

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

PORANĚNÍ PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU KOLENA
A POOPERAČNÍ REHABILITACE

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Ivana Hrdličková, fyzioterapie
Vedoucí práce: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Olomouc 2011

Jméno a příjmení autora: Ivana Hrdličková

Název diplomové práce: Poranění předního zkříženého vazů kolena a pooperační rehabilitace

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí diplomové práce: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

Rok obhajoby diplomové práce: 2011

Abstrakt: Přední zkřížený vaz (ligamentum cruciatum anterius - LCA) je důležitým stabilizátorem kolenního kloubu. Jeho poranění je běžné při agresivních sportech a většinou k němu dochází při náhlé hyperextenzi nebo vytočení kolene. Ruptura LCA má závažné důsledky pro biomechaniku kolenního kloubu. Bakalářská práce pojednává o současných algoritmech diagnostiky a možnostech léčby. Podrobněji popisuje operační léčbu se zaměřením na nejnovější poznatky. Velmi důležitou součástí komprehenzivního přístupu k pacientům je včasná, cílená a individuálním potřebám upravená rehabilitační léčba. Práci doplňují kazuistiky pacientů s popisem rehabilitační léčby.

Klíčová slova: Kolenní kloub, rehabilitace, poranění LCA, léčba LCA, pooperační péče.

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovnických služeb.

Author's first name and surname: Ivana Hrdličková

The title of the thesis: Poranění předního zkříženého vazů kolena a pooperační rehabilitace

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

The year of presentation: 2011

Abstract: ACL is an important stabilizing ligament of the knee. Injuries to this ligament are very common in aggressive sports and usually occurs with a sudden hyperextension or rotational force to the joint. Rupture of ACL has serious consequences on the knee joint biomechanics. This bachelor thesis deals with current diagnostic algorithms and appropriate treatment method. There is especially described a surgical treatment in the therapy, which focuses on the latest knowledge in this field. Timely targeted and individual rehabilitation therapy is very important for a comprehensive approach to patients. This thesis is concluded by the case reports of patients and the accomplishment of rehabilitation.

Keywords: Knee joint, rehabilitation, LCA injury, LCA treatment, postoperative care.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením doc. MUDr. Pavla Maňáka, CSc., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 8. dubna 2011

.....

Děkuji doc. MUDr. Pavlu Maňákovi, CSc. za trpělivost, pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce.

Dále děkuji pacientům za ochotnou spolupráci, MUDr. Pavlu Sedlákoví za možnost shlédnout operační náhradu předního zkříženého vazů v kolenním kloubu, paní Šmerdové a Mgr. Jančíkové za praktické rady v oboru rehabilitace.

OBSAH

1 ÚVOD.....	8
2 CÍL.....	9
3 ANATOMIE KOLENNÍHO KLOUBU.....	10
3.1 Kostní struktury.....	10
3.2 Stabilizátory kolena.....	11
3.3 Deformity kolenního kloubu.....	13
4 BIOMECHANIKA KOLENNÍHO KLOUBU.....	14
4.1 Pohyby v kolenním kloubu.....	14
4.1.1 Flexe – extenze.....	14
4.1.2 Vnitřní a zevní rotace.....	15
4.1.3 Svaly zajišťující základní pohyby kolenního kloubu.....	16
4.2 Biomechanika předního zkříženého vazy (LCA)....	17
5 PORANĚNÍ PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU.....	18
5.1 Predisponující faktory.....	18
5.2 Mechanismy poranění.....	19
6 KLINICKÁ DIAGNOSTIKA PORANĚNÉHO PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU...21	
6.1 Anamnéza.....	21
6.2 Aspekce.....	21
6.3 Palpace.....	21
6.4 Vyšetření aktivních pohybů.....	22
6.5 Vyšetření pasivní pohyblivosti.....	23
6.5.1 Vyšetření pasivních funkčních pohybů.....	24
6.5.2 Vyšetření přídatných pohybů.....	24
7 LÉČBA PORANĚNÉHO PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU.....	27
7.1 Konzervativní (neoperační) léčba.....	27
7.2 Operační léčba.....	27
7.2.1 Akutní sešití přetrženého vazy.....	27
7.2.2 Rekonstrukce (plastika) vazy.....	28

8 LÉČEBNÁ REHABILITACE.....	30
8.1 Rehabilitace po konzervativní léčbě ruptury LCA.....	30
8.2 Rehabilitace po operačním řešení ruptury LCA.....	31
8.2.1 Omezení rehabilitačního procesu.....	31
8.2.2 Problematika hojivosti štěpu.....	31
8.3 Léčebná tělesná výchova.....	32
8.3.1 Zásady LTV.....	32
8.3.2 Izometrické cvičení na m. quadriceps femoris.....	32
8.3.3 Cévní gymnastika.....	33
8.3.4 Izokinetické cvičení.....	33
8.3.4.1 Cvičení v otevřených a uzavřených kinematických řetězcích.....	33
8.3.4.2 Využití cross- over efektu.....	35
8.3.4.3 Plyometrický trénink.....	35
8.3.5 Využití S-E-T konceptu.....	35
8.3.6 Hydrokinezioterapie.....	36
8.3.7 Metody k získání původního rozsahu pohybu v koleni.....	36
8.4 Fyzikální terapie.....	37
8.5 Techniky měkkých tkání.....	38
8.6 Využití terapeutických metodik.....	40
8.6.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF).....	40
8.6.2 Sensomotorická stimulace (SMS)	41
8.7 Rehabilitační pomůcky	42
8.8 Zařazení kolenního kloubu do tělového a pohybového schématu.....	44
8.9 Psychologická a sociální problematika onemocnění.....	44
8.10 Rehabilitační fáze.....	44
9 KAZUISTIKY.....	49
9.1 Kazuistika 1.....	49
9.2 Kazuistika 2.....	50
10 DISKUSE.....	57
11 ZÁVĚR.....	61
12 SOUHRN.....	62
13 SUMMARY.....	63
14 REFERENČNÍ SEZNAM.....	64

1 ÚVOD

Kolenní kloub je největší, nejsložitější a nejčastěji poraněný kloub v lidském těle. Svými výjimečnostmi upoutal zájem odborníků o anatomii, biomechaniku kolene a klinické aplikace v 70. a 80. letech 20. století, což přispělo k jeho dokonalému prozkoumání. Bývá často zatěžován mnohonásobně vyšší vahou, než je tělesná hmotnost. Zatížení při běžné chůzi do schodů je třikrát vyšší, při hlubokých dřepch až sedmkrát, avšak k problémům dojde pouze tehdy, když je zatěžován příliš silně nebo nevhodně. Poranění předního zkříženého vazy (LCA) jsou nejčastější při sportovních úrazech a jejich počet neustále stoupá.

V posledních letech se také radikálně změnila léčba kolenního kloubu, a to ve dvou základních faktorech. V minulosti se vykonávaly operace tzv. otevřeným způsobem a operační výkon se často indikoval až v poměrně pokročilých stádiích poškození kolenního kloubu. Ruptura LCA se dnes nejčastěji řeší artroskopickou rekonstrukcí, při které se k náhradě poškozeného vazy většinou používá transplantát ze střední třetiny ligamentum patellae nebo šlacha m. semitendinosus.

Pacienti vždy vyžadovali především rychlý návrat k jejich běžným společenským a pohybovým aktivitám, což spělo ke zrychlení a větší razantnosti rehabilitačního programu oproti postupům v minulosti. Vždy je ale třeba respektovat limity operátora a rehabilitační program volit s respektováním základních anatomických a biomechanických poznatků, faktorů ovlivňujících hojení rekonstruovaného vazy a individuality pacienta.

2 CÍL

Cílem bakalářské práce je shrnutí základních poznatků týkajících se problematiky poranění předního zkříženého vazů kolena, klinických metod diagnostiky a současných algoritmů terapie.

3 ANATOMIE KOLENNÍHO KLOUBU

3.1 Kostní struktury

Kolenní kloub (articulatio genus) je největší a nejsložitější kloub lidského těla (Kolář et al., 2009). Jedná se o kloub složený, ve kterém se stýká femur, tibia a patella, jejichž kloubní plochy jsou pokryty chrupavkou (Bartoníček & Heřt, 2004).

Kloubní hlavici tvoří kondyly stehenní kosti. Styčné plochy na vnitřním a zevním kondylu femuru se vpředu spojují v plochu, v níž klouže česka, vzadu jsou odděleny hlubokou mezihrbolovou jámou. Oba kondyly jsou zakřivené jak v rovině frontální, tak sagitální (Kolář et al., 2009). Tvar a orientace obou kondylů nejsou shodné. Laterální kondyl tvoří plynulé pokračování diafýzy, kondyl mediální stojí částečně mimo ni a vyčnívá mediálně (Bartoníček & Heřt, 2004).

Artikulujícími kloubními plochami na tibií jsou tibiální kondyly. Mediální kondyl je oválný, bikonkávní v sagitální i frontální rovině, z čehož vyplývá, že během pohybu je relativně stabilní. Laterální kondyl je naopak v rovině sagitální konvexní a v rovině frontální plochý či konkávní. Jeho stabilita závisí na celistvosti LCA (Bartoníček & Heřt, 2004).

Femorotibiální mediální kloub tvoří mediální kondyl femuru, mediální plocha tibie a vnitřní meniskus, femorotibiální kloub laterální je tvořen laterálním kondylem femuru, laterální plochou tibie a zevním meniskem. Dále je zde kloub patellofemorální, ve kterém artikuluje přední plocha femuru a patella. Na patellu, jako největší sezamskou kůstku lidského těla, se přenášejí síly z extenzorového aparátu (Chaloupka, 2001; Paneš, 1993). Epicondylus medialis prominuje z mediální plochy vnitřního kondylu, upíná se na něj vnitřní postranní vaz. Nad epikondylem leží tuberculum adductorium, místo úponu m. adductor magnus. Na laterální straně prominuje epicondylus lateralis se začátkem postranního zevního vazy. Přivrácené plochy obou kondylů ohraničují centrálně uloženou fossa intercondylaris femoris, ve které jsou uloženy oba zkřížené vazy, přední začíná na mediální ploše laterálního kondylu a zadní na laterální ploše mediálního kondylu.

Styčné plochy kolenního kloubu jsou inkongruentní. Tuto inkongruenci vyrovnávají a většinu kloubních ploch proto reprodukuje chrupavčité menisky (Bartoníček & Heřt, 2004).

3.2 Stabilizátory kolena

Tvar kloubních ploch se, na rozdíl od jiných velkých kloubů dolní končetiny, na stabilitě kloubu podílí v menší míře, a proto je vazivový aparát tak mohutný. Stabilizátory kolenního kloubu dělíme na statické (vazy, kloubní pouzdro, menisky) a dynamické (svaly se svými úpony v oblasti kolene). Na souhrě těchto tří faktorů závisí stabilita kloubu v různých situacích (také v případě poškození některé struktury, např. ruptury předního zkříženého vazy). Pokud souhra selže, jsou statické stabilizátory vystaveny přílišnému stresu a mohou být poraněny (Nýdrle & Veselá, 1992).

Mezi statické stabilizátory tzv. měkkého kolena (tedy vyjma kostí) se řadí:

1. centrální stabilizátory: přední zkřížený vaz, zadní zkřížený vaz.
2. mediální stabilizátory: mediální postranní vaz, posteromediální část kloubního pouzdra zesílená úponem m. semimembranosus, mediální meniskus.
3. laterální stabilizátory: laterální postranní vaz, laterální meniskus, posterolaterální část kloubního pouzdra, ligamentum popliteum arcuatum (Nýdrle & Veselá, 1992).

Menisky dělí dutinu femorotibiálního kloubu na část femoromeniskální a meniskotibiální. Tím, že zmírňují inkongruenci obou artikulujících kostí, se významně podílejí na stabilitě kloubu (Bartoníček, Čech, & Sosna, 1986).

Mediální plató tibie ve femorotibiálním skloubení je konkávní, přičemž femorální kondyl do něj zapadá, a mediální meniskus zajišťuje dokonalou kongruenci. Meniscus medialis je méně pohyblivý než meniskus lateralis. Navíc střední část menisku je připevněna pouzdrem k vnitřnímu postrannímu vazy. Tím je meniscus fixován k tibii na třech místech, což značně zmenšuje možnost jeho pohybu (Bartoníček et al., 1986).

V laterální polovině skloubení je tibiální plató konvexní, jedině meniskus zlepšuje kongruenci kloubních ploch. Meniskus lateralis pokrývá téměř celou plochu zevního kondylu tibie. Je fixován téměř jen v jednom místě a úpony obou rohů se téměř dotýkají (Bartoníček & Heřt, 2004), což přispívá ke větší pohyblivosti. Podílí se tak mnohem více na stabilitě zevní části femorotibiálního kloubu než vnitřní meniskus na stabilitě části vnitřní (Bartoníček et al., 1986).

Částečně se může mezi statické stabilizátory zahrnout i iliotibiální trakt, který svou podstatou nezastupuje plně dynamickou strukturu (Chaloupka, 2001; Nýdrle & Veselá, 1992).

Zmíněné struktury se podílejí na stabilizaci kolene, aniž by je musel ovládat některý sval. Tvzení ovšem neplatí (jako většina tvrzení v medicíně) stoprocentně – tahem svalů jsou např. mediální postranní vaz a různé části kloubního pouzdra napínány. Jejich stabilizační funkce však spočívá v jejich mechanické pevnosti (Nýdrle & Veselá, 1992).

Zkřížené vazy jsou jednou ze zvláštností kolenního kloubu a současně i jeho nejvýznamnějšími vazivovými strukturami. Jsou uloženy ve fossa intercondylaris femoris mezi dvěma listy synoviální membrány, které se na přední ploše předního zkříženého vazy spojují. Každý z vazů tvoří řada snopců různého začátku, úponu a délky. Označení „přední“ a „zadní“ není přesné, neboť je odvozeno od tibiálního úponu obou vazů. Jejich uspořádání se během pohybu mění (Bartoníček & Heřt, 2004). Zkřížené vazy patří mezi hlavní stabilizační struktury v předozadním směru (v sagitální rovině).

Ligamentum cruciatum anterius (LCA) se upíná na fossa intercondylaris anterior, podél okraje mediálního kondylu tibie. Zadní konvexní okraj začátku vazy těsně lemuje okraj kloubní chrupavky kondylu (Bartoníček & Heřt, 2004). Jde šikmo superiorně a laterálně a upíná se k úzkému místu na vnitřní straně laterálního kondylu femuru (Kapandji, 1991).

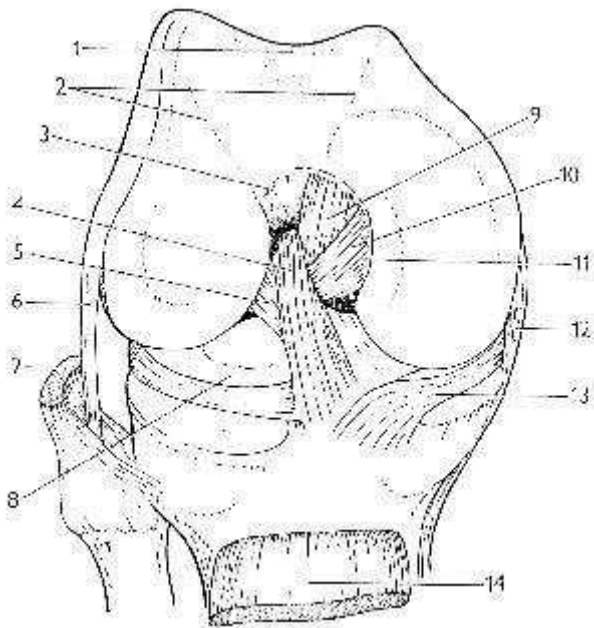
LCA je složeno ze tří částí. Anteromediální svazek – nejdelší, nejponěkudější a nejnáchylnější ke zranění, v plné extenzi tvoří přední a horní okraj vazy. Posterolaterální svazek je kratší a silnější, leží hlouběji. V plné extenzi formuje dorzální a spodní okraj vazy. Nebývá při částečných poraněních vazy poškozen a zajišťuje rotační stabilitu kolenního kloubu (při plastikách nebývá nahrazován) (Bartoníček & Heřt, 2004). Kapandji navíc zmiňuje svazek intermediální.

LCA brání posunu tibie vůči femuru směrem dopředu (Kapandji, 1991).

Ligamentum cruciatum posterius (LCP) odstupuje vějířovitě od předního okraje zevní plochy vnitřního kondylu femuru těsně při okraji kloubní chrupavky a od přední části „střechy“ interkondylické jámy. Probíhá strměji než vaz přední. Ve své střední části je nejslabší, kaudálně se opět rozšiřuje. Upíná se do area intercondylaris posterior a jeho úponová vlákna dosahují zhruba 1,5 cm pod úroveň kloubní štěrbiny.

LCP lze opět rozdělit na dvě části, kratší a silnější část posteromediální a slabší anterolaterální. LCP je téměř stejně dlouhé jako LCA, avšak přibližně o třetinu silnější. Je považován za nejmohutnější vaz celého kolenního kloubu (Bartoníček & Heřt, 2004).

Oba zkřížené vazy též omezují vnitřní rotaci v kloubu tím, že se na sebe navíjejí (Čihák, 2001). Zajišťují předozadní stabilitu kolena a zároveň stabilitu rotační.



- 1 - sulcus femoralis,
- 2 - linea condylopatellares,
- 3 - Grantův žlábek,
- 4 - anteromediální část lig.cruciatum anterius,
- 5 - posterolaterální část lig.cruciatum anterius,
- 6 - lig.collaterale laterale,
- 7 - šlacha m.biceps femoris,
- 8 - meniskus lateralis,
- 9 - posteromediální část lig.cruciatum posterius,
- 10 - anterolaterální část lig.cruciatum posterius,
- 11 - area semilunaris,
- 12 - lig.collaterale mediale,
- 13 - meniscus medialis,
- 14 - lig.patellae

Obrázek 1. Pohled do dutiny kolenního kloubu po odklopení čéšky a přední části pouzdra (Bartoníček & Heřt, 2004).

Dynamické stabilizátory jsou ovládnány svaly a na svalovém tonu závisí jejich stabilizační efekt (Nýdrle & Veselá, 1992). Patří sem:

1. extenzorový aparát (m. quadriceps femoris s patellou a lig. patellae),
2. mediální stabilizátory: svaly upínající se do pes anserinus: m. sartorius, m. gracilis a m. semitendinosus, caput mediale m. gastrocnemii,
3. laterální stabilizátory: m. biceps femoris, caput laterale m. gastrocnemii, m. popliteus a částečně iliotibiální trakt (je to jen podmíněně dynamická struktura, napínaná prostřednictvím m. tensor fasciae latae: částečně se totiž upíná i na laterální kondyl femuru, a proto dynamické působení na laterální straně kloubu je sporné) (Chaloupka, 2001; Nýdrle & Veselá, 1992).

3.3 Deformity kolenního kloubu

Osově uspořádání je v kloubu následující – osa diafýzy femuru a tibie svírá ve frontální rovině tupý úhel otevřený zevně, tj. 174° . Pokud je výrazně menší, jde o genu valgum. Tato deformita je častější u žen, dolní končetiny připomínají písmeno X. Jestliže je úhel výrazně větší, hovoříme o genu varum. V sagitální rovině nacházíme deformace typu genua recurvata-hyperextenze kolena, která se vyskytuje častěji u žen a obecně u lidí se zvýšenou laxitou vaziva.

4 BIOMECHANIKA KOLENNÍHO KLOUBU

4.1 Pohyby v kolenním kloubu

Základní postavení kolenního kloubu je plná extenze. Při plné extenzi je napnuta většina statických stabilizátorů, tj. oba zkřížené i oba postranní vazy a kloubní pouzdro, napnuty jsou také stabilizátory dynamické. Femur, menisky a tibie na sebe pevně vzájemně naléhají. Tento stav se označuje jako „uzamknuté koleno“. Plná extenze je tedy nejstabilnější polohou kolenního kloubu (Čihák, 2001; Nýdrle & Veselá, 1992). Střední postavení v kloubu je ve flexi 20-30°. Dle Cyriaxe má kolenní kloub kloubní vzorec FL-EX.

4.1.1 Flexe - extenze

Tento aktivní pohyb probíhající v sagitální rovině je za normálních okolností možný v rozsahu S: 0-0-145 (tento údaj se však u různých autorů liší. Například Hoppenfeld (1976) udává aktivní flexi možnou do 135°; Bartoníček, Čech a Sosna (1986) spolu s Kapandjim (2002) do 140° a Véle udává 120°). Pasivní flexe je dle Bartoníčka, Čecha a Sosny možná do 160°. Ze základního postavení je možná i hyperextenze 5°, u jedinců s větší kloubní laxitou může být větší, obvykle však nepřesáhne 15°.

Na vlastní průběh flexe kolenního kloubu existují dvě základní teorie. První, klasická teorie dle německé anatomické školy, popisuje průběh v dané posloupnosti pohybů, kdy nejdříve dochází k pohybu valivému, poté pohybu klouzavému. Dle druhé teorie, rozpracované W.Müllerem (1982), probíhají oba pohyby současně, pouze se mění jejich vzájemný poměr.

Nejedná se o jednoduchý pohyb probíhající v jedné ose, ale vzhledem ke geometrickému tvaru kloubních ploch, tvaru menisků a uspořádání vazů dochází ke kombinaci tří pohybů, jejichž koordinovanost zabezpečují zkřížené vazy.

1. iniciální rotace kondylů femuru zevně na začátku flexe a terminální vnitřní rotace na konci extenze, přičemž se uvolňuje se ligamentum cruciatum anterius a kolenní kloub se odemkne,
2. valivý pohyb kondylů femuru po tibiálním plató směrem dopředu,
3. posuvný (= klouzavý) pohyb kondylů femuru společně s menisky po tibiálním plató směrem dozadu (Dylevský, 2001; Paneš, 1993; Bartoníček & Heřt, 2004). Tento pohyb probíhá nejdříve v mediálním, s malým opožděním i v laterálním femorotibiálním kloubu (zpoždění je dáno asymetrií obou femorotibiálních kloubů). V závěrečné fázi flexe se stále zmenšuje kontakt femuru s tibií a menisky se posunují po tibií dozadu.

Flexe kolenního kloubu se tedy dokončuje v meniskotibiálním spojení, přičemž posun zevního menisku po tibií je mnohem větší (asi 12 mm) než posun menisku vnitřního (asi 6 mm) (Čihák, 2001; Dylevský, 2001).

Kolenní kloub tedy nemá stálou osu pohybu, ale ta se mění dle stupně flexe. Někdy se proto také hovoří o instantním rotačním centru (Dylevský, 2001; Bartoníček & Heřt, 2004). Prvních 5° flexe je provázeno tzv. počáteční rotací, při níž se tibia točí dovnitř. Osa této rotace jde z hlavice femuru do středu laterálního kondylu, takže laterální kondyl se otáčí, mediální se posouvá (při noze fixované k podložce se femur otáčí zevně, při noze volné se pootočí bérce spolu s nohou, špičkou nohy dovnitř).

Flexi kolenního kloubu jistí zkřížené vazy, které brání nadměrným posunům kostí. Patela klouže při flexi distálně, při extenzi proximálně. Rozsah posunu je 5 – 7 cm.

Při extenzi probíhá celý proces opačně až k závěrečné rotaci v opačném směru, která extendovaný kloub opět uzamkne (Čihák, 2001; Dylevský, 2001).

4.1.2 Vnitřní a zevní rotace

Centrum rotace většina autorů situuje do oblasti zevního okraje tuberculum mediale eminentiae intercondylaris těsně před úponem zadního zkříženého vazy. Při zevní rotaci bérce se mediální kondyl tibie posouvá vpřed a laterálně, zatímco laterální kondyl tibie vzad a mediálně. Tyto pohyby jsou možné jen za současné flexe, kdy je kloub „odemknutý“ (eminentia intercondylaris tibie vystupuje z fossa intercondylaris femuru). V plné extenzi jsou pro napětí všech vazů téměř nemožné. Vlastní rotační děj je závislý hlavně na uspořádání vazivového aparátu a jeho vztahu ke kostním strukturám.

Důležitý je také průběh obou zkřížených vazů ve frontální rovině. Zatímco zadní zkřížený vaz probíhá téměř vertikálně, je sklon předního zkříženého vazy mnohem větší. To je jednou z příčin umožňujících při rotaci větší pohyblivost laterálního kondylu femuru než kondylu mediálního (Bartoníček et al., 1986).

Zanedbatelná není ani pohyblivost obou menisků, kdy rozsahu pohybu laterálního menisku po tibií je asi 12 mm a mediálního 6 mm.

Rozsah rotací se zvyšuje s postupnou flexí, a to hlavně během prvních 30° flexe. Dále se zvětšuje rozsah rotace poměrně málo. Největší rozsah rotačních pohybů je zhruba mezi 45° a 90° flexe (Bartoníček et al., 1986). Údaje o rozsahu rotací se u různých autorů liší. Bartoníček, Čech a Sosna uvádějí rozsah vnitřní rotace 17° a zevní rotace 21°, Hoppenfeld (1976) udává pro obě rotace hodnotu 10°, Kapandji uvádí rozsah aktivní vnitřní rotace 40° a aktivní zevní rotace 30°.

4.1.3 Svaly zajišťující základní pohyby kolenního kloubu

Můžeme je rozdělit do čtyř funkčních skupin:

1. svaly provádějící flexi v kolenním kloubu

- m. biceps femoris
- m. semitendinosus
- m. semimembranosus
- m. gracilis
- m. gastrocnemius
- m. sartorius
- m. popliteus

Koleno flektují v závislosti na poloze kyčelního kloubu, protože kromě m. popliteus a krátké hlavy m. biceps femoris jsou to svaly dvoukloubové. Při vzpřímení např. ze sedu se aktivují jak flexory, tak i extenzory kolena, kdy m. rectus femoris extenduje koleno a flektuje kyčel a flexory flektují koleno a extendují kyčel. Jejich funkce by se měla podle zásady reciproční inervace rušit, ale přesto se podporují a dochází ke vzpřímení. Tomuto fenoménu se říká Lombardův paradox, při němž je umožněna precizní a stabilní funkce s možností rychlé změny parametrů kolenního kloubu (Véle, 1997). Je-li kyčelní kloub v extenzi, flexory kolenního kloubu nemůžou aktivně vykonat plný rozsah pohybu (aktivní insuficience).

2. svaly provádějící extenzi v kolenním kloubu

- m. quadriceps femoris,

který se skládá z m. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. vastus intermedius a m. rectus femoris, který jako dvoukloubový sval má největší účinnost při extenzi v kyčelním kloubu. M. vastus medialis bývá nejčastěji oslaben při různých poruchách v oblasti kolena.

Extenzory jsou dvakrát silnější než flexory kolena, pomáhají udržovat tělo proti gravitaci.

3. svaly provádějící zevní rotaci v kolenním kloubu (pouze ve flexi)

- m. biceps femoris
- m. tensor fasciae latae (Dylevský, 2001)

Při flexi kolenního kloubu provádí flexi a zevní rotaci. Při plné extenzi se stává extenzorem a pomáhá uzamknout kolenní kloub. Bartoníček et al. (1986) se o funkci zevní rotace svalu m. tensor fasciae latae nezmiňují.

4. svaly provádějící vnitřní rotaci v kolenním kloubu (pouze ve flexi)

- m. semitendinosus
- m. semimembranosus
- m. gracilis
- m. sartorius
- m. popliteus (Bartoníček et al., 1986; Dylevský, 2001).

M. popliteus bývá v klinických úvahách opomíjený sval. Od laterálního kondylu femuru proniká do kloubního pouzdra, vynořuje se z něj pod LCP a upíná se na zadní straně horního okraje tibie. Přetržení tohoto silného svalu s komplikovaným průběhem má za následek nestabilitu kolena. Naopak jeho kontraktura (poúrazová, pooperační) může být jednou z příčin flekční kontraktury kolena.

4.2 Biomechanika předního zkříženého vazů (LCA)

Přední zkřížený vaz (LCA) zabezpečuje spolu se zadním zkříženým vazem anteroposteriorní stabilitu kolenního kloubu. Jistí flexi kolenního kloubu tím, že brání nadměrným posunům kostí. Zajišťují vzájemnou koordinovanost všech tří pohybů (rotační, valivý a posuvný), a to hlavně valivého a posuvného.

Napětí LCA se v průběhu pohybu stále mění. V plné extenzi je vaz napnut celý, zejména jeho posterolaterální část. Při 15° flexi začíná jeho tenze klesat a dosahuje minima zhruba mezi 30° - 40° flexe. S další flexí začíná napětí opět narůstat, takže při 90° flexi je zejména jeho anteromediální část silně napnuta (Bartoníček et al., 1986).

M. quadriceps femoris jako extenzor tedy zvyšuje napětí LCA – působí jako jeho antagonist. Naopak flexory působí jako jeho synergisté.

Na napětí LCA má vliv i rotace, kdy zevní rotací dochází k jeho relaxaci a rotací vnitřní se naopak napíná.

5 PORANĚNÍ PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU

5.1 Predisponující faktory

Predisponující faktory k poranění LCA jsou věk, neuromotorické faktory, pohlaví a vrozené vývojové vady. Z hlediska věku bývá LCA poškozeno nejčastěji u mladých jedinců mezi 14-29 lety (Souryal & Adams, 2006). Další ohroženou skupinou jsou lidé ve věku raného stáří, kteří stále žijí aktivně, sportují, ale na kolenním kloubu se již projevují degenerativní změny a snadněji dojde k poranění. Chronické obtíže mohou být dány dřívějším poraněním nebo degenerativními změnami (Trnavský & Rybka, 2006).

U neuromotorických faktorů dochází k narušení nervosvalové dynamické kontroly stabilizace kolenního kloubu a její zpětné kontroly. To vede k narušení funkce stabilizačních svalů a tím k poruše koordinace a časování, narušení aktivačních vzorců, zpomalení reakčních časů a pomalejšímu dosažení optimálního momentu síly (Mayer & Smékal, 2004).

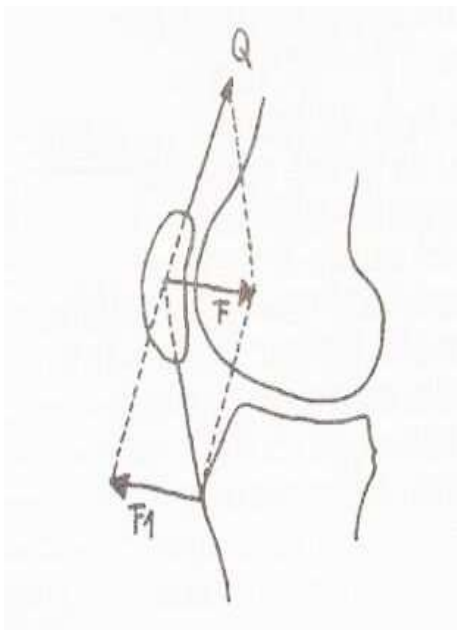
Dalším predisponujícím faktorem je pohlaví, kdy ženské koleno je prokazatelně náchylnější k poranění. Mezi důvody patří nejen anatomické a biochemické faktory, ale také větší laxita vazivové tkáně a neuromotorické faktory. Mezi anatomické a biochemické faktory patří větší antevertze krčku, valgozita kolenního kloubu a redukce interkondylárního prostoru, což přispívá k traumatizaci zkřížených vazů. Větší laxita vazivové tkáně úzce souvisí také s hormonální produkcí. Pevnost kolagenu závisí na poměru hladin progesteronu a estrogenů, jejichž poměry se mění během menstruačního cyklu (k úrazům dochází nejvíce kolem ovulace). Hormony způsobují také větší laxitu vaziva při užívání hormonální antikoncepce a dekonkoci po graviditě. Ženské koleno má tendenci k četnějším úrazům i z neuromotorických faktorů. Oproti mužskému kolenu je ovlivněno nedostatečnou aktivací hamstringů, celkově slabší reaktivací stabilizačních svalů a pomalejšími reakčními časy. Ženské koleno je také více závislé na ligamentech a má větší tendenci k hyperextenzi (Mayer & Smékal, 2004).

Poslední skupinou predisponujících faktorů jsou vrozené a vývojové vady. K těm patří vadné postavení kolena, kdy má novorozenec kolenní kloub v hyperextenzi a m. quadriceps femoris je zkrácen.

5.2 Mechanismy poranění

K poranění zkřížených vazů dochází nejčastěji při sportu. Častěji je poraněn přední zkřížený vaz. Zranění je obvykle způsobeno kombinací přílišného protažení a vytočení kolene.

K nejčastějším mechanismům zapříčiňujícím poranění LCA patří zvedání se z podřepu plnou silou extenzorů, dále kombinace flexe, valgozity a zevní rotace a v neposlední řadě kombinací flexe, varozity a vnitřní rotace (Liorzou, 1991). Nýdrle a Veselá (1992) k nejběžnějším mechanismům úrazu přidávají i dopad na napjatou, rotovanou končetinu.



Prvně zmíněný mechanismus byl popsán v 70. letech francouzskými autory, kdy se sportovec zvedá z podřepu plnou silou extenzorů kolene: tah m. quadriceps femoris (označený jako síla Q) vytváří silový vektor F , který tlačí patelu k femuru. Současně vzniká síla F_1 , která táhne tibií dopředu (viz obrázek 2). Tato síla působí při nadprahové velikosti přetrhnutí LCA. Lze předpokládat, že v extenzi bude nevíтанá síla F_1 nejmenší, ale protože nepůsobí ochranný protitah hamstringů, je právě v extenzi tento mechanismus nejnebezpečnější. Ve větší flexi nehrozí takové nebezpečí, protože flexory kolenního kloubu táhnou tibií směrem dozadu (Chaloupka, 2001; Nýdrle & Veselá, 1992).

Obrázek 2. Poranění LCA (Nýdrle & Veselá, 1992).

Typicky zraněný uslyší nebo ucítí prasknutí a bude mít silný pocit bolesti a nestability kolene. V případě, že má pacient navíc kolenní kloub výrazně oteklý a je přítomen hemartros, došlo pravděpodobně k ruptuře LCA (Chaloupka, 2001).

Podle statistik je v případech akutního poranění kolene s hemartrosem až v 70% případů přítomno poranění LCA. Je nezbytná punkce krve a vypláchnutí zbytků krevního výronu, které působí nepříznivě na nitrokloubní struktury, zejména pak na kloubní chrupavku. Hemartros vyžaduje akutní artroskopii dle Pokorného (2002) do 72 hod. od úrazu. Krev v kloubu vyvolává aseptickou synovialitidu a po opakovaných krevních výronech dochází k enzymatickému porušení povrchní vrstvy chrupavek. Krev se v kloubu sráží, koagula se organizují a mohou vytvářet vazivové adheze.

Vazy mohou být poškozeny izolovaně či spolu s jinými strukturami, např. „nešťastná triáda“ O'Donoghuea (současné poranění vnitřního menisku, mediálního postranního vazů a předního zkříženého vazů).

Přímé násilí působící na vnitřní stranu extendovaného kolena může současně poranit fibulární kolaterální vaz, oba menisky a oba zkřížené vazy - nešťastná pentáda (Maňák & Wondrák, 1998).

Pokud se jedná o izolované poranění LCA, je možná léčba konzervativní nebo chirurgická, které budou dále rozpracovány v kapitole 7. Rozhodnutí provede lékař dle zhodnoceného stupně nestability a též aktivity a věku pacienta.

Běžná denní zátěž a některé sporty mohou být docela dobře prováděny i po poranění zkříženého vazů. Jsou to "pohyb dopředu směřující" sporty jako cyklistika, lehký běh a plavání. Silové sporty, sporty, ve kterých se často mění směr pohybu, nejsou při nestabilitě doporučovány. Dochází ke zvýšenému pohybu v koleně do různých stran, tím dochází ke zvýšenému tlaku na chrupavku, což postupně vede k vzniku trhlinek na chrupavce, poškození obou menisků a dalším poškozením kloubního povrchu. Postupem času tyto defekty vedou k artróze (Nýdrle & Veselá, 1992).

6 KLINICKÁ DIAGNOSTIKA PORANĚNÉHO PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU

Do klinického vyšetření se řadí anamnéza, aspekce, palpance, vyšetření aktivní a pasivní hybnosti kloubu, vyšetření stability kloubu s využitím specifických vyšetřovacích testů (Bartoníček et al., 1986).

6.1 Anamnéza

Při odběru anamnézy vyšetřující klade pacientovi otázky, kterými zjišťuje mechanismus poranění (přímý, nepřímý), intenzitu a lokalizaci bolesti, schopnost zatížení a chůze, dále možnost vzniku otoku a vzhled kloubu těsně po úrazu. Mezi nejčastější potíže uvádí pacient omezení pohybu pro bolest či blokádu, pocit slabosti či nestability kloubu, pocity napětí v kloubu, chrupání či loupání v kloubu při pohybu, či nemožnost běhu, skoku, dlouhé chůzi nebo chůzi po schodech (Kolář et al., 2009).

Dále je třeba znát informace o první atace, frekvenci a délce atak a začátek poslední ataky. Typicky zraněný uslyší nebo ucítí prasknutí a bude mít silný nápor bolesti, nestabilitu a otok – způsobený krevní náplní kloubu.

Důležité je u poranění LCA také zjistit pacientovu sportovní anamnézu (Lewit, 2003).

6.2 Aspekce

Vyšetřující sleduje pacienta již při příchodu do ordinace, všímá si způsobu chůze, držení těla, jak si sedá atd. Další aspekce následuje po anamnéze, kdy se pacient položí na lůžko a obnaží obě dolní končetiny. Tím se již zjistí barva kůže, přítomnost hematomů, jizev, varixů, edému měkkých tkání či jiných deformit, dále pak osového postavení kloubu s možnou varozitou, valgozitou, či rekurvací. Nález se vždy porovnává s druhou dolní končetinou (Lewit, 2003; Bartoníček et al., 1986).

Vyšetřovaný si všímá nejen obou kolenních kloubů, ale i kontur stehna a bérce. Z pouhé aspekce se zjistí hypotrofie svalstva, zejména hypotrofie m. quadriceps femoris, hlavně m. vastus medialis a m. triceps surae (Chaloupka, 2001). Dále přítomnost otoku a hemartros je pro akutní rupturu LCA typická.

6.3 Palpance

V extenzi kolenního kloubu vyšetřující palpuje teplotu, prosáknutí a citlivost kůže, stav podkoží a ballotement pately. Přítomnost výpotku v kloubní dutině se ozřejmuje tlakem dlaní jedné ruky v oblasti suprapatellárního recesu nebo stlačením česky k femuru a současným stiskem kloubního pouzdra po jejích stranách. V prvním případě se vytlačí případný výpotek

pod čěšku, ta pak „plave“ na tekutině (pozitivní tzv. ballotement). V případě stlačení čěšky a kloubního pouzdra lze ucítit vyklenutí suprapatellárního recesu (Nýdrle & Veselá, 1992). Při malém výpotku je vhodné elevovat a chladit končetinu nebo využít Priessnitzův obklad. Větší výpotek bývá punktován. (Chaloupka, 2001).

Flexe kolenního kloubu je vhodná pozice pro palpaci kloubní štěrbiny, ligamentum collaterale laterale a mediale, liamentum patellae, či hlavičky fibuly.

Vyšetřující si dále všímá lokální palpační bolestivosti periostu a případných jizev.

6.4 Vyšetření aktivních pohybů

Při aktivním pohybu se zjišťuje rozsah pohybu a jeho omezení. Pacient hlásí, zda je pohyb bolestivý, v které fázi pohybu se objevuje, kde je bolest lokalizovaná a kam se šíří.

V sagitální rovině se testuje flexe a extenze v koleni. Tyto pohyby v plném rozsahu ovšem není možno provést bez rotací tibie. V rovině rotací se testují pohyby vnitřní a zevní rotace bérce kolem vertikální osy.

Zdravý kolenní kloub dosahuje hodnoty flexe 120°- 160°, extenze 0°- 10°, vnitřní rotace 10°- 40° a zevní rotace 10°-30° s tím, že se hodnoty u různých autorů liší. (Detailněji již zmíněno v kapitole 4).

- Rozsah flexe je možné měřit v polohách:

- 1) vleže na zádech s 90° flexí v kyčli - měří se goniometrem nebo vzdálenost pat od hýždí v centimetrech,
- 2) na břiše - hodnota naměřená goniometrem bývá menší než při měření na zádech, neboť je v této poloze napětí v m. rectus femoris (Rychlíková, 1994),
- 3) vestoje - pacient při orientačním vyšetření provede maximální dřep s ploskami nohou pevně položenými na podlaze, poté se vrací zpět do stoje (Gross, 2005).

Údaj o naměřené hodnotě flexe však může být omezen mohutnou svalovou hmotou lýtky a stehna nebo zkrácením m. quadriceps femoris (Rychlíková, 1994).

- Rozsah extenze je možné měřit v polohách:

- 1) vleže na zádech s dolní končetinou na podložce – měří se goniometrem ve stupních, nebo orientačně, kdy se pacient snaží protlačit zadní část kolene k podložce a terapeut popř.změří chybějící vzdálenost od tvrdé podložky,
- 2) vleže na zádech s dolní končetinou zvednutou nad podložku - zjistí se i případné oslabení m. quadriceps femoris- zejména m. rectus femoris a m. vastus intermedius,
- 3) vsedě (viz předchozí),

- 4) vleže na břicho – měří se buď goniometrem ve stupních, nebo změřeným rozdílem výšky paty na zdravé a nemocné straně s chodidly mimo lůžko (Nýdrle & Veselá, 1992)
- 5) vestoje - pacient při orientačním vyšetření provede maximální dřep s ploškami nohou pevně položenými na podlaze, poté se vrací zpět do stoje (Gross, 2005).

Větší hodnoty než stanovená norma extenze kolenního kloubu svědčí o hypermobilitě kloubu (Nýdrle & Veselá, 1992).

- Hodnota rotací se měří v polohách:

- 1) na zádech při flexi v kyčli a koleni do 90° s bérce v horizontále,
- 2) na břicho s kolenními klouby v 90° flexi (Rychlíková, 1994),
- 3) vsedě – orientační test, kdy pacient vytáčí bérce dovnitř a ven (Gross, 2005).

Napětím postranních vazů limituje hodnotu naměřené rotace. Nejčastější příčinou omezení rotací je blok v proximálním tibiofibulárním kloubu funkčně patřícímu ke kolennímu kloubu (Chaloupka, 2001).

Při provádění aktivních rotací musí být současně i lehká flexe, neboť při maximální extenzi kolena jsou rotace nemožné, protože jsou plně napjaty postranní vazy. U zdravého kloubu bývá měřený rozsah zevní rotace je větší než vnitřní rotace (Rychlíková, 1994).

6.5 Vyšetření pasivní pohyblivosti

Vyšetření pasivní hybnosti se zpravidla rozděluje na dvě části :

- vyšetření funkčních pohybů v základních rovinách, tj. pohybů, které mohou být vykonávány rovněž aktivně,
- vyšetření přídatných pohybů (point play) (Gross, 2005).

Pomocí těchto testů lze rozhodnout, zda jsou příčinou bolesti nekontraktilní (inertní) struktury, mezi které řadíme i ligamenta. Tyto struktury jsou protaženy v krajních polohách, kdy je vyčerpán dosažitelný rozsah pohybu v kloubu (Gross, 2005).

Při provádění pasivních pohybů se fyzioterapeut snaží o maximální relaxaci pacienta za nutné slovní spolupráce s pacientem, a to především při dotahování kloubu do krajní polohy, jejíž velikost se po úrazu liší od krajní polohy zdravého kloubu a bývá provázena bolestivostí. Postup vyšetření je ve stejném pořadí a směrech jako při vyšetření aktivní hybnosti (Chaloupka, 2001).

6.5.1 Vyšetření pasivních funkčních pohybů

Vyšetřením pasivních funkčních pohybů se zjistí skutečná možnost pohybu v kloubu (Gross, 2005).

- Rozsah pasivní flexe je možné měřit v polohách:

1) na břiše – vyšetřující jednou rukou fixuje na testované straně stehno a druhou rukou pasivně přibližuje bérce směrem k hýždím (Gross, 2005),

2) na zádech – poloha se využívá při výrazném zkrácení m. rectus femoris (Gross, 2005).

Zvýšené napětí m. rectus femoris bývá limitujícím faktorem rozsahu pohybu a jeho přítomnost se zpravidla rozpozná náhlým a pevným konečným pocitem (Kaltenborn, 2007).

- Rozsah pasivní extenze je možné měřit v polohách:

1) vleže na břiše,

2) vleže na zádech.

- Pasivní rotace se měří v polohách:

1) vsedě s bérce přes okraj stolu,

2) vleže na břiše s kolenem flektovaným do 90°.

Jednou rukou vyšetřující fixuje distální třetinu stehna a druhou rukou uchopí bérce těsně nad kotníky (Gross, 2005).

Dle Cyriaxe (1983) je vždy flexe omezena ve větším rozsahu než extenze, ovšem omezená extenze je klinicky více významná (Lewit, 2003). Omezení rotací bývá patrné pouze při významném omezení flexe a extenze v kolenním kloubu (Kaltenborn, 2007).

6.5.2 Vyšetření přídatných pohybů

Vyšetření kloubní vůle poskytuje dostatek informací ohledně míry volnosti v kloubu. Základem přesného a kvalitního vyšetření je dobrá relaxace pacienta, přesná fixace jednotlivých částí segmentu a výchozí postavení kloubu v neutrálním postavení, umožňující maximální stupeň pohybu (Gross, 2005).

Vyšetřování je zatíženo variabilitou laxity vazivového aparátu kolena v populaci a také individuálními rozdíly vykonávání tlaků a tahů vyšetřujícím při manévrech. I přesto má pro diagnostiku a léčení zásadní význam (Trnavský & Rybka, 2006).

Zkřížené vazy kolenního kloubu zajišťují stabilitu kolena v předozadním směru, tj. v sagitální rovině. Při poranění LCA se využívá několika manévru:

- Přední zásuvkový manévr

Vyšetřující přisedne pacientovi nohu opřenou o vyšetřovací lůžko s 90° flexí v koleni. Dále uchopí bérce v horní části s prsty zezadu nad tuberositas tibiae a vykonává relativně velkou

silou tah bérce ventrálně. Posun tibie proti femuru značí poškození LCA v neutrálním postavení bérce a současně poškození vnitřních a vnějších struktur pouzdra kolena při vnitřní rotaci bérce 30° a vnější rotaci bérce 15°. Vyšetření předozadní nestability je v akutním stádiu, tzn. brzy po úraze, málo spolehlivé (Trnavský & Rybka, 2006). Při vyšetření je vždy nutné srovnat se zdravou končetinou.

- Lachmanův test

Pacient leží na zádech s 15-30° flexí v kolenní a vyšetřující jednou rukou uchopí bérce palcem zepředu na tuberositas tibiae a jeho prsty objímají proximální konec bérce s ujištěním, že hamstringová svalová skupina je uvolněna. Druhá ruka fixuje distální femur suprakondylicky, obvykle pravou rukou. Prsty na bérce tlačí tibii dopředu. Zdravé LCA neumožní žádný posun. Dovolí-li tlak prstů posun tibie o 5 mm, je pozitivita Lachmanova testu hodnocena jedním křížkem (+). Je-li posun tibie od 5 do 10 mm dopředu, je hodnocení (++) a při posunu tibie nad 10 mm dopředu je pozitivita hodnocena třemi křížky (+++). Lachmanův test hodnotí opět předozadní posun a test musí být proveden i na druhé končetině.

Tento test může být modifikován i v aktivním provedení, kdy pacient s kolenem v 20°-30° flexi zavěsí chodidlo volně přes okraj lůžka při podložené suprakondylické krajince končetiny porézním válcem. Při kontrakci m. quadriceps femoris se tibie posune ventrálně. Při pozitivním testu hodnotíme opět křížky (Trnavský & Rybka, 2006).

Lachmanův test je dle Dungle (2005) nejvhodnější a nejspolehlivější vyšetření LCA, avšak za maximálního uvolnění pacienta.

- „Pivot shift“ test

Pacient leží na zádech nebo ve 45° na zdravém boku. Vyšetřující jednou rukou uchopí pacientovo hlezno, druhou rukou podkolenní jamku tak, že palec hmatá oblast zevní štěrbiny. Z extendovaného kolena provádíme současně flexi kolenního kloubu s valgózním páčením. Poškození LCA je popsáno ventrální sublucací laterálního kondylu tibie. K náhlé repozici dochází v 40° flexi v kolenní. Jiné zdroje uvádí hodnotu flexe odlišnou, např. Bartoníček et al. (1986) uvádějí 30°- 40° flexe, Kapandji (1991) se zmiňuje o 25°- 30° flexi. Jde o pasivní přesmyknutí iliotibiálního traktu přes laterální epikondyl. Je tedy nezbytnou podmínkou neporušený tractus iliotibialis. Test se provádí i na druhé končetině. (Dungl, 2005).

- „Jerk“ test (obrácený „pivot shift“ test)

Pacient leží na zádech s kolenním kloubem v 80° flexi. Kapandji (1991) uvádí na začátku testu 35° - 40° flexi kolenního kloubu. Vyšetřující provádí abdukci a současně maximální vnitřní rotaci bérce. Dále postupně extenduje koleno. Ruptura LCA je diagnostikována

náhlým přesmyknutím (subluxací) laterálního kondylu tibie ventrálně při přechodu z 40° - 30° flexe do extenze.

- Slocumův test

Pacient leží na nepostižené straně na boku s nepostiženým kolenním kloubem v lehké flexi a vyšetřovaná končetina se opře vnitřní hranou chodidla o podložku. Poté se pootočí do polohy na zádech. Vyšetřující uchopí koleno oběma rukama tak, že jednu má nad kloubní štěrbinou a druhou ruku má pod ní, a pomalu kloub flektuje a vyvíjí valgózní tlak do vnitřní rotace bérce (Bartoníček, 1986). Ruptura LCA je prokazatelná ve 30° - 40° flexi v kolenním kloubu výraznou repozicí tibie (jako u „pivot shift“ testu) (Kapandji, 1991).

Doherty (2000) udává Slocumův test jako následný test při pozitivě předního zásuvkového testu ve stejné pozici jako zásuvka ale ve 30° vnitřní rotaci (pozitivní na laterální straně) nebo 30° zevní rotaci (pozitivní na mediální straně).

- Loseeho test

Pacient leží na zádech s vyšetřovaným kolenním kloubem v 20° flexi. V této poloze vnitřní rotace bérce vyvolá subluxaci laterálního kondylu tibie ventrálně. Vyšetřující provede násilnou abdukcii a zevní rotaci bérce. Ruptura LCA se vyznačuje šubavou repozicí tibie do anatomického postavení (Bartoníček et al., 1986).

Kapandji (1987) tento test popisuje postupným extendováním kolena převáděného z 30° flexe za současné zevní rotace a valgosity bérce. V konečné extenzi vyšetřující tlačí hlavičku fibuly palcem ventrálně. Test je pozitivní pokud v konečné extenzi tibie skočí ventrálně.

- Zevně rotační rekurvační test

Pacient leží na zádech, jeho svalstvo dolních končetin je uvolněné. Vyšetřující uchopí obě nohy za 1.prst, eventuálně i za sousední prsty, a lehce je nadzdvihne od podložky. Léze LCA (spojená s jinými lézemi jako léze posterolaterální části pouzdra, šlachy m. popliteus, lig. popliteum arcuatum a zevního postranního vazy) se vyznačí genu recurvatum na poraněné straně s varózním a zevně rotačním postavením tibie. Opět je nutno pečlivě srovnat nález na obou končetinách (Bartoníček et al., 1986).

- Drawer test of Notes

Pacient leží na zádech, kolenní kloub má v 20° - 30° flexi. Jednou rukou vyšetřující uchopí chodidlo z plantární strany, druhou rukou nadlehčuje proximální konec tibie posteriorně. Poškození LCA se projevuje zadní subluxací laterálního kondylu femuru, která je způsobena pouze vlastní vahou stehna (Kapandji, 1991).

7 LÉČBA PORANĚNÉHO PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU

Akutní poranění je možné léčit způsobem neoperačním (konzervativním) a nebo operačním. Volbu metody rozhodne lékař na základě věku pacienta, funkčního handicapu a funkčních požadavků (Cross, 2002). V zásadě ale musí být ošetření časně, neboť při neošetřené ruptuře LCA je koleno instabilní a postupně se uvolňují i neporaněné stabilizátory, a nestabilita se postupně zvětšuje (Nýdrle & Veselá, 1992).

7.1 Konzervativní (neoperační) léčba

Konzervativní léčba bývá indikována u menších nebo částečných lézí LCA nebo u ruptur akceptovatelně stabilních kolenní kloubů (Orthes, 2001).

Dále je dle Nýdrleho a Veselé (1992) konzervativní léčba indikovaná v případě kontraindikací operační metody, mezi které patří:

- věk nad 40 let (novější publikace zmiňují místo věku spíše funkční požadavky zraněného pacienta),
- větší artrotické změny v kolenním kloubu,
- minimální pohybové nároky, při kterých není zaručeno dobré pooperační cvičení,
- ohraničené chápání nemocného.

Také u dětí a dospívajících je možné vzhledem k nedokončenému kostnímu růstu přistupovat k léčbě konzervativně. Rekonstrukce je pak odložena až do doby kostní dospělosti. Pokud zvolíme neoperační léčbu, je třeba zahájit speciální rehabilitační program (Orthes, 2001) (viz kapitola 8.1). Konzervativní terapie ale není z několika důvodů doporučována, neboť v řadě případů dochází k chronické instabilitě kolenního kloubu, významnému oslabení svalových skupin v oblasti kolenního kloubu a k posttraumatické osteoartróze (Smékal, Kalina & Urban, 2006; Nýdrle & Veselá, 1992).

7.2 Operační léčba

7.2.1 Akutní sešití přetrženého vazů

Metodu je možno použít pouze v intervalu do 3 dnů od úrazu. Později pahýly vazů povadnou, sutura bývá obtížná s nejistým výsledkem (Nýdrle & Veselá, 1992). Je doporučena v případech, kdy je vaz utržený, ale nemá ve svém průběhu porušenou strukturu nebo když se utrhne se zlomkem kosti (Orthes, 2001). V poslední době se metoda akutního sešití využívá jen zřídka a mnoho kliniků tvrdí, že v okamžiku úrazu je vaz natolik poškozen, že ztratí

přirozenou strukturu. Z toho vyplývá a mnohé studie dokazují, že vhodnějším řešením bývá přímá plastika zkříženého vazů (Nýdrle & Veselá, 1992).

7.2.2 Rekonstrukce (plastika) vazů

Dnes se jedná o miniinvazivní operaci, kdy artroskopie umožňuje dokonalý přehled v kloubu a tím zajišťuje zcela exaktní fixaci i centraci štěpu (Trnavský & Rybka, 2006). Principem artroskopie je zavedení tubusu s optikou do kolenního kloubu. Dutina kloubní se naplní infusním roztokem. Přítomná krev se vypláchne a optikou je možné přehlédnout převážnou část kloubu, čímž se objasní zdroj krvácení. To je předpokladem pro kauzální terapii. Poraněné struktury mohou být akutně ošetřeny, nebo lze alespoň stanovit jasný plán dalšího léčebného postupu (Pokorný et al., 2002). Artroskopické operační metody jsou upřednostňovány pro minimální invazivnost, kdy se pacient může vrátit k sedavému zaměstnání prakticky okamžitě, k namáhavější práci během dvou až tří týdnů po operaci.

Náhrada se provádí nejčastěji štěpem z pacientova těla, tzv. autogenní transplantát. Standardně se používá štěp B-T-B (bone-tendon-bone), při níž ze střední třetiny ligamentum patellae vytne operátor asi 9 mm široký a asi 25 mm dlouhý pruh a na obou jeho koncích vyřízne dva kostní bločky- jeden z pately a druhý z tuberositas tibiae. Takto připravený štěp potom fixuje interferenčním speciálním šroubkem ve femorálním a tibiálním kostním kanálku (Trnavský & Rybka, 2006).

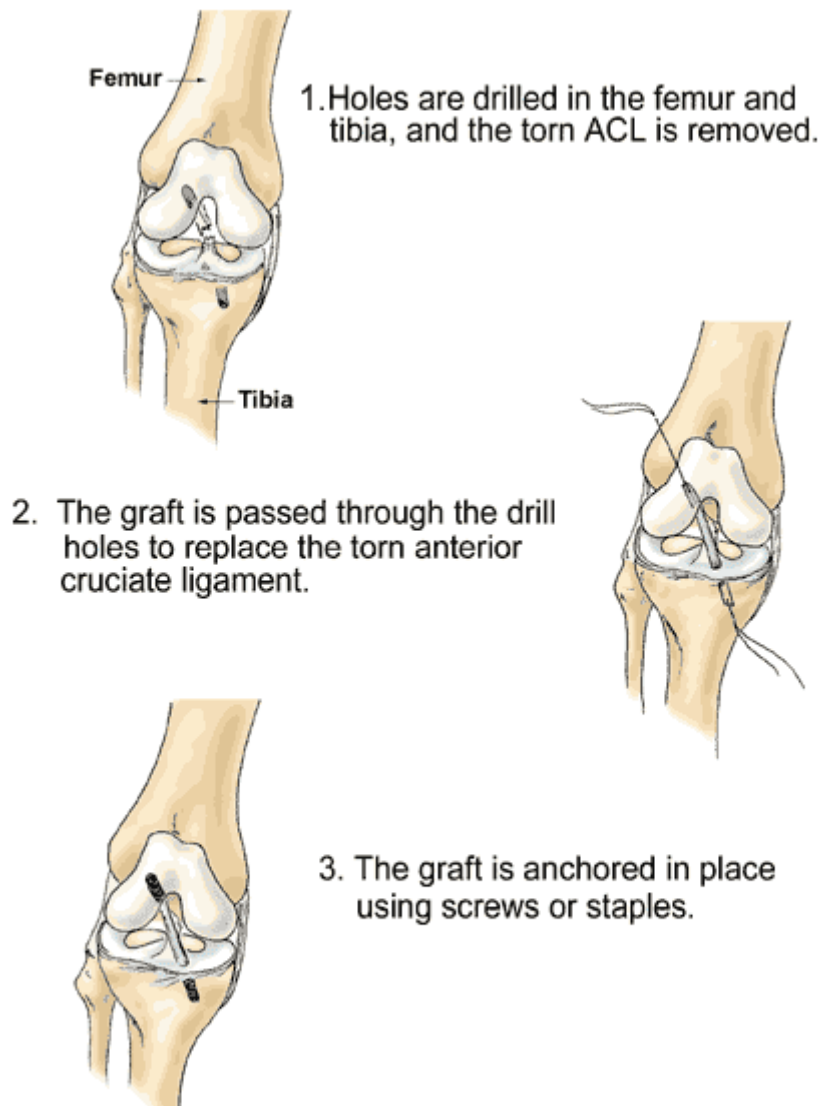
Její výhodou je, že se jedná o velmi odolný štěp upevněný na každé straně do kosti, umožňující při operaci velmi pevné upevnění a který umožňuje zhojení ve velmi krátkém čase. Avšak se získáváním transplantátu z patelárního vazů je spojen dost podstatný následný výskyt femoropatelní bolesti (Orthes, 2001).

Další možností je použití čistě ligamentózního štěpu z m. semitendinosus nebo šlach z m. gracilis a m. semitendinosus (Hart, Kučera & Safi, 2010). Častěji je využíván transplantát z m. semitendinosus, kdy se oblasti pes anserinus malým řezem získá 30 cm dlouhá šlacha, která je zpracována v asi 7 – 8 cm dlouhý štěp. Na obou koncích je zakotven speciálním stehem k femuru a tibií v místech úponu původního vazů.

Nevýhodou čistě ligamentózních štěpů je, že štěp není připevněn do kosti, a proto je jeho zhojení delší. U této metody se ovšem nevyskytuje následná femoropatelní bolest (Orthes, 2001).

Jistým kompromisem by mohla být metoda šlacha-kost z m. quadriceps femoris, která zajišťuje dle výsledků studie Harta, Kučery a Safiho (2010) obdobnou kvalitu stability operovaného kolene jako při použití čistě ligamentózního štěpu.

V případech, kdy autogenní transplantát selže nebo se vyskytnou u pacienta komplikace v podobě patelofemorální artrózy, úzké patelární šlachy či pokud si pacient nepřeje použít svou vlastní tkáň, je možné použít kadaverózní náhradu získanou z ligamentum patellae, Achilovy šlachy či z LCA samotného.



Obrázek 3. Protážení štěpu kanály přes femur a tibií (Direct Healthcare International, 2011).

8 LÉČEBNÁ REHABILITACE

Cílem komplexní rehabilitace operovaného nebo poraněného kloubu je získání:

- rozsahu pohybu,
- původní svalové síly,
- koordinace pohybu,
- stability (Paša, 2010).

Optimálních výsledků terapie kolenního kloubu je možné dosáhnout pouze porozuměním základním anatomickým, biomechanickým, neurofyziologickým faktorům a faktorům ovlivňujícím hojení rekonstruovaných vazů, neboť určují opětovný návrat k plné funkčnosti operovaného kloubu (Cross, 1998). Biomechanická funkce LCA je stabilizace, která působí buď proti anteriornímu translačnímu posunu tibie, nebo jako tzv. „uzamčení“ kolenního kloubu v extenzi (Kapandji, 1991). Klinicky bývá patrná nadměrná extenze v kolenním kloubu ve srovnání s druhostrannou dolní končetinou.

Neurofyziologická problematika vyzdvihuje poruchu propriocepce, která se projevuje sníženým prahem detekce pasivního pohybu tzv. polohocitu v kolenním kloubu a zhoršenou stabilitou při stoji na postižené končetině. Barrack, Skinner a Buckley (1989) prokazují, že rozdíl polohocitu mezi kolenními klouby zdravého jedince je do 2%, u pacienta s přetrženým LCA je tento parametr vzhledem ke zdravé straně horší o 25%.

Pro konečný výsledek rehabilitace je důležitá síla stehenního svalstva, určitá rovnováha flexorů a extenzorů kolena a cvičení vytrvalosti a propriocepce (Nýdrle & Veselá, 1992).

8.1 Rehabilitace po konzervativní léčbě ruptury LCA

Konzervativní léčení ruptury LCA spočívá v počátečním znehybnění a následném intenzivním rozcvičování ztuhlého kloubu a posilování stehenního svalstva, neboť jedině dostatečná síla svalů může částečně v běžném životě minimalizovat případnou vzniklou nestabilitu (Nýdrle & Veselá, 1992). Ve fázi znehybnění se koleno bandážuje a chladí obklady. Pacient chodí o francouzských berlích bez našlapování po dobu 5-10 dní (Chaloupka, 2001). Postupné zatěžování záleží na reakci kloubu. Ve fázi rozcvičování se využívá funkční ortéza a cílený proprioceptivní neuromuskulární trénink.

Běžnou zátěž, kdy je aktivní síla stahu svalů připravena na pohyb, nemusí po poranění LCA provázet potíže. Při větší zátěži, jako je běh, rotační pohyby nebo pohyb po nerovném terénu nebo skoky, se může objevit pocit nejistoty. Často se může koleno při větší zátěži podlamovat (giving way), kdy příčinou jsou především oslabené svaly (Paša, 2010).

Při nečekaných, nekoordinovaných pohybech, kdy jsou svaly uvolněny, dochází často k opětovnému podvrtnutí a s ním spojované další poranění některé ze struktur měkkého kolene (např. meniskus a ostatní vazy).

8.2 Rehabilitace po operačním řešení ruptury LCA

8.2.1 Omezení rehabilitačního procesu

Při volbě řešení poškozeného LCA je třeba myslet na celosvětové zkušenosti:

- Že bez komplexní rehabilitace ani ta nejlépe vykonaná operace nedosáhne požadovaného pooperačního výsledku a spokojenosti pacienta.
- že nesprávná rehabilitace může poškodit i velmi dobře provedenou operaci.
- že ani ta nejlepší rehabilitace nenapraví nesprávně provedenou operaci.
- že ani ta nejlepší rehabilitace nenapraví poškození měkkých tkání kloubu, které vyžadují operační léčbu (Paša, 2010).

Průběh rehabilitačního procesu tedy nesporně ovlivňují faktory jak ze strany zdravotního personálu (typ operace, technické provedení operačního výkonu, technické zázemí sálu a terapeutovy znalosti a schopnosti), tak ze strany pacientovy (jeho motivace, hojivé schopnosti jeho organismu, předchozí pohybové zkušenosti pacienta, stupeň intramuskulární koordinace pacienta a sociální faktory) (Kolář et al., 2009).

8.2.2 Problematika hojivosti štěpu

Problémem po primárním ošetření může být „uvolnění“, nebo „vytažení“ štěpu. Těchto komplikací se snaží dnešní medicína vyvarovat, a to tím, že k uchycení nového vazy používá speciálních a ověřených fixačních materiálů. Prvním z nich je tzv. interferenční šroub, který se zavede mezi stěnu kostního kanálu a nový vaz. Dále je možné použít speciální šrouby nebo tyčinky zaváděné kolmo na nový vaz. Většinou jde o materiály vstřebatelné. Jejich pevnost je dostatečná a vstřebávání trvá 2-4 roky. Po tuto dobu je pevnost vazy snížena, dle období po operaci až na 50%. Z toho důvodu není správné vaz příliš zatěžovat. Srůst nového vazy s kostí trvá 2-4 měsíce. Po 8-12 měsících vzniká téměř plnohodnotná náhrada původního roztrženého vazy (Paša, 2010).

8.3 Léčebná tělesná výchova

Léčebná tělesná výchova nebo také kinezioterapie je jedním z nástrojů léčebné rehabilitace. V kinezioterapii jde o ovlivnění pohybové soustavy s podmínkou znalostí její fyziologie a kineziologie tak, aby vyvolal žádoucí efekt. Pokud je tohoto efektu dosaženo, opakováním se fixuje a prohlubuje – cvičí (Dvořák, 2003).

8.3.1 Zásady LTV

Rehabilitační pracovník musí při terapii kolenního kloubu dodržovat obecné zásady, kterými jsou dle Mayera a Smékala (2004):

- respektování požadavků operátora,
- respektování únavy a nocicepce,
- postižení všech složek motorické kontroly,
- zapojení kolenního kloubu do tělového a pohybového schématu,
- zaměření i na „zdravou“ dolní končetinu,
- při fyzioterapii kolenního kloubu neopomíjet ostatní části těla a pacienta samotného,
- upřednostnění kvality před kvantitou,
- náročnější stupeň až po dokonalém zvládnutí předchozího,
- zvyšování zátěže pokud možno jen v jednom parametru,
- postup od statické stabilizace k dynamické stabilizaci, k labializaci,
- prodlužování času,
- od plynulosti přecházet k zařazování náhlých změn,
- po zvládnutí cvičení v uzavřených řetězcích řadit cvičení v řetězcích otevřených,
- od pohybu v sagitální rovině (flexe-extenze) přecházet opatrně k rotacím, translacím, everzím a obecně k „traumatizujícím situacím“.

8.3.2 Izometrické cvičení na *m. quadriceps femoris*

Provedení spočívá v propnutí kolene pomalým narůstajícím stahem *m. quadriceps femoris* s maximálním úsilím po několik sekund (tzv.izometrický „dril“čtyřhlavého stehenního svalu) s dostatečně dlouhými přestávkami na zotavení svalu po dobu až 10 min.několikrát denně, kde konkrétní parametry se upravují dle terapeutického efektu. Výhody izometrického cvičení jsou jak absence pohybu v koleni a tedy vyloučení tahových zatížení kloubních vazů, tak fakt, že cvičení lze provádět i při znehybnění kloubu pevnou fixací (Dvořák, 2007).

Praktická cvičení izometrické kontrakce m. quadriceps femoris:

1. Pacient sedí, koleno má podloženo overbalem a aktivuje špičku nohy do dorzální flexe střídavě s relaxací (5 sekund aktivace, 5 sekund relaxace).
2. Pacient leží na břiše, prsty dolní končetiny má opřeny o podložku a propíná kolenní klouby do extenze, čímž zároveň aktivuje i m. gluteus maximus.
3. Pacient stojí zády opřený o zeď s velkým míčem za zády a provádí lehké podřepy.
4. Pacient sedí na židli a propíná kolenní kloub proti odporu, který klade fyzioterapeut.
5. Pacient leží na břiše, propne kolenní kloub a zvedne končetinu nad podložku, poté se přetočí na zdravý bok a nakonec i na záda. Po celou dobu pohybu má dolní končetinu propnutou v koleni a nedotýká se jí podložky.

8.3.3 Cévní gymnastika

Cvičení je prostředkem k aktivaci m. quadriceps femoris, k získání plné extenze a také prevencí tromboflebitidy, neboť zlepšuje průtok krve v dolních končetinách. Pacient při této metodě přitahuje špičku (provádí maximální dorziflexi), aktivuje m. quadriceps femoris a snaží se propnout koleno. Každou hodinu také minimálně pětkrát zvedá extendovanou končetinu s dorziflexí hlezenního kloubu asi 20 cm nad podložku.

8.3.4 Izokinetické cvičení

Jde o typ cvičení, při kterém stále probíhá pohyb a mění se vzdálenost začátku a úponu svalu. Koncentrický stah je typický zvětšením objemu svalového bříška a skutečným zkrácením svalu. Sval při tomto typu zkrácení vykonává efektivní práci a svalová síla působí ve stejném směru jako pohybující se segment těla. Výsledkem koncentrického smrštění svalu je jak pohyb prováděný stálou rychlostí, tak i urychlený - akcelerace pohybu. Excentrické zkrácení svalu je protipólem předchozího typu kontrakce. Sval se při excentrické kontrakci (tzv. „fázická kontrakce“) prodlužuje, protahuje. Svalové úpony se při tomto typu kontrakce vzdalují. Výsledkem je pohyb brzdící, decelerační (Dvořák, 2007).

8.3.4.1 Cvičení v otevřených a uzavřených kinematických řetězcích

K LTV u poruch měkkých struktur kolenního kloubu zákonitě patří pojmy jako otevřený a uzavřený řetězec. Při cvičení v uzavřeném řetězci platí, že pevným bodem (punctum fixum) jsou distální části končetin a pohyblivou částí (punctum mobile) je oblast trupu. Pohyb v kolenním kloubu je tedy doprovázen pohybem v kloubu kyčelním a hlezenním a zároveň je noha v kontaktu s povrchem země, podložkou či pedálem. Ze cviků pro dolní končetiny

je to například dřep, ze sportů například nordic walking nebo jízda na kole, ortopedu či stepperu. Při cvičení v otevřeném řetězci je pevným bodem trup a končetiny jsou pohyblivými částmi (Gúth et al., 2005).

Cvičení v uzavřených kinematických řetězcích je využíváno:

- na zlepšení oporné funkce dolních a horních končetin,
- pro facilitaci dynamické kloubní stability,
- pro zvyšování nebo udržování svalové síly,
- pro rovnovážnou aktivaci svalů končetin a trupu s antagonistickou funkcí (svalová kokontrakce), čímž podporuje centrální postavení kloubů,
- pro nespecifickou mobilizaci pohybových segmentů.

Cvičení v otevřených kinematických řetězcích se využívá:

- na zlepšení fázické hybnosti končetin,
- pro zvyšování nebo udržování svalové síly,
- na zvětšení rozsahu pohybu v kloubech,
- pro mobilizaci pohybových segmentů,
- pro protažení zkrácených svalů,
- pro uvolnění svalových spazmů,
- pro zlepšení dynamické kloubní stability (centraci kloubu) v průběhu fázického pohybu (Gúth et al., 2005).

Irrgang a Neri (2000) uvádějí výrazný neurokineziologický efekt cvičení v uzavřených kinetických řetězcích. Při zatížené končetině, která je typická pro cvičení v uzavřených řetězcích, vzniká komprese kloubních plošek a tím také výraznější facilitace svalové kokontrakce zúčastněných svalů.

Oproti otevřeným kinetickým řetězcům, kdy je noha uvolněná k pohybu, jsou CKC šetrnější, méně rizikové, mají lepší funkční výsledek, působí nižším tahem na pasivní struktury kloubu, zaručují lepší svalovou kokontrakci a je zjištěna lepší motorická kontrola dynamické stabilizace kolenního kloubu (Kvist & Gillquist, 2001). Je nutné zdůraznit, že LCA je vystaven největšímu napětí v rozmezí 30° flexe a plné extenze. Tuto zátěž lze neutralizovat buď současnou izometrickou kontrakcí hamstringů a m. quadriceps femoris (kokontrakce) nebo pokud se vyvarujeme cvičení v otevřených kinetických řetězcích mezi 0-45° flexí. Toto omezení rozsahu pohybu (ROM) chrání LCA v oblasti jeho největšího zatížení.

8.3.4.2 Využití cross- over efektu

Brotzman (1996) uvádí, že cvičení zdravé končetiny vyvolává posilování končetiny postižené. V praxi to znamená, že izometrická kontrakce m. quadriceps femoris na zdravé končetině navozuje silnější kontrakci m. quadriceps femoris na končetině postižené. Bylo zjištěno, že tímto efektem může být svalová síla v postižené končetině zvýšena až o 30%. Z toho důvodu by se v rámci rehabilitačního programu nemělo zapomínat také na cvičení zdravé končetiny.

8.3.4.3 Plyometrický trénink

Anglicky ply – změna, opakovaný pohyb. Po excentrické dekontrakci („brzdění“) následuje rychlá koncentrická aktivace. Jedná se tedy o alternaci decelerace/akcelerace, protažení/akce. Typickým příkladem jsou přeskoky v sagitální rovině, kdy je pacient instruován k prodloužené deceleraci pohybu s následným rychlým odrazem zpět. Modifikovanými plyometrickými aktivitami jsou seskoky a výskoky na bedýnku nebo i cik-cak běh (Smékal et al., 2006).

Malone (in Smékal et al., 2006) zmiňuje, že u plyometrického tréninku je důležitá kvalita a rychlost provedení cviku po důkladném předehřátí organismu. Je třeba se také vyvarovat nárazovému šoku, který vzniká např. na tvrdé podlaze a při cvičení naboso.

8.3.5 Využití S-E-T konceptu

Sling-Exercise-Therapy je systémem specifického přístupu diagnostiky a terapie za pomoci přístroje TerapiMaster. Specifika a výhody konceptu jsou labilita v závěsu, možnost využití otevřených i uzavřených řetězců a možnost využití postupné gradované zátěže. Zátěž za pomoci systému TerapiMaster lze měnit několika způsoby.

1. Variabilní umístění závěsů na těle pacienta, kdy v závislosti na velikosti páky od opěrného bodu v závěsu a úložného místa na těle je možno postupně zvyšovat náročnost cviku.
2. Variabilní uložení pacienta ve vztahu k výstupu lan z TerapiMasteru (tzn. čím kraniálněji bude pacient uložen ve vztahu k výstupu lan, tím větší odpor lan bude muset při aktivaci flexorů kolenního kloubu překonávat).
3. Využití elastických lan umožňujících, v závislosti na stupni předpětí, snazší provedení cviku (Smékal & Hamáčková, 2006).

Lze na něm provádět pohyby pasivní a aktivní, cviky pro zvýšení rozsahu pohybu, trakce, senzomotorické cvičení, ale i relaxaci (Pavlů, 2003; TerapiMaster, 2009).

8.3.6 Hydrokinezioterapie

Jedná se o pohybovou léčbu ve vodě, která má značné využití v léčebné tělesné výchově a po zhojení operační rány ji lze vhodně použít při léčbě poruch měkkých struktur kolenního kloubu.

Léčebné účinky cvičení ve vodě jsou zmírnění bolesti, svalová relaxace, zlepšení nebo udržení rozsahu pohybu v kloubech, reedukace funkce postižených svalů, zlepšení cirkulace, udržení či zlepšení rovnováhy a koordinace a v neposlední řadě také ztráta strachu z tělesné aktivity (Gúth et al., 2005; Kolář et al., 2010).

Výhody oproti cvičení na suchu jsou dány hydrostatickým vztlakem a odporem vody. Pacient se také může snáze uvolnit, což zlepšuje schopnost opakovat maximální svalové napětí. Naproti tomu odporem vody se posilují jednotlivé svalové skupiny a je možnost odpor zvyšovat pouhým zrychlením pohybu nebo za použití pomůcek (plováky různých velikostí, závaží, gumového hada, overbal). Ve vodě je větší riziko nesprávně provedeného pohybu než při cvičení na suchu. Musí se proto dbát na správný nácvik pohybu na suchu a kontrolovat pacientovy pohyby v bazénu s vhodnou korekcí.

Součástí hydrokinezioterapie může být také plavání různých stylů. Tento zdravý sport se obecně doporučuje po 5. týdnu po operaci, a to pouze ty styly, u kterých dochází jen k flexi a extenzi kolenního kloubu (kraul, znak a motýl). Styl prsa je nevhodný z důvodů nežádoucí rotace končetiny. Teprve po dostatečné svalové stabilizaci může pacient začít plavat prsa.

8.3.7 Metody k získání původního rozsahu pohybu v koleni

- Prostředky pro dosažení plné extenze kolenního kloubu dle Milletta (2010):

1) pasivní extenze v koleni („Passive Knee Extension“)

Pacient sedí na židli, dolní končetinu, kterou rehabilituje, má propnutou v koleni a kotníkem opřenou o hranu protější židle. Uvolní svaly a tíhou končetiny se mu pasivně zvětšuje rozsah extenze.

2) Podpěra kotníku srolovaným ručníkem („Heel Props“)

Pacient sedí nebo leží na lůžku, patu postižené končetiny si podloží srolovaným ručníkem tak, aby se stehno ani lýtko nedotýkalo podložky. Uvolní svaly a tíhou končetiny se mu opět pasivně zvětšuje rozsah extenze. Doporučeno provádět 3x-4x denně po 10 až 15 minutách.

3) Vyvěšení nohou přes okraj lůžka na břicho („Prone Hang Exercise“)

Pacient leží na břicho s bérce mimo lehátko a vlivem gravitace dochází k extenzi v kolenních kloubech.

4) Aktivně asistovaná extenze („Active-Assisted Extension“)

Pacient sedí s překříženými dolními končetinami v oblasti bérců, nemocná končetina kříží shora zdravou. Z 90° flexe propíná kolena do horizontály s využitím síly zdravé končetiny. Při provedení tohoto cviku je zapotřebí se vyvarovat hyperextenze.

- Prostředky pro zvětšení flexe v koleni (Millett, 2010)

1) Pasivní ohyb v koleni („Passive Knee Bend“)

Pacient se posadí na kraj lehátka, na zem nedošlápne. Nechá koleno ohnout pasivně vlivem gravitace.

2) Sesunování po zdi („Wall Slides“)

Pacient leží na zádech s flexí v kyčelních kloubech, s flexí v kloubech kolenních, nemocná dolní končetina kříží shora končetinu zdravou a ploska zdravé dolní končetiny je opřená o zeď. Za asistence zdravé končetiny je končetina postižená postupně flektována.

3) Posunování kotníku po podložce („Heel Slides“)

Pacient nejprve leží na lůžku a sune aktivně koleno po podložce směrem k hýždím, kam až dosáhne. V dalších fázích rehabilitace (po bezproblémovém dosažení flexe v koleni 90°) se posadí a uchopí holeň postižené končetiny a pasivně zvyšuje flexi zraněného kolenního kloubu. Tato metoda slouží k dosažení konečných stupňů kolenní flexe.

4) Pasivní podporovaná flexe přes 90° („Passive Flexion“)

Cvik je určen pro zvětšování rozsahu flexe v koleni po dosažení 90°. Pacient sedí s překříženými dolními končetinami v oblasti bérců, zdravá končetina kříží shora nemocnou. Zdravá končetina se ohýbá a zvětšuje flexi v kolenu, pasivně tak dopomáhá končetině nemocné.

8.4 Fyzikální terapie

Z prostředků fyzikální terapie se v prvních fázích po úrazu obecně k redukci otoku a bolesti využívá:

- kryoterapie,
- kombinace diadynamických proudů CP a LP v transregionální aplikaci kumulující trofotropní a antiedematózní účinek CP s analgetickým účinkem LP proudů.

V dalších fázích terapie je možné využít:

- vakuum-kompresivní terapie s forsírováním přetlakové fáze,
- elektrogymnastiky,
- hydroterapie,

- biostimulační fototerapii na jizvy,
- kryoterapii pro odstranění otoku.

Při léčbě kryoterapií lze použít kryosáčky, sáček s ledovou tříští, a to nejlépe už během prvních 48 hodin. Chlazení by nemělo probíhat kontinuálně a je třeba pacienta upozornit, že by neměl používat kryosáček na holou pokožku, neboť hrozí poškození chladem.

Vakuum-kompresivní terapie využívá střídání přetlaku a podtlaku v pracovním válci, ve kterém je uložena končetina. U poranění kolenního kloubu se této metody využívá pro ovlivnění chronického otoku postižené končetiny (Poděbradský & Vařeka, 1998).

Elektrogymnastika se indikuje s velkým úspěchem pro posílení mm. vasti femoris, protože při dlouhodobé fixaci svaly v oblasti kolenního kloubu i přes izometrické cvičení ochabují. Nejvýhodnější proudy pro elektrogymnastiku jsou TENS surge (délka pulzu 100 až 500 mikrosekund, optimální frekvence 50 Hz) a neuromuskulární elektrostimulace (NMES) lichoběžníkového tvaru, které jsou subjektivně nejpříjemnější a jimi vyvolaná kontrakce je nejpodobnější kontrakci volní. Dále se užívá středofrekvenční proud s nosnou frekvencí od 2500 Hz do 12 000 Hz s frekvenční modulací buď 50 Hz konstantních (Kotzovy proudy nebo ruská stimulace) nebo lépe 30-60 Hz (Poděbradský & Poděbradská, 2009). Elektrogymnastika čtyřhlavého svalu stehenního vede ke zlepšení venózního návratu pomocí svalové pumpy a k opětovnému zapojení těchto svalů do pohybových schémat (Smékal et al., 2006).

Mezi prostředky hydroterapie patří po nutném zhojení jizvy vířivá koupel. Mechanismus spočívá v tom, že do zčásti naplněné vany je tryskami vháněna voda. Po úrazu kolenního kloubu bude výhodnější použít částečnou lázeň pro dolní končetiny (Poděbradský & Vařeka, 1998).

8.5 Techniky měkkých tkání

V předoperační fázi využíváme technik:

- postizometrická svalová relaxace (PIR) m. rectus femoris,
- mobilizace pately a hlavičky fibuly.

PIR je dle Lewitta léčebný postup, kterým se ovlivňuje hlavně zvýšené svalové napětí a spouštěvé body bolesti ve svalech. Principem postizometrické relaxace (PIR) je relaxace, následující po lehké izometrické kontrakci svalu, který uvolňujeme, poté se dostavuje klesnutí svalového tonu. Mimo tuto techniku se aplikuje také metoda antigravitační relaxace (AGR), v níž se využívá segmentu jak ve fázi izometrické, která je prodloužena na 20 s, tak ve fázi relaxační. AGR se s úspěchem uplatňuje v autoterapii (Dobeš & Michková, 1997).

Konkrétně u m. rectus femoris je postup následující - nejprve je sval uveden do předpětí, což je poloha, kdy sval je ve své maximální délce, aniž by se protahoval. Pacient leží na zádech s hýžděmi na okraji stolu, uchopí flektované koleno opačné končetiny a přitahuje ho k trupu tak dlouho, dokud nedojde k narovnání bederní lordózy. V této poloze pacient klade odpor minimální silou (izometricky) do extenze kolene proti terapeutově přiložené ruce na bérce nebo proti gravitaci a pomalu se nadechuje. V tomto odporu setrvá asi deset sekund, následně se pacient uvolní a vydechuje. Během relaxace dochází spontánně k prodloužení svalu dekontrakcí a tím je dosaženo dalšího předpětí. Dle stavu svalu lze prodlužovat nebo zkracovat jak dobu izometrické kontrakce, tak dobu relaxace. Postup je opakován třikrát až pětkrát. Většinou stačí dosáhnout relaxace jednoho svalu a tím pak dochází k relaxaci i ostatních svalů reflexní cestou (Lewit, 2003).

Aktivní spolupráce pacienta je při této metodě velice důležitá, neboť PIR lze použít i pro autoterapii.

Mobilizace pately je prováděna v poloze, kdy nemocný má dolní končetiny natažené a m. quadriceps femoris je uvolněný. Terapeut uchopí patelu mezi palec a ukazováček jedné ruky, zatímco druhá ruka tlačí na patelu thenarem shora. Přitom obě ruce shodně pohybují patelou tak, aby byly vždy cítit nerovnosti a zadržávání. Na takovémto místě poněkud terapeut zesiluje tlak, aby nerovnosti rozdrobil, vyrovnal nebo vyhladil, aniž by to bolelo. Po několika takových pohybech lze ucítit, jak se povrch uhlazuje a odpory mizí. V tom okamžiku nemocný pocítuje úlevu (Lewit, 2003).

Při mobilizaci tibiofibulárního kloubu leží pacient na zádech s pokrčeným kolenem. Terapeut sedí nemocnému na špičce nohy a fixuje koleno stejnostrannou rukou. Druhou rukou uchopí hlavičku fibuly mezi palec a ukazováček a posouvá ji ve směru dorzomediálním a potom ventrolaterálním. Pro mobilizaci dosahuje předpětí ve směru blokády a potom pruží rytmicky tak, že lehce zvyšuje a opět povoluje tlak v krajní poloze. Vzhledem k tomu, že není žádný sval, který by fixoval fibulu k tibií, je tato rytmická mobilizace vždy dostačující. Mezi fibulou a tibií je pouze velmi malý kloub a hlavně vazivo. Ještě lépe se proto osvědčuje – jako u technik měkkých částí – po dosažení předpětí (bariéry) pouze vyčkat a po krátké latenci dojde k fenoménu uvolnění a normalizaci bariéry nejdříve v jednom a pak v druhém směru (Lewit, 2003).

Po zhojení ran se pokračuje s předchozími měkkými technikami a dále se využívají techniky na oblast jizvy a plosky nohy. Jak je známo, jizva se může stát trvalým zdrojem dráždění (přenesené bolesti, vzniku reflexních změn), přenášeného do značných vzdáleností od svého uložení. Jizvy po operaci LCA jsou tři - dvě drobné jizvy (1 cm) po operačních

nástrojích v kloubu a jizva po odběru štěpu (závisí na typu odebraného štěpu). U BTB štěpu asi 6-8 cm jizva na přední části kolena, u štěpu z hamstringů 3-4 cm jizva na přední a vnitřní straně kolena (Paša, 2010). Do měkkých technik na ploše nohy se řadí mobilizace kloubů a presura v oblasti reflexních změn ve svalových a vazivových strukturách (Lewit, 2003). Pro domácí ošetření plosky je možné používat akupresurní podložky ke stimulaci povrchového i hlubokého cití.

8.6 Využití terapeutických metodik

8.6.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

PNF je technika používající diagonální pohyb segmentů, čímž je umožněno dosažení maximální funkční aktivity svalových struktur.

Základní principy metody PNF:

- stimulace pomocí svalového protažení,
- stimulace kloubních receptorů pomocí trakce k zesílení svalové aktivity nebo pomocí komprese, která podporuje kloubní stabilitu,
- adekvátní mechanický odpor, jenž terapeut klade pacientovi při provádění cviku,
- taktilní stimulace dotykem a tlakem terapeutovy ruky,
- zraková stimulace tím, že pacient sleduje své pohyby
- sluchová stimulace formou slovních pokynů (Pavlů, 2003).

V rehabilitačním programu po poranění LCA se používají zejména technika rytmické stabilizace, technika stabilizačního zvratu, technika dynamického zvratu a technika kombinace izotonických pohybů. Velkou výhodou PNF technik je jejich použitelnost v kterékoli fázi rehabilitačního procesu.

V oblasti kolenního kloubu se používají obě diagonály PNF. Pro zapojení hypotonického m. vastus medialis v kokontrakčním vzorci je nejvhodnější využití I. diagonály. Při použití techniky rytmické stabilizace a stabilizačního zvratu byly nejlepší výsledky aktivace m. vastus medialis ve střední pozici diagonály (kolem 80° flexe v kyčli a 70° flexe v kolenním kloubu). Při použití techniky dynamického zvratu je vhodné zvolit I. diagonálu flekční vzorec a extendovanou variantu (Smékal, Kalina & Urban, 2006).

Rozsah pohybu při provádění této techniky je dán aktuální možností pohybu kloubu. Je nutné se vyhybat polohám, při kterých dochází k provokaci bolesti.

Využití PNF:

1. zlepšení fixační, stabilizační a fázické funkce svalu,
2. správný timing koordinovaného pohybu za přiměřeného odporu,
3. zlepšení pacientovy kondice (Adler, 2008).

8.6.2 *Sensomotorická stimulace (SMS)*

Technika SMS byla vypracována rehabilitačním lékařem a neurologem prof. V. Jandou a fyzioterapeutkou M. Vávrovou. Vychází z konceptu Freemana a jeho pokračovatelů.

Tato metoda je dalším prostředkem vedoucím ke zlepšení kokontrakční aktivace svalů v oblasti kolenního kloubu, ale představuje také zcela fyziologickou analgetizaci tlumící nociceptivní informaci, což neplatí jen pro kolenní kloub (Mayer & Smékal, 2004). Někteří autoři toto cvičení označují jako propioceptivní cvičení nebo také propioceptivní koordinační trénink.

LCA má významnou roli v propioceptivním zpětnovazebném mechanismu, který zajišťuje stabilitu a dynamickou rovnováhu kolenního kloubu. Traumatické poškození nebo operační rekonstrukce LCA výrazně modifikuje propioceptivní signalizaci z kolenního kloubu. Porucha propiocepce se projevuje poruchou vnímání polohocitu v kolenním kloubu a zhoršenou stabilitou ve stoji na postižené dolní končetině. Tato porucha logicky přetrvává i po provedení plastiky LCA, avšak při provádění vhodnějších senzomotorických cvičení dochází k výraznému zlepšení propiocepce a následnému zlepšení stability kolenního kloubu (Cooper et al., 2005).

Pro zlepšení propiocepce se využívá specifického postavení plosek a nestabilních ploch. V oblasti plosky nohy se nachází spolu s šjíjovým svalstvem nejvíce receptorů. Informují centrální nervový systém o tlaku a tvaru podložky. Čím více informací z plosek přichází, tím je systém schopen lépe a rychleji reagovat. V případě nestabilních ploch je zřejmé, že pokud na nich stojíme, přijímáme více informací z plosky nohy než při stoji na pevné zemi (Pavlů, 2003; Gúth et al., 2005).

Postup popsany Jandou začíná po předchozí mobilizaci modelováním „malé nohy“. Malá noha vzniká, pokud pacient izolovaně kontrahuje m. quadratus pedis bez současné kontrakce flexorů prstů. V praxi se pacient instruuje pokynem zatlačit patu, palcovou a malíkovou stranu do podložky, všechny rovnoměrně (avšak prsty zůstávají povolené) a koleno lehce tlačit ven. Dochází k optickému zmenšení nohy. Tímto cvičením dochází také ke zvýraznění podélné klenby. Malá noha se nacvičuje nejprve vsedě, později ve stoji, ve výpadech, na jedné končetině, na balančních podložkách a labilních plochách. Při stoji je nutno dbát na správné

postavení kolenou, které jsou v asi 15° zevní rotaci. Návčik je možné ztížit zavřením očí, činností horními končetinami (Smékal et al., 2006).

Před začátkem cvičení je nezbytné nejprve ošetřit měkké tkáně a klouby. Při vlastním cvičení se postupuje od distálních částí proximálně. Nejprve se s pacientem provádí návčik malé nohy a korigovaného držení na pevné podložce. Poté lze stupňovat obtížnost pomocí balančních pomůcek.

8.7 Rehabilitační pomůcky

- *Ortézy, bandáže, elastické návleky a taping*

Pro podporu kolenního kloubu po operaci nebo během zvýšené zátěže jsou vhodné ortézy nebo taping.

Ortézy neboli ortopedické přístroje jsou pomůcky upevněné na těle nemocného ovlivňující stav a činnost pohybového ústrojí. Nenahrazují anatomickou ztrátu končetiny, ale částečně kompenzují ztracenou funkci. Jejich použití bývá neodmyslitelnou součástí rehabilitačního programu po poranění LCA. Hlavním úkolem u ortézy je biomechanické zajištění kloubu a ochrana před působením traumatizujících momentů sil. Ortézy používané po rekonstrukci LCA by měly bránit nežádoucí anteriorní translaci tibie, důležitá místa opory jsou tedy pod patelou a nad popliteální jámou.

Kompenzační ortézy se používají převážně pro znehybnění poraněného kolena tzv. pasivní ortézy.

Léčebné ortézy bývají zpravidla doplněné měkkou bandáží a kloubem s možností nastavení rozsahu pohybu v kolenním kloubu. V různých fázích rehabilitace se využívá buď více korekční funkce, nebo dynamické funkce ortézy. Korekční ortéza brání translačnímu posunu femuru po platu tibie. Dynamická ortéza dynamicky nahrazuje funkci šlach použitím gumových tahů a pružných per, pružností materiálů, nebo dokonce využívá hydraulického nebo elektrického pohonu.

Preventivní ortézy zahrnují veškeré měkké sportovní bandáže a jednoduché ortézy s postranními výztuhami nebo dlahami, většinou vyrobené z neoprénu. Zpevňují tak oslabené struktury kolene, aby bylo schopno větší zátěže. Pro kolenní kloub byly vyvinuty speciální sportovní odlehčené ortézy s tzv. fyziologickým dvouosým kolenním kloubem, který optimálně sleduje pohyb v kolenním kloubu (zajištění stranové stability a zamezení hyperextenze) (Sosna et al., 2001).

Při užívání ortézy je třeba brát v úvahu, jak pomůcka ovlivňuje neuromotoriku – časování svalů při konkrétním úkolu a senzickou aferentaci ze segmentu. Z tohoto hlediska je

výhodné použití tapingu, bandáží nebo elastických návleků. Jejich přínos pro stabilitu není z hlediska biomechaniky, ale v normalizaci aktivačních vzorců a zlepšení aferentace z inkriminovaného segmentu (Mayer & Smékal, 2004).

- *Motodlaha CPM (Continuous Passive Motion)*

Metoda využívaná při pasivní pohybové léčbě. Výhodou motorové dlahy je především urychlení terapie, dále včasné obnovení pohyblivosti kloubu a zamezení komplikacím způsobených imobilizací. K léčebným efektům patří podpora hojení chrupavek a vaziva, zamezení ztuhlosti kloubu, rychlejší vstřebávání otoků a v neposlední řadě také zlepšení cévní a lymfatické cirkulace měkkých tkání kloubu. Motodlahy se běžně používají buďto přímo po operaci nebo v prvních dnech až týdnech po zákroku. Denní léčebný harmonogram se dle všeobecného doporučení užívá 3 až 4 hodiny. Kolenní motodlahy využívají rozsahu pohybu do 120°flexe a 10°extenze.

- *Francouzské hole*

Pro nácvik simulace chůze, správného stereotypu a s ústupem bolesti a otoku nácvik normálního chůzového mechanismu.

Chůze je rytmický pohyb dolních končetin, provázený souhybem všech částí těla. Fáze chůze dle Vélého (2006) jsou:

- švihová fáze – končetina postupuje vpřed bez kontaktu s opornou bází,
- oporná fáze – končetina je po celou dobu ve styku s opornou bází,
- fáze dvojí opory – obě končetiny jsou zároveň ve styku s opornou bází.

Podle Chaloupky (2001) imituje pacient krok přikládáním chodidla nezatěžované dolní končetiny k podložce, a tím současně zachovává správný dynamický stereotyp chůze. Od počátku je nezbytně nutné dodržovat odlehčení operované končetiny, správné odvíjení plosky nohy od podložky (od paty přes zevní stranu chodidla postupně k haluxu), dotažení plné extenze v koleni ve stejné fázi kroku, zachovávat stejnou délku kroků a vzpřímenou posturu, dbát na správnou výšku opory a stabilní pevnou obuv pacienta. Tyto zásady představují prevenci před nevhodným zatěžováním a sekundárními vertebrogenními obtížemi.

- *Balanční pomůcky*

Využití nestabilních ploch patří do pozdějších fází rehabilitačního programu. Používá se řada pomůcek jako kulové a válcové úseče, vzduchové podložky, balanční míče, balanční sandály, točna, fitter, minitrampolína, posturomed, propriomed, bosu, balanční lavička.

8.8 Zařazení kolenního kloubu do tělového a pohybového schématu

Cílem terapie je komplexní trénink neuromotorické kontroly a dynamické stabilizace s možným přispěním elektrogymnastiky, funkční elektrické stimulace či elektroterapie v nadprahově senzitivní intenzitě. Dále je možno v terapii i tréninku použít imaginačních postupů jako například procit'ování částí těla, imaginace pohybu, prožívání pohybu, nácvik řízené relaxace (Mayer & Smékal, 2004).

8.9 Psychologická a sociální problematika onemocnění

Poranění měkkých struktur kolenního kloubu by se v rámci všech onemocnění mohlo zdát jako méně důležité, ale není tomu tak. Z hlediska pacienta jde o závažný problém, který mu znemožňuje věnovat se svým aktivitám jako dřív. Nejdelší bývá rehabilitace po plastice předního zkříženého vazů a jelikož jsou pacienti často sportující lidé, nemožnost plné aktivity a omezení sportování po dobu až osmi měsíců je pro ně velmi zatěžující. Hlavně u závažnějších typů poranění jako natržení nebo přetržení vazů či menisků by měl fyzioterapeut působit během dlouhotrvající rehabilitace jako podpora pacienta. Na začátku terapie je potřeba pacientovi vysvětlit, co ho čeká a dostatečně ho motivovat ke spolupráci. Je důležité pacientovi zdůraznit, že pokud bude dodržovat pokyny zdravotníků, léčba půjde rychleji. Právě první pokroky a vidina návratu k běžné aktivitě bývá pro pacienty nejvíce motivující.

8.10 Rehabilitační fáze

1. fáze (předoperační fáze)
2. fáze (0.-2.týden po operaci)
3. fáze (3.-5.týden po operaci)
4. fáze (6.-8.týden po operaci)
5. fáze (od ukončení 8.týdne) (Kolář, 2010).

1. fáze (předoperační fáze)

Cíle rehabilitace:

- Snížení nebo odstranění otoku a redukce bolestivosti
- Docílí se aplikací chladu spolu s kompresí jako prevencí před bolestí a narůstajícím nitrokloubním krvácením.
- Obnova plného rozsahu pohybu
- Zvláště důležité je docílení plné extenze.

- Využití PIR techniky na m. quadriceps femoris pro zvětšení extenze.
- Obnova normálního stereotypu chůze a nácvik chůze o dvou francouzských holích
- Bez plného zatížení, s doporučenou ochrannou fixací (ortézou), která se odkládá při aktivních cvičeních ve stoji.
- Zpočátku využití chůze třídobé (obě hole současně – postižená končetina - zdravá končetina), později dvoudobé (hole spolu s postiženou končetinou - zdravá končetina)
- berle se odkládají, jakmile je pacient schopen chodit bez kulhání.
- Stabilizační cvičení
- Nejprve na pevném podkladě např. propioceptivní nervosvalové facilitace (rytmickou stabilizaci či stabilizační zvrát), později na nestabilních plochách s využitím senzomotorické stimulace (malá noha, válcové a kulové úseče či posturomed).
- Dosažení dostatečné svalové síly extenzorového i flexorového aparátu kolenního kloubu
- Silový trénink by měl být zařazen do programu v době, kdy je končetina bez nebo s minimálním otokem a s plným rozsahem pohybu a kdy má pacient dostatečný pocit stability a ovládá normální chůzový mechanismus.
- Využívá se hlavně izometrických cvičení a cvičení v uzavřených kinematických řetězcích.
- Seznámení pacienta s průběhem operační a pooperační péče
- Plně informovaný pacient ze strany lékaře bývá lépe motivován, psychicky smířen s časovou náročností rehabilitace a nesnaží se o předčasný návrat do sportovních aktivit (Kolář et al., 2010).

- Náhrada by se neměla provádět dle zkušeností dříve než za tři měsíce od prvotního traumatu, tím se umožní měkkým strukturám úplné zhojení (Kolář et al., 2010). Takovým oddálením zákroku se také lépe připraví pacientův neuromuskulární systém na budoucí zátěž.

2. fáze (0.-2.týden po operaci)

Cíle rehabilitace:

- Snížení bolesti a otoku
- Doporučovaná bývá opět kryoterapie, polohování dolní končetiny v elevované pozici a tzv. „cévní gymnastika“.
- 1.den po operaci zabránění plné extenze v koleni , další dny pak udržení plné extenze (Smékal et al., 2006)

Vhodné je nejen instruovat pacienta ke tlaku kolenního kloubu k podložce (bez zvednutí paty), ale ještě jej instruovat k prvotnímu aktivnímu tlaku paty do podložky. Tímto způsobem

se dosahuje žádoucího aktivačního vzorce, kdy prvotní svalovou skupinou zapojenou při cvičení jsou hamstringy (primární svalové stabilizátory kolenního kloubu). Chmielewski a spol. (2002) popisují, že ke snížení natažení předního zkříženého vazů (tedy i štěpu) dochází právě při kontrakci hamstringů.

- Postupné zatěžování operované dolní končetiny

- Při náhradě z m. semitendinosus začíná zatěžování na konci 2.fáze, u náhrady z lig. patellae doporučuje Smékal (2006) úplně zatížit operovanou dolní končetinu na konci čtvrtého týdne po operaci. Od druhého dne po operaci postupně pacient chodí o dvou francouzských holích se zatížením dolní končetiny, které nevyvolává bolest v oblasti operace.

- Podpora hojení operačních ran

- Při bezproblémovém průběhu hojení ran se po týdnu odstraní stehy. Fyzioterapeut začíná s mobilizací femoropatelního kloubu proti jeho ztuhnutí a pečuje o jizvu.

- Udržení aktivity m. quadriceps femoris a hamstringů

- Zvětšení rozsahu pohybu

- Využívá se motodlaha, ovšem vhodnější je využití pasivního pohybu prováděného terapeutem. Důvodem je terapeutova lepší kontrola pohybu, vnímání bariéry při prováděném pohybu a možnost okamžité reakce na změnu aferentních informací včetně nocicepce. Obecně se terapeut řídí zásadou, že by rozsah pohybu do flexe měl být při nebolestivém rozsahu pohybu postupně zvětšován, ale s dotážením do bariéry měkkých tkání.

V hrubých rysech se dá využít vzorových hodnot, kdy 1. den dosahuje pacient flexe v kolenním kloubu 60°, 2. den 75° a 3. den 90° (Školníková, 2000).

- Stabilizační cvičení

- Cvičení se stejnými zásadami jako v předoperační fázi.

U metody PNF se volí způsob provedení dle klinického nálezu (velikosti svalové síly, rozsahu pohybu atd.), tj. buď pasivní provedení, aktivní asistované provedení, aktivní provedení, nebo aktivní odporované provedení dané techniky.

- Instrukce pacienta k domácímu cvičení

- Jde především o izometrické kontrakce extenzorů, aktivní cvičení s extendovaným kolenním kloubem v minimálních rozsazích ve všech rovinách, uvolňování měkkých tkání automasáží stehenního svalstva.

Podmínky pro ukončení 2.fáze jsou:

- plná pasivní extenze –tato podmínka dle Koláře et al.(2010) není absolutní,

- minimální otok,
- zřetelná izometrická aktivita m. quadriceps femoris,
- 90° kolenní flexe (Griffin, 1995).

3.fáze (3.- 5. týden po operaci)

Cíle rehabilitace:

- Zvětšení flexe v kolenním kloubu

- S tím souvisí uvolnění jizvy a stálé snižování napětí měkkých tkání v okolí kloubu.

Po dosažení flexe 100 – 110° se do rehabilitačního programu přidává jízda na stacionárním ergometru s minimální zátěží (0,5 – 1 W/kg) při kadenci 80–90 ot./min. po dobu zpočátku 10–15 minut (s 2–3 desetiminutovými intervaly) (Kolář et al., 2010).

- Udržení plné extenze

- Chůze bez odlehčování

- Probíhá nácvik plného došlapu, kdy u akcelerované rehabilitace je možné plně zatížit končetinu již od 3.týdne. Berle jsou dle Sedláka (osobní komunikace, 17.12.2010) užívány 6 týdnů.

- Pro ideální průběh využívá terapeut měkkých technik na plosce nohy (mobilizace kloubů, presura v oblasti reflexních změn ve svalových a vazivových strukturách) a prostředků reflexní terapie. Dále koriguje přenášení váhy přes operovanou dolní končetinu v různých fázích krokového cyklu a průběh tohoto pohybu bez nadměrné zevní rotace operované dolní končetiny. Pro kontrolu lze použít stoj na dvou vahách (Smékal et al., 2006; Školníková, 2000). Do třetího týdne po operaci používá pacient při nácviku chůze ortézu. Během třetího týdne pacient ortézu odkládá a nácvik chůze již probíhá bez ní (Smékal et al., 2006).

- Postupné posilování svalů

Zpočátku se k posílení svalů využívá cvičení v uzavřených kinetických řetězcích.

- Kontrola otoku

- Obnova aktivit běžného denního života

- Oslovení propriocepce

- Využívají se senzomotorická cvičení již na kulové úseči či posturomedu od lehčích po složitější. Nejdříve pacient stojí na úseči staticky, následují postrky, přenášení váhy z jedné končetiny na druhou a nakonec výpady, a to nejdříve zdravou končetinou a poté i operovanou.

Důležité je mít na mysli, že v tomto období stále probíhá proces revaskularizace štěpu a ten je při působení střížných a tlakových sil stále vysoce zranitelný (Kolář et al., 2010).

Podmínky pro ukončení 3.fáze jsou:

- kolenní kloub bez otoku,
- normální stereotyp chůze,
- normalizovaná stabilita kloubu (Kolář et al, 2010).

4.fáze (6.-8.týden po operaci)

Cíle rehabilitace:

- Proprioceptivní trénink a dynamická stabilizace na obou dolních končetinách
- Návrat k původní svalové síle

V této fázi programu se zařazují silová cvičení v uzavřeném pohybovém řetězci, jako je např. leg- press, polodřep, výstupy, a všechna dosud využívaná aktivní cvičení s důrazem na ztížení vstupních podmínek. Jedním z příkladů je použití uzavřených kinetických řetězců do flexe v kolenních kloubech na TerapiMasteru, který je současně i labilní pomůckou pro nácvik stabilizace (Smékal et al., 2006).

Sportovci mohou začít běhat na běžícím pásu nebo na měkkém povrchu bez akcelerace a změn směru.

- Trénink na nestabilních plochách s nezávislými pohyby horních končetin

Čtvrtou fází se ukončuje ambulantní fáze rehabilitační péče, další průběh závisí na funkčním cíli a na způsobu a intenzitě zátěže běžného denního života (Kolář et al., 2010).

5.fáze (od ukončení 8.týdne)

Hlavní cíle rekonvalescentní fáze jsou:

- zvětšení síly obou dolních končetin,
- návrat ke sportovním a společensko-profesním aktivitám (Smékal et al., 2006).

V případě sportovců by trénink měl obsahovat koordinační cvičení, kdy jedinec musí redukovat opakované zatížení kolenního kloubu ve flekční poloze nad 60° a preferuje cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci. Dále je u sportujícího jedince nutné dodržovat kvalitní regeneraci po zátěži, eliminovat vznik svalových dysbalancí a obecně doporučeno bývá do 1 roku po operaci užívání funkční ortézy na kolenní kloub (Kolář et al., 2010; Smékal et al., 2006).

9 KAZUISTIKY

Pro doplnění bakalářské práce budou níže uvedené kazuistiky pacientů. Kazuistika 1 pojednává o pacientovi po náhradě LCA B-T-B technikou a jeho následné ústavní rehabilitaci. Kazuistika 2 shrnuje ambulantní rehabilitaci pacientky po náhradě LCA štěpem z m. semitendinosus.

9.1 Kazuistika 1

Pacient K.T., 19 let

dg. léze předního zkříženého vazů (S835)

RA: bezvýznamná

OA: Před 3 lety měl pacient poraněné levé koleno s následným hydropsem. Byl léčen konzervativně ve Vojenské nemocnici Olomouc. Po úraze se objevovaly občasné bolesti. 2006 zlomený malík pravé ruky

FA: neguje

SA: bydlí s rodiči v rodinném domě se schody

PA: student střední školy

SpA: od roku 2000 do 2008 aktivní fotbalista, dnes rekreačně tenis, fotbal, lyžování, plavání

NO: (výpis z dokumentace): Pacient upadl 4.9.2010 následkem uklouznutí na levé koleno. Byl přijat v ambulanci traumatologického oddělení Fakultní nemocnice Olomouc dne 6.9.2010 pro otok a bolestivost levého kolena. *Klinické vyšetření:* bolest mediální kloubní štěrbiny, bolestivá abdukce. Při punkci nalezen hemartros.

Dne 10.9. byla provedena artroskopie levého kolene s nálezem zastaralé totální léze předního zkříženého vazů (S835) a odtržení infrapatellární plíky.

Po artroskopii byla pacientovi doporučena asistovaná rehabilitace se zaměřením na posilování dynamických stabilizátorů kolena (především posilování m. quadriceps femoris), zvětšení rozsahu pohybu.

Dne 19.12.2010 byla provedena plastika předního zkříženého vazů B-T-B technikou.

20.12.2010 zahájena nemocniční rehabilitace ve FN Olomouc.

Postup ústavní rehabilitace

Krátkodobý rehabilitační plán

Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu bylo snížení bolesti a otoku, nácvik chůze o dvou podpažních berlích bez zatěžování operované dolní končetiny, zvětšení rozsahu pohybu, aktivace stehenního svalstva a instrukce pacienta k autoterapii.

(Rehabilitace byla konzultována na traumatologickém oddělení FN Olomouc)

V den operace má pacient drén, přiloženou kloubovou ortézu s aretací pohybu ve 30°flexi. Končetina se elevuje na dlaze, koleno je ledováno.

1.den po operaci pacient cvičí cévní a dechovou gymnastiku, provádí izomerické kontrakce m. quadriceps femoris, hamstringů a gluteálního svalstva na operované končetině. Aktivně cvičí neoperované klouby. Probíhá nácvik chůze o dvou podpažních berlích bez nášlapu na operovanou dolní končetinu. Využívá se třídobé chůze v provedení berle - nemocná končetina - zdravá končetina. Pacient si stěžuje na výraznou bolestivost v oblasti odebraného štěpu.

2.den po operaci pokračuje v nácviku z předchozího dne, přidává se pasivní flexe v koleni pomocí motodlahy. Pacient dosahuje 50°flexe na motodlaze.

3.den dosahuje pacient 70°flexe v operovaném koleni, což bylo podmínkou k ukončení hospitalizace na tomto pracovišti.

10.den po operaci provedena ambulantní kontrola s příznivým pooperačním nálezem. Operované koleno bylo bez otoku a náplně, balottement česky byl negativní, hybnost v rozsahu povoleném ortézou (110°), incize klidné bez zarudnutí kůže.

Nemocnému je povolena zátěž 20kg s postupnou progresí do plného zatížení.

Průběh nemocniční rehabilitace byl tedy standardní.

9.2 Kazuistika 2

Pacientka A.N., 39 let

Výška (cm) / váha (kg) : 168 / 62

Diagnóza: stp.artroskopické náhradě LCA gen.dx. (7.1.2011)

Anamnéza

RA: bezvýznamná

OA: v 16 letech infrakce v oblasti levého hlezenního kloubu, 2000 poranění kloubního pouzdra pravého kolene, 2007 operace syndromu karpálního tunelu pravé ruky (Nemocnice Boskovice)

FA: norethisteron na oddálení menses

SA: bydlí s manželem a dvěma dětmi v rodinném domě, často chodí do schodů

PA: dříve učitelka v mateřské školce, nyní dělnice ve výrobě (od 2005)

RehA: po operaci se syndromem karpálního tunelu (2007) ergoterapie a rehabilitace v Nemocnici Boskovice

SpA: na základní škole atletika, před úrazem kolenního kloubu (v roce 2000) rekreačně lyžovala, dnes procházky, rekreačně kolo

NO: (výpis z dokumentace)

- 2000 úraz pravého kolene s následnou punkcí hemartros, řešeno konzervativní léčbou (40 dní ortéza), koleno od úrazu nespolehlivé a volnější

- 7.2.2010 následkem uklouznutí na zmrázku pacientka upadla na flektované pravé koleno v násilné abdukci, pocítila křupnutí a silnou bolestivost, došlo ke zhoršení nestability v koleni. V Nemocnici Ivančice provedeno klinické vyšetření, kdy bylo zjištěno koleno bez otoku či výpotku, hybnost plná bez omezení, Lachmanův test hodnocen (+++) a přední zásuvkový test (+++). Pacientce doporučena operace. Před operací pacientka subjektivně dle Lysholmova skóre udávala: lehké či občasné kulhání, opora při chůzi nebyla nutná, bloky v koleni nepřítomné, častá nestabilita při sportu, při dřepu lehké omezení (mírně bolestivé), chůzi po schodech bez omezení, bolest slabá nebo lehká při sportu.

- 7.1.2011 byla pacientka přijata k artroskopii pravého kolene, kdy byla v Nemocnici Ivančice provedena náhrada LCA ze šlachy m. semitendinosus. Výkon i následný průběh hojení byl bez komplikací, doporučena 5 dní chůze bez nášlapu, do stehů bandážování a cvičení dle instruktáže.

- 24.1.2011 kontrola na chirurgické ambulanci, doporučena chůze s došlapem, za 17 dní 30 kg zatížení, po 24 dnech chůze bez berlí. Aktivní flexe s posunem na lůžku, cvičení na zádech, na břiše, na boku, s limitem do 80° flexe, izometrie m. quadriceps s oporou o overball, aktivní cvičení extendované končetiny k posílení aktivních stabilizátorů kolenního kloubu.

- 14.2.2011 zahájena ambulantní rehabilitace v Nemocnici Boskovice.

Postup rehabilitace

Krátkodobý rehabilitační plán

Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu bylo zvětšení rozsahu pohybu, snížení otoku, kvalitní péče o jizvu, uvolnění zkrácených struktur a posílení svalů v oblasti kolenního kloubu a v neposlední řadě obnovení a zlepšení propriocepce. Pacientce naordinována 8x fyzikální terapie (diadynamické proudy CP na pravý kolenní kloub transregionálně), 8x léčebná tělesná výchova.

K dosažení cílů je využíváno technik: mobilizace kolena, pately, aktivní cvičení kolenního kloubu postupně do plného rozsahu pohybu, posilování dynamických stabilizátorů kolene,

měkké myofasciální techniky, nácvik chůzového stereotypu s postupným odkládáním berlí, senzomotorická cvičení.

14.2.2011 (6.týden po operaci)

- proveden kineziologický rozbor (viz. níže),
- kontrola jizvy - uvolňování pomocí měkkých technik (s použitím měsíčkové masti podélné protažení jizvy, stlačování okrajů jizvy proti sobě tlaková masáž);
- mobilizace pately (zaučení autoterapie);
- cvičení cévní gymnastiky, pro usnadnění koleno podloženo overbalem;
- posílení m. rectus femoris, m. vastus medialis et lateralis a hamstringů, adduktorů a abduktorů kyčelního kloubu vleže na boku;
- metody k získání původního rozsahu pohybu v koleni (viz. 7.3.7);
- PIR m. quadriceps femoris a m.biceps femoris dle Lewita;
- protažení m. rectus femoris a posilování gluteálních svalů;
- rotoped na 5 min.s minimální zátěží (0,5 – 1 W/kg);
- doporučená autoterapie: péče o jizvu (taktilními podněty – štětečkem, otužování jizvy - sprchování); ledování a častá elevace končetiny pro snížení otoku; stimulace laterální strany kolene pro sníženou citlivost;

21.2.2011 (7.týden po operaci)

- terapie navazuje na předchozí rehabilitaci, dále budou zmíněné pouze přidané body rehabilitačního programu:
- mobilizace a měkké techniky (na obou nohou a kotnících, mobilizací pately a caput fibulae, měkké techniky na oblast jizvy, míčkování oblasti podkolenní jamky)
- dle techniky PNF - 1. flekční diagonála extenční varianty na dolní končetinu, rytmická stabilizace;
- nácvik malé nohy dle Jandy vsedě se zapojením obou nohou současně a s využitím labilních ploch;
- nácvik správného stoje u žebřin s rovnoměrným zatěžováním končetin, dále ve stoji podřepy pro posílení m. quadriceps femoris a zaučeno protažení m. triceps surae, hamstringů;
- úprava stereotypu extenze v kyčelním kloubu – posílení extenzorů kyčelního kloubu;
- korekce chůzového mechanismu bez opory (pacientka berle při rehabilitaci odkládá);
- intenzivní posilování gluteálního, břišního a zádového svalstva;

25.2.2011

Pacientka odložila berle, chodí bez opory, bez ortézy.

Přidané body rehabilitačního programu:

- základy cvičení na nestabilních plochách u žebřin; trénink nášlapů na kulovou úseč;
- cvičení na posturomedu (stání, vychylování);
- rotoped s minimální zátěží po dobu 10 minut;
- odstranění S-I blokády;
- PIR na m. piriformis;
- doporučeno plavání, a to nejlépe znak; jízda na rotopedu, chůze, popř. nordic walking.

28.2.2011 (8.týden po operaci)

Přidané body rehabilitačního programu:

- ztížení senzomotorického tréninku na kulové úseči, posturomedu a balanční lavičce (zavřené oči, pohyby hlavy a končetin, vychylování pacienta z osy);
- rotoped s minimální zátěží po dobu 15 minut;

4.3.2011

Pacientka chodí na procházky se psem, koleno nepropíná do plné extenze. Bolestivost nehlásí. Koleno je již bez otoku a výpotku. Stehenní svalstvo hypotrofické.

Přidané body rehabilitačního programu:

- silová cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci (polodřep, výstupy), a to 4x 6 opakování;
- rotoped se střední zátěží po dobu 10 minut;
- závěrečné protažení posilovaných svalových skupin.

7.3 a 9.3.2011 (9.týden po operaci)

Dobře akceptovaná reakce na zátěž z minulého sezení (neobjevila se výraznější bolestivost, otok ani snížená koordinace při opakování silových cvičení), proto se pokračovalo v nácviu v podobných bodech.

14.3.2011 (10.týden po operaci)

Byl proveden výstupní kineziologický rozbor. Pacientka vyplnila modifikované Lysholmovo skóre podle Kleina a Jensena, kdy subjektivně zaznamenala: lehké či periodické kulhání; opora při chůzi není nutná; lehké omezení chůze po schodech; dřep dosud nemožný; limitaci chůze méně než 2 km; otok nepřítomen; slabou bolest při výrazné zátěži a bolest po klidu (ranní nad půl hod.).

Kontrola u rehabilitačního lékaře v Boskovicích. Klinické vyšetření pevnosti a stability transplantátu: Lachmanův test, přední zásuvkový test, otevírání kloubních štěrbin - negativní. Doporučena navazující rehabilitace po dobu 3 týdnů.

Kineziologické rozbory

A) vstupní kineziologický rozbor (14.2.2011);

B) výstupní kineziologický rozbor (14.3.2011)

Uvedeny pouze asymetrie nebo odchylky od normy.

Aspekce

Zezadu:

A) 14.2.2011 - šikmá pánev vlevo; povislé hýždě; pravá gluteální rýha výš; skoliotické držení páteře; více prohloubená pravá taile; ramena v elevaci, levé ve vyšším postavení; odstátá levá lopatka; hlava v lehkém úklonu k pravému rameni; oploštělé mezilopátkové svaly; kolena ve valgózním postavení, pravé koleno v semiflekčním držení; rozdílná kontura m.triceps surae na pravé dolní končetině; mírná zevní rotace pravé dolní končetiny;

B) 14.3.2011 - výrazná změna je pozorovatelná v téměř plné extenzi v pravém koleni a zmenšené zevní rotaci v kyčli; vyrovnaná asymetričnost lýtek; dále beze změn od 1);

Zboku:

A) 14.2.2011 - předsunutě držení hlavy; ramena v protrakci; ochablá břišní stěna; semiflekční postavení pravé dolní končetiny;

B) 14.3.2011 - přetrvává předsunutě držení hlavy; ramena v protrakci; ochablá břišní stěna;

Zepředu:

A) 14.2.2011 - břišní svaly ochablé; nadklíčkové jámy vyplněné; konkavita m. vastus medialis na pravé dolní končetině;

B) 14.3.2011 - méně výrazná konkavita m. vastus medialis na pravé dolní končetině, ale dosud nestejná kontura stehen; dále beze změn od 1);

Palpace

A) 14.2.2011 - Přítomnost malého otoku; jizva po odběru štěpu pohyblivá; pohyb pately nebolestivý, bez drásotů, omezený kраниokaudální i laterolaterální posun; omezená pohyblivost podkoží v oblasti kolenní jamky; napjatá úponová šlacha m. semitendinosus; hypotrofie m. vastus medialis na pravé dolní končetině;

B) 14.3.2011 - Koleno bez otoku; jizvy dobře zhojené, bez keloidu, volné; pohyb pately nebolestivý, distální posun pately mírně omezený; stehenní svalstvo hypotrofické bez přítomnosti reflexních změn;

Antropometrie

Obvod (cm)	A)	LDK	B)	A)	PDK	B)
10 cm nad patelou	43		43	41		42,5
Těsně nad kolenem	36		36	38		36
Přes kolenní kloub	34		34	34,5		34
Přes tuberositas tibiae	33		33	31		32,5
přes nejsilnější místo lýtky	36		36	34		35

Hodnoty rozsahu pohybu

Rozsah pohybu kolenního kloubu byl měřen pouze aktivním provedením dle metody SFTR v rovině sagitální (S). V poloze vleže na zádech byla měřena extenze a vleže na břiše flexe kolenního kloubu.

LDK A) S_(A):5 – 0 – 125; B) S_(A):5 – 0 – 125;

PDK A) S_(A):0 – 10 – 95; B) S_(A):0 – 5 – 120;

Orientační vyšetření svalové síly

	A)	LDK	B)	A)	PDK	B)
Extenze v kolenním kloubu	5		5	4		4+
Flexe v kolenním kloubu	5		5	4		4+

Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy (2004)

Vyšší tendenci ke zkrácení mají svaly tonické s tzv.posturální funkcí. U člověka jsou to svaly, které udržují vzpřímený stoj, a to hlavně na jedné končetině. Pro zachycení přesného stupně zkrácení je při vyšetření třeba dodržovat standardizovaný postup. Při vyšetření zkrácených svalů pacienta jde o změření pasivního rozsahu pohybu v kloubu v takové pozici a v takovém směru, aby byla zaměřena přesně determinovaná skupina svalů. Velké zkrácení je hodnoceno stupněm 2, malé zkrácení stupněm 1. Nejsou-li svaly zkráceny, hodnotí se stupněm 0.

	LDK	A)	PDK	B)
flexory kolenního kloubu	0	1		0
m. quadratus lumborum	0	1		0
m.piriformis	0	1		0

Vyšetření chůze

- A) Pacientka stále chodí se dvěma podpažními berlemi se zatížením ½ váhy, užívá ortézu. Na operovanou končetinu našlapuje přes špičku. Krok pravou končetinou je kratší a pomalejší, chůze není plynulá.
- B) Neschopnost plné extenze oproti lehce hypermobilnímu levému kolenu zkracuje stojnou fázi na pravé dolní končetině. Zlepšení nášlapné fáze a odvíjení planty. Při došlapu na pravou dolní končetinu dochází k lehkému vtáčení pravého kolene.

Vyšetření taktilního čítí

- A) Lehce snížená taktilní citlivost laterální strany operovaného kolene oproti zdravé straně.
- B) Pacientka pociťuje zlepšené vnímání taktilní citlivosti na laterální straně pravého kolene.

Dlouhodobý rehabilitační plán

Půjde o postupný návrat ke sportovním a společenským aktivitám, které pacientka udržovala před poraněním. Pro dostatečnou dynamickou stabilitu kolene bude zapotřebí nadále posilovat m. quadriceps femoris, udržovat svalovou sílu hamstringů, které zmírňují riziko nadměrného napnutí transplantátu. Pro zlepšení jistoty v kolenu by bylo vhodné, kdyby si pacientka pořídila nějakou balanční pomůcku. Dále bude třeba normalizovat stereotyp chůze a snažit se obnovit předoperační fyzickou kondici. S ohledem na kolenní klouby je vhodná rychlá chůze, nordic walking, kolo, rotoped, plavání stylem kraul nebo znak, běžky. Pacientka v zaměstnání převážně stojí, v pravé ruce drží 2 kg těžký nástroj. Jde o jednostranné zatížení, které může mít velký podíl na pacientčině skoliotickém držení. Bylo vhodné zapojit kompenzační metody na svalové dysbalance popř. skoliózy.

10 DISKUSE

Poranění LCA souvisí nejčastěji se sportovními úrazy (až 70%), a to především s kontaktními sporty jako je fotbal, hokej, volejbal, basketbal, házená, ojedinělé není ani u lyžování, gymnastiky či squashe. Se stále zvyšující se oblibou těchto sportů a narůstáním jejich intenzity a agresivity četnost tohoto typu poranění stoupá.

Ruptura LCA má negativní vliv na stabilitu kolenního kloubu a v řadě případů je třeba přistoupit k operačnímu řešení poškozeného vazů. Akutně se operují těžká kombinovaná poranění, poranění posterolaterálních struktur a v případě odtržení vazů s kostním fragmentem. Izolovaná poranění zkřížených vazů a kombinovaná poranění LCA a ligamentum collaterale tibiale se léčí většinou nejdříve konzervativně (Podškubka, 2002). Zkušenosti poukazují na fakt, že 50 % pacientů za podmínky dostatečně silných stabilizátorů nemá po ruptuře LCA potíže.

Rekonstrukce LCA se většinou provádí po zklidnění a obnovení hybnosti kloubu. Názory ovšem nejsou jednotné a najdou se i zastánci rekonstrukce do 10 dnů po úraze, neboť není dosud jasný vliv včasné operace na vznik artrofibrózy (Cross, 2002). Z pohledu historického se Nýdrle a Veselá (1992) zmiňují o technikách náhrad LCA např. pruhem z iliotibiálního traktu dle Hey-Grovese poprvé provedenou v roce 1917, štěpem z extenzorového aparátu nad čěškou podle Harnacha či použitím volného štěpu ze střední části ligamentum patellae s kostními bločky na obou koncích dle Brücknera užívanou dodnes. Techniky, které se dnes nejčastěji používají pro řešení vzniklé instability, jsou: plastika šlachou z hamstringů, nebo štěp ze střední třetiny lig. patellae (B-T-B). Každý z přístupů má svá specifika a úskalí nejen z operačního hlediska, ale i z pohledu rehabilitace. Výběr štěpu při plastice LCA závisí na zkušenostech chirurga, dostupnosti štěpu a také aktivitě pacienta. Kalina, Holibka a Pach (2006) zastávají názor, že štěp ze střední třetiny lig. patellae je nejčastější volbou u aktivních a profesionálních sportovců a hamstringy jsou spíše používány u starších lidí, žen a rekreačních sportovců, přičemž ideálním řešením fixace je tzv. hybridní fixace, která zvyšuje biologické hojení štěpu a současně poskytuje dostatečnou primární mechanickou sílu. Na traumatologickém oddělení Fakultní nemocnice Olomouc byla převážná většina operací (90%) provedena technikou B-T-B. Operatři zastávají názor, že při této technice je štěp vhojován prakticky kostí na kost, což získáván umožní jeho pevné upevnění a následné vhojení ve velmi krátkém čase. Na rozdíl od použití štěpu z m. semitendinosus mívají někteří pacienti po B-T-B rekonstrukci problém s dosažením plné extenze a vážne rozsah flexe nad 90°. Z hlediska bolesti je dle studie Musila, Sadovského a Stehlíka (2007) nejméně bolestivě vnímána rekonstrukce LCA pomocí kadaverózního štěpu, kde zcela odpadají bolesti z místa

odběru. Nejbolestivější je výkon provedený pomocí autogenního BTB štěpu. Stejná studie uvádí, že ženy vnímají operaci bolestivěji než muži.

V případě selhání štěpu vychází dle zahraničních i českých studií jednoznačně lepší výsledek pro náhradu LCA pomocí techniky šlachy m.semitendinosus oproti B-T-B technice. Podle zkušeností Kaliny, Holibky a Pacha (2006) selhalo nejvíce štěpů mezi 90-365 dnem po operaci, což je označováno za nejkritičtější období pro selhání štěpu, kdy v úvahu přichází i chyba technická.

Kvalitně provedenou operaci musí následovat neméně kvalitní rehabilitační program, protože správně vedená rehabilitace snižuje možnost poškození štěpu a rychleji navrací pacienta do funkční úrovně kolenního kloubu, kterou měl před zraněním. Rehabilitační program je vždy závislý na rozsahu poranění (menisky, kombinované ruptury zkřížených a kolaterálních vazů, atd). Pokud je provedena pouze plastika předního zkříženého vazů, autoři se v převážné většině shodují v následném režimu. Koleno je fixováno ve snímatelné ortéze po dobu 4-6 týdnů. Ortéza chrání koleno před nesprávným pohybem (podvrtnutí při chůzi, ale i pohyby ve spánku). Pacient ortézu sundává a rozcvičuje pohyb v sagitální rovině. Pokud není poraněná chrupavka nebo meniskus, je možné dle Paši (2010) od prvních dnů po operaci na operovanou končetinu došlapovat. Plné zatížení je ovšem dle většiny autorů možné od 3.týdne. Po ústupu otoku (průměrně od 3.-4. týdne) pacient rehabilituje aktivněji, nejlépe pohybem na rotopedu. Normální chůze bývá většinou po 4.-7. týdnu od operace.

Je diskutována také důležitost předoperační rehabilitace. U pacienta před operací, který má svalovou hypotrofii, vzniká problém, že všechny translatační a rotační pohyby budou "zadržovány" jen tím štěpem. To je pro štěp velkou zátěží, a proto jednou ze tří podmínek je dostatečný svalový korset, tedy normotrofie dynamických stabilizátorů kolena. Druhou podmínkou je koleno bez otoku. Cvičením bude docíleno jak posílení dynamických stabilizátorů kolena (tím zmenšení pravděpodobnosti selhání štěpu), tak redukce otoku. Třetí podmínkou je plná hybnost kolena, protože pokud není zajištěna před plastikou, není možno jí docílit ani po plastice. Nedostatečná hybnost může být komplikací operace, kdy je zapotřebí nejméně 110° flexe pro zajištění femorální komponenty transtibiálně.

Pacienti jsou před operací podrobně seznámeni s rehabilitačním plánem a časovou náročností pro hojení štěpu, protože přestavba štěpu jako matrice pro růst vlastních vazivových buněk trvá 9-12 měsíců. Pacient si tedy musí po operaci počkat asi rok na aktivní sport, což bývá řadou jedinců nedodrženo (literatura zaznamenává až 20% selhání vazů právě uspěcháním rehabilitačního procesu). K hodnocení klinického stavu včetně stupně aktivity

pacientů se užívá Lysholmovo skóre (či Lysholmovo skóre modifikované podle Kleina a Jensena) před a po operaci a International Knee Documentation Committee (IKDC) score po operaci.

Rehabilitační program v posledních deseti letech zaznamenal výrazné změny především svou razantností. Ještě v roce 1992 popisoval Nýdrle dnes již zastaralý postup rehabilitace, kdy pohyb v kolenní začíná až po sejmutí sádrového obvazu, což připadá po 2.týdnu po operaci. Sádrový obvaz střídá funkční sádrový obvaz po další 4 týdny. Kolenní kloub bývá po sejmutí fixace (tj.6.týden po operaci) oteklý a připomíná „...malý melounek, napíchnutý na párátku, jakým je dolní končetina s hypotrofickými svaly. Pohyb bývá v rozmezí 20°-80°“ (Nýdrle & Veselá, 1992, 63). Dnes se již sádrová fixace nepoužívá a návrat rozsahu pohybu v kloubu je o podstatnou časovou jednotku zkrácen, i když se zdroje (především v dosažení plné extenze) v mnohém liší. Podle Muchy (2000) by mělo být možné dosažení plné extenze již první týden, jiní zastávají názor, že plné extenze je třeba dosáhnout do konce 6. týdne po operaci (Smékal et al., 2006). Na rozsahu flexe se většina autorů shoduje. První den po operaci je kolenní kloub polohován v mírné semiflexi. Od druhého dne se využívá motodlah, či lépe pasivního pohybu generovaného fyzioterapeutem, který je schopen vnímat bariéry při prováděném pohybu a reagovat tak pohotověji na změnu aferentních informací včetně nocicepce. Rozsah pohybu do flexe by měl být postupně bezbolestně zvětšován pouze do bariéry měkkých tkání. Školníková (2000) uvádí, že 1. den dosahuje průměrně pacient flexe v kolenním kloubu 60°, 2. den 75° a 3. den 90°. Dle zkušeností traumatologického oddělení FN Olomouc bývá pacientovi generovaná flexe na motodlaze od 2.dne po operaci, a to 2.den 50°, 3.den 70°. Dosažení 90°flexe by pacient měl dosáhnout do konce 2.týdne po operaci. Deficit vnitřní rotace v kolenním kloubu přetrvává u pacientů ještě rok po operaci, zejména v případě, že štěp byl brán nejen ze šlachy m. semitendinosus, ale i ze šlachy m. gracilis (Smékal et al., 2006).

Podle starších publikací mělo zatěžování končetiny také značný odstup od provedení operace. Například Nýdrle a Veselá (1992) uvádí rehabilitační program bez našlapování ještě 8.-12.týden, kdy nácvik chůze s našlapováním probíhá 13.-17.týden po operaci.

Zatěžování v recentní literatuře je závislé na způsobu rekonstrukce vazů. Po náhradě z m. semitendinosus doporučuje Smékal et al.(2006) začínat zatěžovat na konci 2.fáze, u náhrady z lig. patellae je možné úplně zatížit operovanou dolní končetinu na konci čtvrtého týdne po operaci. Od druhého dne po operaci postupně pacient chodí o dvou francouzských holích se zatížením dolní končetiny, které nevyvolává bolest v oblasti operace. Paša (2010) doporučuje začít na operovanou končetinu došlapovat až po ústupu pooperačního otoku

(od 3.-5. dne po operaci) s limitací do bolesti, kdy při standardním postupu rehabilitace bývá 2.týden po operaci zátěž končetiny u dospělého jedince 20-30kg.

Z hlediska návratu síly operované končetiny je dle zkušeností mnoha pracovišť po plastice z lig. patellae po 6 měsících od operace menší maximální extenční síla i vytrvalost než u pacientů po plastice z hamstringů. Ovšem za rok po operaci není již přítomný významný rozdíl. Při srovnání svalové síly extenzorů kolenního kloubu zdravé a operované dolní končetiny, nacházíme i po roce od operace patrný deficit v izokinetické svalové síle extenzorů kolenního kloubu jak po plastice z lig.patellae, tak i po štěpu z hamstringů. Při hodnocení svalové síly flexorů kolenního kloubu je podle Bearda, Andersona, Daviese, Price a Dooa (in Smékal et al., 2006) deficit u pacientů po plastice z lig. patellae 5 % a u pacientů po plastice z hamstringů 13 %.

Souhrnně lze říci, že včasná pooperační rehabilitace s respektováním všech podmínek operátora dle recentních rehabilitačních programů má lepší funkční výsledky nežli historické postupy.

11 ZÁVĚR

Ruptura LCA má negativní vliv na stabilitu kolenního kloubu. V řadě případů je třeba přistoupit k operačnímu řešení poškozeného vazů, protože konzervativní terapie nedokáže odvrátit jak postupnou progresi nestability kolenního kloubu, tak i významné oslabení svalových skupin v okolí kloubu a rozvoj posttraumatické artrózy. Pro úspěšný návrat stabilizační funkce a dynamické rovnováhy kolenního kloubu je nutné především kvalitní provedení samotné plastiky a následná správně vedená rehabilitace. Vztahy mezi těmito podmínkami názorně sepsal Paša (2010):

- Bez komplexní rehabilitace ani ta nejlépe vykonaná operace nedosáhne požadovaného pooperačního výsledku a spokojenosti pacienta.
- Nesprávná rehabilitace může poškodit i velmi dobře provedenou operaci.
- Nejlepší rehabilitace nenapraví nesprávně provedenou operaci.
- Ani ta nejlepší rehabilitace nenapraví poškození měkkých tkání kloubu, které vyžadují operační léčbu.

Rehabilitace má za úkol obnovit správnou funkci kolenního kloubu, celého neuromuskulárního systému a navrátit pacienta do aktivního života a předoperační fyzické kondice. Rehabilitační program začíná, pokud je to možné, již před plánovanou operací, kdy se terapie snaží redukovat bolestivost, docílit maximálního rozsahu pohybu a svalové síly flexorů a extenzorů kolenního kloubu. Pooperační rehabilitace obsahuje podle aktuálního dělení 4 fáze a je limitována jak ze strany zdravotního personálu (tj. typem operace, technickým provedením operačního výkonu, technickým zázemím sálu a terapeutovými znalostmi a schopnostmi), tak ze strany pacientovy (hojivými schopnostmi pacientova organismu, jeho motivací, předchozími pohybovými zkušenostmi a také stupněm intramuskulární koordinace a sociálními faktory).

V kapitole Kazuistika 1 byl popsán průběh standardní pooperační rehabilitace v období hospitalizace. Spočíval v redukci bolesti a otoku, nácviku chůze o dvou podpažních berlích bez zatěžování operované dolní končetiny, zvětšení rozsahu pohybu a nácviku autoterapie.

Kazuistika 2 ukazuje na důležitost motivace a dodržování zásad jak při cvičení na ambulanci, tak u autoterapie. Bylo dosaženo předem vytyčeného krátkodobého cíle, který spočíval ve zvětšení rozsahu pohybu, snížení otoku, péči o jizvu, uvolnění zkrácených struktur a posílení svalů v oblasti kolenního kloubu a v neposlední řadě obnovení a zlepšení propriocepce. Průběh další terapie by měl vést k plné extenzi v kolenu, která je potřebná ke správnému stereotypu chůze.

12 SOUHRN

Léčba poraněného LCA je možná konzervativní nebo operační. Konzervativní léčba je doporučována u částečných ruptur či při dostatečné stabilitě v kolenním kloubu. Spočívá ve zvýšení stability kolenního kloubu a posílení svalstva. Operační léčba spočívá v náhradě LCA. Většina terapeutických postupů po poškození LCA upřednostňují primární rekonstrukce transplantátem z ligamentum patellae nebo ze šlachy z m. semitendinosus.

Rehabilitace má za úkol navrátit pacientovi hybnost, stabilitu kloubu, jistotu při chůzi a pomoci zvládat běžné aktivity pacienta.

13 SUMMARY

May be used conservative therapy or surgical treatment. Conservative care is recommended for partial tears of the ACL, or tears in which the knee is still within the accepted limits of stability. This treatment consists of improve joint stability and muscle strengthening exercises. Surgical treatment consists of ACL substitution. By the most of therapeutic operations a primary reconstruction with transplantat from the knee-cap and ligament from semitendinous muscle are being preferred.

Rehabilitation should restore motion, joint stability, confidence during walking and help manage ordinary activities of patient.

14 REFERENČNÍ SEZNAM

- Barrack, R., L., Skinner, H., B., & Buckley, S. L. (1989). Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *The American Orthopaedic Society for Sports Med.*, 17(1), 3-6.
- Bartoníček, J., Čech, O., & Sosna, A. (1986). *Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu*. Praha: Avicenum.
- Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf.
- Beard, D. J., Anderson, J. L., Davies, S., Price, A. J., & Doo, C. A. F. (2001). Hamstrings vs. patella tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. *A randomized controlled trial. Knee*, 8, 45–50.
- Brotzman, B. S. (1996). *Clinical orthopaedic rehabilitation*. St. Louis: Mosby.
- Cooper, R. L. a kol. (2005). A systematic review of the effect of proprioceptive and balance exercises on people with an injured or reconstructed anterior cruciate ligament. *Res. Sport Med.*, 2, 163 – 178.
- Cross, J. M. (2002). *Anterior cruciate ligament injuries: Treatment and rehabilitation*. Retrieved 3.1.2011 from the World Wide Web: <http://www.sportsci.org/encyc/aclinj/aclinj.html>.
- Cyriax, J., H. (1983). *Illustrated manual of orthopaedic medicine*. London and Boston: Butterworths.
- Čihák, R. (2001). *Anatomie I*. Praha: Grada.
- Direct Healthcare International. (2011). *ACL reconstruction (anterior cruciate ligament)*. Retrieved 3.2.2011 from the World Wide Web: http://www.direct-healthcare.com/uk/acl_reconstruction.htm.
- Dobeš, M., & Michková, M. (1997). *Učební text k základnímu kurzu diagnostiky a terapie funkčních poruch pohybového aparátu (měkké a mobilizační techniky)*. Havířov: Domiga.
- Doherty, M., Doherty, J. (2000). *Klinické vyšetření v revmatologii*. Praha: Grada Publishing.
- Dungl, P. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie*. Olomouc : Univerzita Palackého.
- Griffin, L. Y. (1995). *Rehabilitation of the Injured Knee*. St. Louis: Mosby.
- Gross, J., M., Fetto, J., & Rosen, E. (2005). *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha : Triton.
- Gúth, A. a kolektiv 2005). *Liečebné metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth.
- Hart, R., Kučera, B., & Safi, A. (2010). Hamstringy versus quadriceps u dvousvazkových

- rekonstrukcí předního zkříženého vazů. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca*, 77, 296-303.
- Hoppenfeld, S. (1976). *Physical examination of the spine and extremities*. San Mateo: Appleton-Century-Crofts.
- Chaloupka, R. (2001). *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně.
- Chmielewski, T. L., Rudolph, K. S., & Snydermackler, L. (2002). Development of dynamic knee stability after acute ACL injury. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 12, 267–274.
- Irrgang, J. J., & Neri, R. (2000). *The rationale for open and closed kinetic chain activities for restoration of proprioception and neuromuscular control following injury*. In: Levhart, S. M., Fu, F. H. (eds.): *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign: *Human Kinetics*.
- Janda, V., Vávrová, M., Herbenová, A., & Veverková, M. (1996). *Sensory motor stimulation. Rehabilitation of the spine*. Baltimore, Williams & Wilkins, 319–328.
- Janda, V., & Pavlů, D. (2003). *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně.
- Kalina, R., Holibka, R., & Pach, M. (2006). Úskalí operační techniky artroskopické rekonstrukce předního zkříženého vazů pomocí šlachy m.seminterndinosus s fixací endobutton positron – šestileté zkušenosti. *Úrazová chirurgie*, 3., 73-103.
- Kaltenborn, F., M. (2007). *Manual mobilization of the joints : joint examination and basic treatment (5th ed.)*. Volume I, *The extremities*. Minneapolis: OPTP.
- Kapandji, A. I. (1991). *The physiology of the joints. Lower limb*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Kolář, P., et. al. (2010). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kvist, J., Gillquist, J. (2001). Sagittal plane knee translation and electromyographic activity during closed and open kinetic chain exercises in anterior cruciate ligament-deficient patients and control subjects. *The American Orthopaedic Society for Sports Medicine*, 29, 72-82.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně (3rd ed.)*. Praha : Sdělovací technika.
- Liorzou, G. (1991). *Knee ligaments. Clinical Examination*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

- Maňák, P., & Wondrák, E. (1998). *Traumatologie: repetitorium pro studující lékařství*. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého.
- Mayer, M., & Smékal, D. (2004). Měkké struktury kolenního kloubu a poruchy motorické kontroly. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 111–117.
- Millett, J., P. (2010). *ACL reconstruction rehabilitation protocol*. Retrieved 4.1.2011 from the World Wide Web: <http://drmillett.com/downloads/rehabprotocols/acltrehabprotocol.pdf>.
- Mucha, C. (2000). Rehabilitácia pri lézii predného skříženého väzu. *Rehabilitácia*, 1, 24–27.
- Musil, D., Sadovský, P., & Stehlík, J. (2007). Intraartikulární analgetická směs po rekonstrukci předního zkříženého väzu. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca*. 74, 182.
- Müller, W. (1982). *Das Knie*. Berlín: Springer.
- Nýdrle, M., & Veselá, H. (1992) . *Jedna kapitola ze speciální rehabilitace poranění kolenního kloubu*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví Brno.
- Orthes. (2002). *Rekonstrukce zkřížených vazů v koleně*. Retrieved 3. 1. 2011 from the World Wide Web: www.orthes.cz/acl.htm.
- Paneš, V. (1993). *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky*. Olomouc: Nakladatelství Epava.
- Paša, L. (2010). Homepage. *Sportovní traumatologie*. Retrieved 12.12.2010 from the World Wide Web: www.pasa.cz.
- Pavlů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno : Akademické nakladatelství Cerm.
- Poděbradský, J., & Poděbradská, R. (2009). *Fyzikální terapie : manuál a algoritmy*. Praha: Grada Publishing.
- Poděbradský, J., & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie I*. Praha: Grada Publishing.
- Podškubka, A. (2002). *Poranění měkkého kolena. ČLS JEP – Doporučené postupy pro praktické lékaře*. Retrieved 3.1. 2011 from the World Wide Web: www.cls.cz.
- Pokorný, V. a kol. (2002). *Traumatologie*. Praha : Triton.
- Rychlíková, E. (2002). *Funkční poruchy kloubů končetin*. Praha: Grada Publishing.
- Smékal, D., & Hamáčková, A. (2006). Využití TerapiMasteru a S-E-T konceptu pacientů po rekonstrukcích předního zkříženého väzu. In Smékal, D., & Urban, J., *Sborník abstraktů*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Smékal, D., Kalina, R., & Urban, J. (2006). Rehabilitace po artroskopických náhradách předního zkříženého väzu. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechoslovaca*, 73, 421–428.

- Sosna, A., Vavřík, P., Krbec, M., Pokorný, D., a kol. (2001). *Základy ortopedie*. Praha: Triton.
- Souryal, T., Adams, K. (2009). *Anterior cruciate ligament injury, Emedicine*. Retrieved 3. 1. 2011 from the World Wide Web: <http://emedicine.medscape.com/article/307161-overview>.
- Školníková, B. (2000). Komplexní rehabilitační léčba po úrazoch mäkkého kolena v NRC Kováčová. *Rehabilitácia*, 33(1), 28-42.
- Trnavský, K., & Rybka, V. (2006). *Syndrom bolestivého kolena*. Praha: Galén.
- Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Vydavatelství Karolinum.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie – Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.