada, 1998. 264s. ISBN 80-7169-661-7
30. POKORNÝ, V., a kol. *Traumatologie*. 1.vyd. Praha: Triton, 2002. 307s. ISBN 80-7254-277-X
31. POTTER, N. D. *Complications and Treatment during Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. Sports Medicine, Elsevier, 2006.
32. SEITZ, H., et al. *Anterior Instability of the Knee Despite an Intensive Rehabilitation Program*. Austria, Vienna: Clinical Orthopaedics and Related Research, 1995. n. 328, pp 159-164.
33. SINĚLNIKOV, R.D. *Atlas anatomie člověka, I.díl, Nauka o kostech, kloubech, vazech a svalech*. 3.vyd. Praha: Avicenum, 1980. 467s.
34. SMĚKAL, D., MAYER, M. *Neuromuskulární kontrola a rehabilitace u lézí předního zkříženého vazů*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, č.3, 2004. s. 111-117.
35. SMĚKAL, D., KALINA, R., URBAN, J. *Rehabilitace po artroskopických náhradách předního zkříženého vazů*. Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae chechoslovaca, 73, 2006. s. 421-428. Dostupné na [http://www.achot.cz/dwnld/0606\\_421.pdf](http://www.achot.cz/dwnld/0606_421.pdf)
36. SMILLIE, I. S. *Injuries of the knee joint*. Endinburgh Livingstone LTD, 1946. 311s.
37. TRNAVSKÝ, K., RYBKA, V., et al. *Syndrom bolestivého kolena*. Praha: Galén, 2006. 225s. ISBN 80-7262-391-5
38. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2.vyd. Praha: Triton, 2006. 375s. ISBN 80-7254-837-9

39. VIŠŇA, P., a kolektiv. *Traumatologie dospělých*. Praha: Maxdorf, 2004. 157s.  
ISBN 80-7345-034-8
40. VIŠŇA, P., POKORNÝ, V., PAŠA, L. *Poranění předního zkrříženého vazů*.  
SANQUIS, 2002, č.22. str.42. ISSN 1212-6535

### **Internetové odkazy**

41. ACL Tear. [online]. [cit.2012-01-24]. Dostupné na:  
<http://www.creativerehab.net/acl-tear.html>
42. ACL surgery. [online]. [cit.2011-12-03]. Dostupné na:  
<http://aclplastika.blogspot.com/>
43. Q-form. [online]. [cit.2012-02-17]. Dostupné na:  
<http://www.sportnawebu.cz/exec/Definition.aspx?nDefinitionID=4>
44. Plyometrie. [online]. [cit.2012-02-05]. Dostupné na:  
<http://www.aerobics.cz/clanky.asp?id=48>
45. The ACL: A Brief Overview. [online]. [cit.2012-02-12]. Dostupné na:  
[http://www.hss.edu/conditions\\_acl-reconstruction-new-advances.asp](http://www.hss.edu/conditions_acl-reconstruction-new-advances.asp)
46. What is cryotherapy. [online]. [cit.2012-03-05]. Dostupné na:  
<http://www.jointhealing.com/pages/productpages/cryotherapy.html>

## Seznam zkratek

- AA** – alergologická anamnéza
- ABD** - abdukce
- ADD** - addukce
- BMI** – body mass index
- B-T-B** – bone - tendon – bone
- CNS** – centrální nervová soustava
- DF** – dorzální flexe
- DK** – dolní končetina
- DKK** – dolní končetiny
- F** - frontální
- FA** – farmakologická anamnéza
- FH** – francouzské hole
- HKK** – horní končetiny
- IP** - interfalangeální
- KYK** – kyčelní kloub
- KOK** – kolenní kloub
- L** – levý (á)
- LCA** – ligamentum cruciatum anterius
- LCL** – ligamentum collaterale laterale
- LCM** – ligamentum collaterale mediale
- LCP** – ligamentum cruciatum posterius
- LDK** – levá dolní končetina
- LFHK** – Lékařská fakulta v Hradci Králové
- LOK** – loketní kloub
- Lp** – bederní páteř
- LTV** – léčebná tělesná výchova
- m.** - musculus
- MET** – muscle energy technique
- MP** - metakarpofalangeální
- MR** – magnetická rezonance
- n.** - nervus



**OA** – osobní anamnéza  
**P** – pravý (á)  
**PA** – pracovní anamnéza  
**PDK** – pravá dolní končetina  
**PF** – plantární flexe  
**PIR** – postizometrická relaxace  
**PNF** – proprioceptivní neuromuskulární facilitace  
**Q-úhel** – quadriceps angle  
**R** - rotace  
**RA** – rodinná anamnéza  
**RAK** – ramenní kloub  
**RTG** – rentgenové vyšetření  
**S** - sagitální  
**SA** – sociální anamnéza  
**SDT** – správné držení těla  
**SIAS** – spina iliace anterior superior  
**SIPS** – spina iliaca posteriori superior  
**SpA** – sportovní anamnéza  
**STG** – semitendinosus graft  
**Stp.** – status praesens  
**T** - transverzální  
**TEN** – trombembolická nemoc  
**TEP** – totální endoprotéza  
**Thp** – hrudní páteř  
**TrPs** – trigger points  
**UK** – Univerzita Karlova  
**VR** – vnitřní rotace  
**ZR** – zevní rotace

## Seznam obrázků

Obrázek 1. Ligamentum cruciatum anterius .....	12
Obrázek 2. Anatomie kolenního kloubu .....	12
Obrázek 3. Q – úhel .....	17
Obrázek 4. Mechanismus poranění LCA.....	23
Obrázek 5. Působící síly při poranění LCA.....	23
Obrázek 6. Poranění LCA 1 .....	23
Obrázek 7. Poranění LCA 2 .....	24
Obrázek 8. Poranění LCA 3.....	24
Obrázek 9. Přetržení LCA .....	25
Obrázek 10. Lachmanův test .....	30
Obrázek 11. Přední zásuvkový test .....	31
Obrázek 12. Snímek MR přetržení LCA .....	33
Obrázek 13. Rekonstrukce LCA z ligamentum patellae .....	36
Obrázek 14. Plyometrie - Split jump .....	48
Obrázek 15. Senzomotorické cvičení .....	50

## Seznam tabulek

Tabulka 1. Vstupní vyšetření délky DKK .....	56
Tabulka 2. Vstupní vyšetření obvodů DKK .....	56
Tabulka 3. Vstupní vyšetření goniometrie .....	57
Tabulka 4. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu.....	57
Tabulka 5. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu .....	58
Tabulka 6. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu .....	58
Tabulka 7. Vstupní vyšetření zkrácených svalů dle Jandy na DKK .....	58
Tabulka 8. Výstupní vyšetření délky DKK .....	69
Tabulka 9. Výstupní vyšetření obvodu DKK .....	69
Tabulka 10. Výstupní vyšetření goniometrie .....	70
Tabulka 11. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu .....	70
Tabulka 12. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu .....	71
Tabulka 13. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu .....	71
Tabulka 14. Výstupní vyšetření zkrácených svalů DKK dle Jandy .....	71
Tabulka 15. Parametry ze vstupního a výstupního vyšetření .....	73
Tabulka 16. Vstupní vyšetření délky DKK .....	78
Tabulka 17. Vstupní vyšetření obvodu DKK .....	79
Tabulka 18. Vstupní vyšetření goniometrie .....	79
Tabulka 19. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu .....	80
Tabulka 20. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu .....	80
Tabulka 21. Vstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu .....	80
Tabulka 22. Vstupní vyšetření zkrácených svalů DKK dle Jandy .....	81
Tabulka 23. Výstupní vyšetření délky DKK .....	91
Tabulka 24. Výstupní vyšetření obvodu DKK .....	91
Tabulka 25. Výstupní vyšetření goniometrie .....	92
Tabulka 26. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kyčelním kloubu .....	92
Tabulka 27. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v kolenním kloubu .....	93
Tabulka 28. Výstupní vyšetření svalového testu dle Jandy v hlezenním kloubu .....	93
Tabulka 29. Výstupní vyšetření zkrácených svalů DKK dle Jandy .....	93
Tabulka 30. Parametry ze vstupního a výstupního vyšetření .....	95

# Přílohy

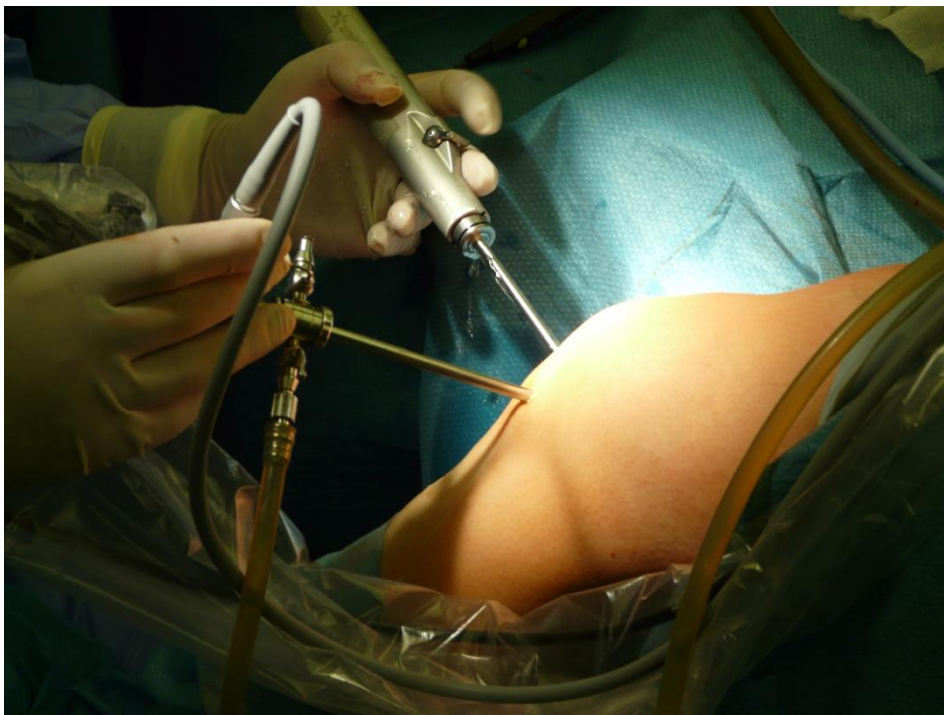
## Seznam příloh

Příloha 1 – Plastika LCA.....	109
Příloha 2 – Artroskopie kolenního kloubu .....	110
Příloha 3 – Senzomotorické cvičení na míči ze sedu do stoje - pacient 1 .....	111
Příloha 4 – Senzomotorické cvičení na BOSU - pacient 1.....	112
Příloha 5 – Senzomotorické cvičení na posturomedu v podřepu – pacient 1 .....	113
Příloha 6 - Senzomotorické cvičení na posturomedu na jedné DK – pacient 1 .....	114
Příloha 7 – Vstupní vyšetření stoje – pacient 2 .....	115
Příloha 8 – Senzomotorické cvičení na trampolíně – pacient 2 .....	116
Příloha 9 - Senzomotorické cvičení na úseči se zátěží – pacient 2 .....	117
Příloha 10 – Senzomotorické cvičení na úseči na jedné DK .....	118
Příloha 11 – Výstupní vyšetření stoje – pacient 2 .....	119

**Příloha 1 – Plastika LCA**



**Příloha 2 – Artroskopie kolenního kloubu**



**Příloha 3 – Senzomotorické cvičení na míči ze sedu do stoje - pacient 1**



**Příloha 4 – Senzomotorické cvičení na BOSU - pacient 1**





**Příloha 5 – Senzomotorické cvičení na posturomedu v podřepu - pacient 1**



**Příloha 6 – Senzomotorické cvičení na posturomedu na jedné DK - pacient 1**



**Příloha 7 - Vstupní vyšetření stoje – pacient 2**



**Příloha 8 – Senzomotorické cvičení na trampolíně – pacient 2**



**Příloha 9 – Senzomotorické cvičení na úseči se zátěží – pacient 2**



**Příloha 10 – Senzomotorické cvičení na úseči na jedné DK – pacient 2**



**Příloha 11 – Výstupní vyšetření stoje – pacient 2**

