



Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta



FYZIOTERAPIE PO ÚRAZECH VAZIVOVÉHO APARÁTU KOLENNÍHO KLOUBU

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí diplomové práce: Bc. Martina Tesařová

Vypracoval: Roman Hányš

Mariánské Lázně 2009

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma „Fyzioterapie po úrazech vazivového aparátu kolenního kloubu“ vypracoval samostatně pod vedením Bc. Marty Tesařové a s použitím literatury uvedené v seznamu.

Souhlasím, aby má práce sloužila ke studijním účelům.

v Mariánských Lázních, 18. Dubna 2009

.....

Roman Hányš

Poděkování

Za odborné vedení a cenné rady při vypracování mé bakalářské práce děkuji slečně Bc. Martině Tesařové. Dále děkuji pacientům za ochotu a výbornou spolupráci.

Autorský referát

Název bakalářské práce: Fyzioterapie po úrazech vazivového aparátu kolenního kloubu

Bakalářská práce je zaměřena na postup rehabilitace po úrazech vazů kolenního kloubu.

Práce je rozdělena na část obecnou, část speciální a část kazuistickou. V obecné části je popsána anatomie, biomechanika kloubu, typy úrazů vazivového aparátu a jejich léčba.

Speciální část se zabývá vyšetřením kolenního kloubu, komplexní fyzioterapií a postupy u úrazů vazivového aparátu kolenního kloubu. Poté následují kazuistiky vyšetřovaných pacientů.

Klíčová slova: kolenní kloub, fyzioterapie, vazy, kazuistika

Abstract

Title of bachelor's thesis: Physiotherapy after knee ligaments injuries

The bachelor's thesis is focused on the rehabilitation plan after the injuries of knee-joint's ligaments. The thesis is divided into three parts: the general part, the special part and the case reports part. In the general part there are described anatomy and biomechanics of knee-joint, types of knee ligament injuries and its treatment and surgery. In the special part there are described its examination, comprehensive physiotherapy and treatment of the injuries of knee-joint's ligaments. There is spoken about the case reports of patients in the conclusion.

Key words: knee-joint, physiotherapy, ligaments, case report

OBSAH

1. Úvod.....	9
Obecná část	10
2. Anatomie kolenního kloubu	11
2.1. Stabilizátory kolenního kloubu	11
2.1.1. Nitrokloubní stabilizátory kolenního kloubu	11
2.1.2. Kapsulární stabilizátory kolenního kloubu	14
2.2. Cévní a nervové zásobení kolenní kloubu	18
2.2.1. Cévní zásobení.....	18
2.2.2. Nervové zásobení.....	19
3. Biomechanika kolenního kloubu.....	20
3.1. Svaly zajišťující pohyb v kolenním kloubu.....	20
3.2. Aktivní pohyby v kolenním kloubu.....	21
3.3. Biomechanika vazů a kloubního pouzdra.....	22
4. Úrazy vazivového aparátu kolenního kloubu.....	24
4.1. Typy úrazů vazů.....	24
4.2. Akutní úrazy vazivového aparátu.....	24
4.2.1. Nestability s prvotním postižením kapsulárních stabilizátorů.....	25
4.2.2. Nestability způsobené poškozením nitrokloubních stabilizátorů.....	27
4.3. Chronické úrazy vazivového aparátu.....	28
5. Léčba po úrazech vazivového aparátu kolenního kloubu.....	30
5.1. Léčba jednotlivých typů poraněných vazů.	30
5.1.1. Ruptury zkřížených vazů.....	30
5.1.2 Ruptury postranních vazů.....	32
5.2. Způsoby léčby akutních a chronických nestabilit	33
Speciální část.....	34
6. Vyšetření kolenního kloubu.....	35
6.1. Anamnéza.....	35
6.2. Aspekce.....	36
6.3. Palpace	36
6.4. Délkové a obvodové rozměry dolní končetiny.....	36
6.5. Vyšetření pohyblivosti kloubu.....	37
6.5.1. Vyšetření dle svalového testu.....	38

6.5.2. Vyšetření zkrácených svalů v oblasti kolenního kloubu.....	40
6.5.3. Goniometrické vyšetření kolenního kloubu.....	40
6.6. Vyšetření stability kolenního kloubu.....	41
6.6.1. Vyšetření zkřížených vazů.....	41
6.6.2. Vyšetření postranních vazů.....	42
6.5.3. Vyšetření menisků.....	43
6.6. Vyšetření kloubního výpotku.....	44
7. Fyzioterapeutická léčba.....	46
7.1. Předoperační fáze.....	46
7.1.1. Kondiční cvičení.....	46
7.1.2. Nácvik dechové gymnastiky.....	47
7.1.3. Udržení nebo zvýšení pohybu v kloubu.....	47
7.1.4. Protahování zkrácených a posilování oslabených svalů.....	47
7.1.5. Speciální techniky.....	48
7.1.6. Nácvik chůze.....	49
7.2. Druhá fáze rehabilitace.....	51
7.2.1. Získání 90° flexe v kloubu.....	51
7.2.2. Dosažení plné extenze v kloubu.....	51
7.2.3. Správná funkce m. quadriceps femoris.....	51
7.2.4. Správný stereotyp chůze.....	52
7.2.5. Kontrola pooperačního otoku a péče o jizvu.....	52
7.3. Třetí fáze rehabilitace.....	53
7.3.1. Posílení stehenních svalů.....	53
7.3.2. Zvětšení flexe a udržení extenze.....	53
7.3.3. Schopnost chůze s plnou zátěží.....	53
7.4. Čtvrtá fáze rehabilitace.....	54
7.5. Pátá fáze rehabilitace.....	54
7.6. Šestá fáze rehabilitace.....	54
7.7. Sedmá fáze rehabilitace.....	54
7.8. Fyzikální terapie.....	55
7.9. Důležité pojmy a problematiky spojené s kinezioterapií kolenního kloubu.....	55
7.9.1. Senzomotorická stimulace.....	55
7.9.2. Cvičení v uzavřených kinetických řetězcích (CKC).....	55

7.9.3. Cvičení v otevřených kinetických řetězcích (OKC).....	56
7.9.4. Plyometrický trénink.....	56
7.9.5. Problematika nošení ortéz.....	56
Kazuistiky.....	57
8. Kazuistika I.....	58
9. Kazuistika II.....	66
10. Diskuze.....	74
11. Závěr.....	77
12. Seznam použité literatury.....	78
13. Seznam použitých zkratk a symbolů.....	80
14. Přílohy.....	82

1. ÚVOD

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybral téma *Fyzioterapie po úrazech vazivového aparátu kolenního kloubu*.

Problematika úrazů vazivového aparátu kolenního kloubu je v poslední době předmětem zájmu nejenom lékařů specialistů, ale také rekreačních či výkonnostních sportovců i všeobecné veřejnosti. V dnešním moderním světě plném nových tvrdých rychlejších adrenalinových sportů či zrychlením dopravy, roste i počet úrazů vazivového aparátu kolenního kloubu.

Vazivový aparát kolenního kloubu je nejčastěji zraňován právě při sportech, hlavně při sportech kontaktních jako je fotbal, hokej, basketbal, dále pak nejčastěji při lyžování a bojových sportech. Právě já, jako aktivní sportovec, vídám tuto problematiku poměrně často a zaujala mě natolik, že jsem se jí rozhodl zpracovat jako téma své bakalářské práce.

Kromě úrazů sportovních se setkáváme také s úrazy dopravními. Jsou to následky např. přímých nárazů kolenního kloubu na přístrojové desky automobilů při dopravních nehodách. Tyto úrazy patří, co do stupně postižení kolenního kloubu k těm nejsložitějším.

Ve své bakalářské práci Vás chci seznámit především s důležitými zásadami rehabilitace (předoperační, pooperační postupy, krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán) po úrazech vazivového aparátu kolenního kloubu, která je pro pacienta velmi významná a pomocí které se může navrátit do aktivního života. Dnes již vlivem celkem vysoké rozmanitosti vyšetřovacích, diagnostických metod, operačních výkonů a postupů a účinné rehabilitaci, je šance na navrácení klienta, ať už do prostředí pracovního či sportovního, výrazně vyšší a jednodušší.

Obecná část
(1,2,3,4,5,6,7,8,9,19)

2. ANATOMIE KOLENNÍHO KLOUBU

Kolenní kloub (*articulatio genus*) je největším, nejsložitějším a nejprostornějším kloubem lidského těla. Jedná se o kloub složený, ve kterém se stýkají femur, tibie a patela. Tyto kosti mezi sebou vytvářejí kloub femoropatelní a kloub femorotibiální.

Stavby kolenního kloubu se účastní artikulující kosti, kloubní pouzdro, vazy i svaly, společně označované jako stabilizátory, dále sem také patří cévy a nervy.

Nestejně geometrické zakřivení a nestabilita mezi kloubními plochami tibie a femuru se vyrovnává tím, že jsou mezi ně vsunuty kloubní menisky.

Stabilita kolenního kloubu je zajištěna hlavně mohutným vazivovým aparátem a silnými svaly v okolí kloubu, které se zde upínají nebo začínají.

(1,2,3,5)

2.1. Stabilizátory kolenního kloubu

Lze je rozdělit ze dvou hledisek. Z funkčního hlediska rozeznáváme 2 typy stabilizátorů - *pasivní* a *aktivní*. **Pasivní (statické) stabilizátory** představují hlavně vazy a menisky. **Aktivní (dynamické) stabilizátory** tvoří svaly a jejich fascie. Z hlediska topografického rozeznáváme **stabilizátory kapsulární** (postranní vazy, svaly a jejich úpony) a **intraartikulární** (zkřížené vazy a menisky).

2.1.1. Nitrokloubní (intraartikulární) stabilizátory

Intraartikulární stabilizátory tvoří 2 hlavní složky: **zkřížené vazy a menisky**.

A) Ligamenta crutiata genus (zkřížené vazy) = jsou nejdůležitější vazivové stabilizátory kloubu. Nacházejí se ve fossa intercondylaris femoris a spojují femur s tibií. Zpevňují kolenní kloub ve směru ventrodorzálním.

Jejich uspořádání se mění během pohybu. Při flektovaném kolenu jsou jen minimálně napnuty, při extenzi se napínají téměř maximálně. Malá část vláken je napjata vždycky. Při vnitřní rotaci se na sebe vazy navinují, a proto omezují rozsah pohybu.

- **Ligamentum crutiatum anterius (LCA), přední zkřížený vaz** = jde od laterálního kondylu femuru, směřuje šikmo dolů, vpřed, lehce mediálně a upíná se na malou oválnou plošku v area intercondylaris anterior.

LCA se skládá ze dvou částí – *anteromediální* a *posterolaterální* části vazů.

Anteromediální část je delší (3-4cm), ale zato slabší. Při úplné extenzi vytváří horní a přední okraj vazů. *Posterolaterální* část je naopak kratší (2-3cm), ale silnější a při extendovaném kolenu vytváří zadní a spodní část vazů. Obě části se při 90° flexi ve svém středu překřížují. Napjatý vaz táhne koleno do lehké zevní rotace.

- **Ligamentum cruciatum posterius (LCP), zadní zkřížený vaz** = jde od mediálního kondylu femuru, směřuje kaudálně a dorzálně a upíná se do area intercondylaris posterior. Zadem kříží LCA.

Vaz lze rozdělit opět na 2 části – kratší, silnější *posteromediální* část a delší, slabší část *anterolaterální*. Přestože je LCP stejně dlouhý jako LCA, je přibližně o třetinu silnější, stává se tedy nejsilnějším vazivovým stabilizátorem kolenního kloubu.

(1,2,3,6,8)

B) Menisky = dělí dutinu femorotibiálního skloubení na femoromeniskální a meniskotibiální část. Menisky jsou destičky tvořené z vazivové chrupavky.

Rozeznáváme *meniskus laterální* a *meniskus mediální*. Liší se svým tvarem i velikostí - jejich tvar a velikost odpovídá tvarům kloubních ploch na tibií. Mají srpovitý tvar, na svém vnitřním konkávním okraji jsou tenké, naopak na svém okraji vnějším konvexním se zesilují a jsou vyšší. Při pohybu v kolenním kloubu se menisky posunují směrem dozadu a zpět, zároveň při tomto pohybu mění svoji velikost i zakřivení.

Hlavní funkcí menisků je správně rozložit tlakové síly – působit jako tlumič nárazů při chůzi a skocích, napínat kloubní pouzdro a bránit jeho uskřínutí. Při poranění LCA je velmi důležitá i funkce stabilizační.

- **Meniscus medialis** = je větší, avšak méně pohyblivý než meniskus laterální.

Ve střední části je díky kloubnímu pouzdru spojen se zadní částí LCT. Tudíž je upevněn na 3 místech, což je důvod jeho omezené pohyblivosti.

Je poloměsíčitého tvaru, úpony jeho rohů jsou od sebe dosti vzdálené (podoba písmene C). Přední roh se upíná v area intercondylaris anterior, těsně před tibiálním úponem LCA, zadní roh v area intercondylaris posterior v těsné blízkosti úponu LCP.

Ve své dorzomediální části je díky kloubnímu pouzdru spojen s přední částí úponové šlachy m. semimembranosus, a je tedy ovlivňován také pohyby tohoto svalu.

- **Meniscus lateralis** = je pohyblivější a vykonává větší rozsah pohybů než meniskus mediální, proto je méně traumaticky poškozován.

Laterální meniskus je menší, více uzavřený, jeho rohy se vzájemně skoro dotýkají (podoba písmene O). Protože se koncové rohy menisku téměř dotýkají, je laterální meniskus upevněn prakticky v jednom místě. Přední roh se také upíná v těsné blízkosti předního zkříženého vazy a area intercondylaris anterior. Zadní roh se upíná na malou plochu v area intercondylaris posterior a na zadní okraj tuberculum intercondylare laterale.

Díky kloubnímu pouzdru je spojen s m. popliteus, proto je ovlivňován také kontrakcemi tohoto svalu.

Vzhledem k větší nestabilitě kloubních ploch femuru a tibie v laterálním femorotibiálním kloubu je laterální meniskus podstatně významnější, než meniskus mediální ve svém více stabilním mediálním femorotibiálním skloubení. I přesto, že je laterální meniskus menší, než meniskus mediální, tak pokrývá skoro celou plochu laterálního kondylu tibie, na rozdíl od menisku mediálního, který ve svém středu nechává volnou oválnou plochu.

Vzhledem k menší pohyblivosti bývá mediální meniskus více poškozován (asi v 95%) než meniskus laterální (asi 5%)

▪ **Vazy menisků**

- **Ligamentum transversum genus** = spojuje napříč oba kloubní menisky (jejich přední rohy). Začíná v horní části mediálního menisku a jde na přední okraj laterálního menisku.
- **Ligamenta meniscofemorale** = upínají se na zadní roh laterálního menisku a dále jdou po zadní (*ligamentum meniscofemorale posterius*) a přední straně (*ligamentum meniscofemorale anterius*) zadního LCP a jdou na zevní plochu mediálního kondylu femuru.
 - ✓ *Ligamentum meniscofemorale posterius* = je ve svém průběhu více rozdílnější. Směřuje mediokraniálně a většinou je spojen s dorzální plochou LCP.
 - ✓ *Ligamentum meniscofemorale anterius* = probíhá v těsné blízkosti přední části LCP.

(1,2,3,6,8)

2.1.2 Kapsulární stabilizátory

Jsou tvořeny stabilizátory jak pasivními, tak i aktivními. Základem je **kloubní pouzdro**.

Kloubní pouzdro = je největším synoviálním prostorem v lidském těle. Upíná se na okrajích kloubních ploch na tibií a na patele, na femuru se upíná dále od kloubních ploch. Oblast epikondylů femuru kloubní pouzdro vynechávána, protože jsou zde upevněné svaly a vazy.

Srůstá s oběma menisky kromě jejich předních a zadních rohů. Díky tomuto srůstu je rozděleno na část meniskofemorální a část meniskotibiální.

Na ventrální části se kloubního pouzdro vyklenuje a nad patelou tak vytváří *recessus suprapatellaris*. Kloubní pouzdro vybíhá pod m. quadriceps femoris ve výchlipku – *bursa suprapatellaris*.

Kapsulární stabilizátory můžeme rozlišit na 3 hlavní skupiny:

- **ventrální kapsulární stabilizátory**
- **mediální kapsulární stabilizátory**
- **laterální kapsulární stabilizátory**

Přechod mezi těmito skupinami je plynulý – části, které je tvoří, mezi sebou vzájemně pronikají.

1) Ventrální kapsulární stabilizátory = jeho složky tvoří extenzní aparát kolenního kloubu

- **Musculus quadriceps femoris** = je hlavním, jediným extenzorem kolenního kloubu, zároveň je i hlavním dynamickým stabilizátorem pately, největší sezamské kosti v těle, která šlachu zesiluje. Musculus quadriceps femoris je složen ze **4** hlav:
 - *m. rectus femoris* = má svůj začátek na spina iliaca anterior inferior a nad acetabulem. Postupně přechází ve šlachu, která splývá se šlachou m. vastus intermedius. Společně přibírají do sebe patelu a jako ligamentum patelae se upínají na tuberositas tibie.
 - *m. vastus medialis* = kraniální vlákna svalu probíhají vertikálně v úhlu asi 15 až 20°, distální vlákna díky dlouhé ose femuru v úhlu 50° až 70°, dosahují až těsně k patele. Zde vytvářejí silnou krátkou šlachu, která se upíná na bázi pately, ale i na její proximální okraj. Distální části m. vastus medialis mají důležitý význam pro dynamickou stabilizaci pately, zabraňují jejímu laterálnímu vybočení.

- *m. vastus intermedius* = leží nejhlouběji a je nejmohutnější. Vytváří mohutnou šlachu, která směřuje na bazi pately a její okrajová vlákna srůstají s *m. vastus medialis et lateralis*.

- *m. vastus lateralis* = asi 3 cm nad bází pately vytváří silnou šlachu, která se pomocí mediálních snopců upíná na vnější okraj báze pately. Zevní snopce vytváří *retinaculum longitudinale laterale* a navíc srůstají s *tractus iliotibialis*.

M. quadriceps femoris provádí extenzi kolene a *m. rectus femoris* navíc zajišťuje flexi v kyčli.

- **Ligamentum patelae** = je pokračováním a hlavním úponem *m. quadriceps femoris*. Probíhá od pately až k *tuberositas tibiae* a je dlouhé od 4 do 7 cm, široké od 3 do 8 mm.
- **Retinacula patelae (retinaculum patelae mediale et laterale)** = jsou postranní části šlachy *m. quadriceps femoris*. Laterální *retinaculum* je ještě navíc mohutně zesíleno spojením s přední úponovou částí *tractus iliotibialis*. Obě *retinacula* brání vybočení pately do stran.

2) Mediální skupina stabilizátorů

Základem je kloubní pouzdro, které zesiluje *ligamentum collaterale tibiale*, *úpon pes anserinus*, *šikmý kapsulární vaz*, *úpon m. semimembranosus*, *ligamentum popliteum obliquum* a začátek *caput mediale m. gastrocnemius*.

- **Ligamentum collaterale tibiale (LCT), vnitřní postranní vaz** = je nejvýznamnější stabilizátor na vnitřní straně kolenního kloubu. LCT je široký a plochý vaz, který začíná na mediálním epikondylu. Je složen z předních a zadních vláken. Přední dlouhá vlákna jdou distálně a lehce ventrálně, zadní krátká šikmá vlákna míří dorzokaudálně. Obě vlákna se upínají na mediálním a dorzálním okraji tibiae.
LCT srůstá s kloubním pouzdrem a jeho prostřednictvím i s mediálním meniskem.
- **Pes anserinus** = je jedinou strukturou na mediální straně kloubu, která nemá přímý vztah ke kloubnímu pouzdru. Vytvářejí ho šlachy *m. sartorius*, *m. semimembranosus* a *m.*

gracilis. Tyto tři šlachy spolu těšně před úponem srůstají a vytvářejí jednu společnou šlachu, která se upíná na mediální plochu tibie mezi tuberositas tibie a úpon LCT.

- **Šikmý kapsulární vaz** = jedná se o zesílená femoromeniskální vlákna dorzální třetiny pouzdra. Vlákna se táhnou od mediálního epikondylu femuru a upínají se na posteromediální okraj vnitřního menisku a také na horní okraj mediálního kondylu tibie.
- **M. semimebranosus** = je hlavním dynamickým stabilizátorem mediální strany kolenního kloubu. Jeho úpon patří mezi nejsložitější svalové úpony lidského těla. Ve výši kloubní štěrbině se šlacha svalu mírně oplošťuje a její centrální část je upnuta na posteromediální plochu vnitřního kondylu tibie. Z této centrální části šlachy vycházejí čtyři periferní úponové porce: mediální, ventrální, distální a laterální.
- **Ligamentum popliteum obliquum (LPO)** = silný vaz, který svojí přední plochou přirůstá ke kloubnímu pouzdru. Jde od úponu m. semimembranosus na zadní ploše mediálního kondylu tibie. Míří proximolaterálně a upíná se u začátku laterální hlavy m. gastrocnemius, kde se ztrácí v pouzdře. Vaz odstupuje z úponové části m. semimembranosus. Není proto pravý vaz, jen část šlachy svalu.
- **Caput mediale m. gastrocnemii** = společně s dorzální plochou pouzdra začíná na okraji mediálního kondylu femuru. Sval běží laterálně od šlachy m. semimembranosus. Díky svému zevnímu okraji se připojuje ke své laterální hlavě a společně s ní ohraničují distální okraj fossa poplitea.

3) *Laterální skupina stabilizátorů*

Mezi laterální kapsulární stabilizátory patří *ligamentum collaterale fibulare, tractus iliotibialis, m. biceps femoris, ligamentum popliteum arcuatum, m. popliteus a caput laterale m. gastrocnemii*.

- **Ligamentum collaterale fibulare (LCF), vnější postranní vaz** = začíná na laterálním epikondylu femuru, jde mírně šikmo, shora zepředu dolů dozadu a upíná se na hlavičku fibuly. LCF dosahuje délky asi 5 až 7 cm a je asi 4 až 6 mm široký. Při nataženém koleni je vaz dobře hmatný.

- **Tractus iliotibialis** = složitě uspořádaný útvar s komplikovaným úponem, který lze rozdělit na 3 části:
 - *Střední část* vytváří zmožnělá fascie m. gluteus medius. Z ventrální části se do ní upíná m. tensor fasciae latae, dorzálně pak povrchové snopce m. gluteus maximus. O vlastním iliotibiálním traktu můžeme hovořit až od úrovně velkého trochanteru. Tato střední část se postupně zužuje a přechází do fascia lata. Střední, nejsilnější část, označovaná také jako iliotibiální vaz, jde přes kloubní štěrbinu k tibií a upíná se ihned pod kloubní štěrbinou na tuberculum Gerdy.
 - *Dorzální část* traktu v suprakondylické oblasti femuru plynule přechází do laterálního intermuskulárního septa a inzeruje ihned nad laterálním epicondylem femuru. Někdy jsou dorzální úponové snopce traktu označovány jako „Kaplanova vlákna“.
 - *Ventrální část* traktu se obloukovitě stáčí směrem k patele. Těsně nad ní snopce ventrální části traktu srůstají se šlachou m. vastus lateralis. Samotná přední část traktu pak postupuje na laterální okraj pately, kde vytváří mohutnou vrstvu systému laterálních retinakul pately.
- **M. biceps femoris** = je složen ze dvou hlav. Jeho úponová šlacha vzniká celkem vysoko nad kloubem ze své dlouhé hlavy (*caput longum*). Krátká hlava (*caput breve*) se pomocí svých svalových snopců upíná přímo na mediální stranu této šlachy. Sval se upíná na hlavičce fibuly ve tvaru podkovy, v jejímž středu se nachází úpon LCF. Malá část šlachy, nacházející se laterálně od vazy, jde z hlavičky fibuly ventrálně až na laterální kondyl tibie, kde se upíná. Proto m. biceps femoris působí jako dynamický stabilizátor tibiofibulárního kloubu.
- **M. popliteus** = se skládá ze dvou částí.
 - *laterální část svalu* = začíná mohutnou šlachou ve žlábku těsně před laterálním epikondylem femuru v blízkosti začátku LCF. Dále šlacha pokračuje mediálně a přitom prominuje svou přední plochou do kloubní dutiny.
 - *mediální část svalu* = je asi dvakrát širší než laterální část. Začíná na zadním rohu zevního menisku. Krátký aponeurotický začátek přechází ve svalové bříško, které se spojuje s laterální částí svalu.
 Obě hlavy jdou společně mediokaudálně a pomalu se rozšiřují. Sval se upíná na tibií těsně u okraje LCT.

M. popliteus má pro laterální část kloubu důležitý stabilizační význam. Jeho šlacha svým průběhem zesiluje kloubní pouzdro, napíná ligamentum popliteum arcuatum a dynamicky stabilizuje laterální kondyl femuru.

- **Ligamentum popliteum arcuatum (LPA)** = vaz trojúhelníkovitého tvaru. Začíná na apexu fibuly. Je složen ze dvou vazivových pruhů. Obě raménka pokrývají dorzální plochu šlachy m. popliteus. Zadní raménko se kolem této šlachy točí mediálně, jde po horním okraji svalového bříška m. popliteus a zanořuje pod ligamentum popliteum obliquum. Přední raménko míří vpřed a laterálně směrem k laterálnímu epikondylu femuru, bývá proto někdy označován jako *krátký zevní postranní vaz*.
- **Caput laterale m. gastrocnemii** = je podobný svému zevnímu protějšku. Nad začátkem laterální hlavy začíná m. plantaris probíhající distálně po vnitřním okraji svalu.

(1,2,3,7,10)

2.2. Cévní a nervové zásobení kolenního kloubu

Všechny hlavní nervové a cévní svazky probíhají ve **fossa poplitea**. Je to prostor rhombického tvaru na zadní straně kolenního kloubu. Ohraničení fossa poplitea tvoří z mediální strany m. semimembranosus, z laterální strany m. biceps femoris, distální ohraničení tvoří obě hlavy m. gastrocnemius. Strop jámy kryje povrchová fascie, dno jámy vytváří planum popliteum femuru, dorzální část kloubního pouzdra a m. popliteus. V tukovém vazivu je uložen nervově cévní svazek.

2.2.1. Cévní zásobení

Kolenní kloub je zevně zásoben z **rete articularis genus**, které leží na kloubním pouzdru a je vytvářeno hlavně těmito arteriemi: *a. genus descendens*, *aa. genus superiores (mediale et laterale)*, *a. genus media*, *aa. genus inferiores (mediale et laterale)*, *a. recurrens tibialis anterior*.

Cévní zásobení menisků není zcela vyvážené. Oba rohy menisků jsou propleteny cévami skoro v celém rozsahu, střední část menisku však obsahuje cévy pouze ve své periferní zóně, vnitřní část menisku je bezcévná.

Cévní zásobení zkřížených vazů je bohaté. Cévy vyživující zkřížené vazy přicházejí z oblasti jejich začátků a úponů. Cévy probíhají na povrchu obou zkřížených vazů v

subsynoviálním vazivu a míří směrem ke střední části každého vazvu. Přitom se větví a zanořují se mezi jednotlivé vazivové snopce.

2.2.2. Nervové zásobení

Znalost senzitivní a motorické inervace struktur kolenního kloubu a průběh nervových kmenů a jejich větví má důležitý význam nejen pro správnou diagnostiku, ale také pro zvolení co nejvhodnějšího operačního postupu a techniky.

a) Motorická inervace svalů

Svaly, které působí jako dynamické stabilizátory kolenního kloubu, jsou inervovány nervy, které odstupují z *plexus lumbosacralis*.

N. femoralis inervuje m. quadriceps femoris a m. sartorius. **N. obturatorius** inervuje m. gracilis. **N. ischiadicus** inervuje flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus). **N. tibialis** inervuje m. popliteus, m. gastrocnemius, m. plantaris.

(1,2,3)

b) Inervace kloubu

Na senzitivní inervaci kolenního kloubu se svými větvemi podílí: *n. femoralis* (*n. saphenus*), *n. peroneus communis*, *n. tibialis* a nekonstantně i *n. obturatorius*.

N. femoralis inervuje anteromediální plochu. **N. peroneus communis** vydává senzitivní větévku pro anterolaterální i posterolaterální část pouzdra. **N. tibialis** inervuje posteromediální část kloubního pouzdra včetně zkřížených vazů.

Vazivové struktury kolenního kloubu jsou inervovány velmi bohatě. Nejbohatší senzitivní zásobení můžeme nalézt v kloubním pouzdru, včetně zkřížených a postranních vazů, zatímco menisky jsou inervovány senzitivními vlákny pouze ve své bazální třetině.

(1,2,3)

3. BIOMECHANIKA KOLENNÍHO KLOUBU

Vzhledem ke složité stavbě svého vazivového aparátu je biomechanika kolenního kloubu velice komplikovaná.

Kolenní kloub má jako nosný kloub dolní končetiny 2 hlavní funkce:

- umožňuje potřebný rozsah pohybů mezi femurem a tibií
- zajišťuje optimální přenos tlakových sil, které vznikají činností svalů a hmotností těla

Mezi aktivní pohyby v kolenním kloubu řadíme: *flexi – extenzi a vnitřní – zevní rotaci* bérce. Kromě těchto aktivních pohybů existují ještě pohyby pasivní, které můžeme provést např. při vyšetřování (*viz kap. 6.5.*)

(3,5)

3.1. Svaly zajišťující aktivní pohyb kolenního kloubu

V blízkém okolí kolenního kloubu se upíná celá řada svalů. Dle funkce je lze rozdělit na flexory a extenzory, většina svalů má současně i rotační účinek.

a) Svaly zajišťující extenzi: m. quadriceps femoris (m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. vastus intermedius)

b) Svaly zajišťující flexi: m. biceps femoris (caput longum, caput breve)
m. semimembranosus
m. semitendinosus
m. gracilis
m. gastrocnemius (caput mediale, caput laterale)
m. sartorius

c) Svaly zajišťující vnitřní rotaci: m. semimembranosus
m. semitendinosus
m. gracilis
m. sartorius
m. popliteus

d) Svaly zajišťující zevní rotaci: m. biceps femoris (caput longum, caput breve)

(3,5)

3.2. Aktivní pohyby kolenního kloubu

- **Extenze**

Plná extenze je základním postavením kolenního kloubu. Při extenzi jsou napnuty postranní vazy a všechny vazivové útvary na dorzální straně kloubu, femur, menisky a tibie na sebe pevně vzájemně naléhají. Tento stav se označuje jako „uzamknuté koleno“. Po uzamknutí kolena lze provést ještě malý extenční pohyb do tzv. „hyperextenze“ v rozsahu asi 5°. U jedinců se zdravým kolenním kloubem by však neměla být větší jak 15°. Další hyperextenze je limitována napětím ligamentum popliteum arcuatum, ligamentum collaterale genu, ligamentum cruciatum genu a zadní částí pouzdra.

- **Flexe**

Flexi lze provést až do 160° rozsahu, avšak aktivně pouze do 140°. Poté na sebe naléhají flexory stehna a bérce a tím se pohybu zamezí. Zbývajících 20° lze provést pouze pasivně, např. dotažením nebo působením hmotnosti těla při dřepu.

Flexe – extenze je pohyb, který se děje převážně v sagitální rovině a vzhledem k zakřivení obou kloubních ploch, menisků i vazů se jedná o pohyb, při kterém se kombinují 3 pohybové děje:

- počáteční rotace (prvních 5° flexe) = dochází k odemknutí kolena, uvolňují se postranní vazy a LCA
- valivý pohyb kondylů femuru po tibii a meniscích
- klouzavý (posuvný) pohyb kondylů femuru a menisků dozadu po tibii

Při extenzi dochází k těmto procesům, ale v opačném pořadí: nejprve je posuvný pohyb kondylů femuru vpřed, valivý pohyb a nakonec rotace, působící v opačném směru než rotace počáteční (tzv. rotace terminální) a poté dochází k uzamknutí kolena.

Patela se při flexi posunuje distálně, při extenzi proximálně.

Hlavní příčinou těchto pohybů je tvar kloubních ploch a uspořádání hlavních kolenních vazů. Vzájemná koordinace těchto 3 pohybů zajišťují hlavně zkřížené vazy. I jakákoliv změna umístění začátku nebo úponu zkříženého vazů nebo změna jeho délky, má za následek změnu základních biomechanických poměrů kolenního kloubu.

- **Rotace**

Rotace v kolenním kloubu je závislá na stupni flexe. Při úplné extenzi jsou rotační pohyby prakticky nemožné kvůli napětí skoro všech vazů. Rozsah rotací se zvětšuje

s rostoucí flexí, hlavně během prvních 30° flexe. Největšího rozsahu rotace dosahuje koleno zhruba v 45°-90° flexi. V této poloze dosahuje *vnitřní rotace asi 17° a zevní rotace asi 21°*.

- ✓ *Zevní rotace* = při zevní rotaci bérce se mediální kondyl tibie sune vpřed a laterálně, zatímco laterální kondyl tibie se posouvá vzad a mediálně. Tímto mechanismem se mediální kondyl femuru dostává do kontaktu se zadním rohem mediálního menisku a laterální kondyl femuru do kontaktu s předním rohem menisku laterálního.
- ✓ *Vnitřní rotace* = při vnitřní rotaci se odehrává celý děj obráceně, významnou úlohu zde hraje LCA společně s laterálními kapsulárními stabilizátory.

Významnou roli hraje odlišná fixace obou menisků. V mediálním femorotibiálním kloubu dochází k rotaci, hlavně mezi femurem a meniskem. V laterálním menisku je rotace rozdělena na část femoromeniskální a část meniskotibiální. Laterální meniskus vytváří pohyblivou jamku jednak pro kondyl femuru, tak i pro laterální kondyl tibie. Rozsah pohybů laterálního menisku po tibii je asi dvakrát větší než u menisku mediálního (12 mm proti 6 mm).

Rotace je poměrně málo ovlivněna tvarem kloubních ploch, ale rozhodující význam má uspořádání vazů. Z hlediska rotací je rozdělujeme do **tří pilířů**: *centrální* tvoří zkřížené vazy, *mediální* vnitřní postranní vaz a do *laterálního pilíře* patří zevní postranní vaz a kloubní pouzdro. Kondyly femuru jsou proto stabilizovány z obou stran. Mediální kondyl femuru je z mediální strany stabilizován vnitřním postranním vazem a z laterální strany zadním zkříženým vazem. Laterální kondyl femuru stabilizuje na mediální straně přední zkřížený vaz a z laterální strany zevní postranní vaz.

(2,3,5,6)

3.3. Biomechanika vazů a kloubního pouzdra

- **Ligamentum cruriale anterius** = při plné extenzi je celý napnutý, hlavně jeho *posterolaterální* část. Při 15° flexi začíná jeho napětí pomalu klesat a své maximální relaxace dosahuje mezi 30° až 40° flexe. S další narůstající flexí začíná napětí opět narůstat, takže při 90° flexi v kolenním kloubu je vaz opět silně napnutý, hlavně jeho *anteromediální* část.

Při pohybu do zevní rotace dochází k uvolnění vazů. Lehce napínat se začíná až v krajní poloze. Při vnitřní rotaci se naopak silně napíná.

Synergistou LCA jsou hamstringy (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus). Při lézi LCA je proto nutné, hlavně se zaměřit na posílení této svalové skupiny.

- **Ligamentum cruriale posterius** = při plné extenzi je napnuta jen *posteromediální* část vazů, která během prvních 20° flexe relaxuje. Napínat se ale začíná *anterolaterální* část vazů. Téměř při 30° flexi se vaz začíná napínat jako celek a svoje napětí si udržuje až do konečné fáze pohybu.

Při rotacích nemá LCP takový význam jako LCA, nicméně jeho napětí roste s vnitřní rotací bérce.

Synergistou LCP je m. quadriceps femoris.

- **Ligamentum collaterale tibiale** = napětí vazů jako celku se během pohybu moc nemění, mění se jen napětí jeho jednotlivých částí. Při plné extenzi se napíná hlavně jeho dorzální část, jejíž napětí s postupnou flexí pomalu klesá. Naopak se zvyšuje napětí ventrální části vazů, která dosahuje největšího napětí při 90° flexi.

Při zevní rotaci je vaz silně napnutý, vnitřní rotace má účinek o něco menší.

- **Ligamentum collaterale fibulare** = maximálního napětí dosahuje při plné extenzi. S postupnou flexí jeho napětí klesá. Vnitřní i zevní rotace bérce napětí vazů lehce zvyšují.

- **Kloubní pouzdro** = dorzální část pouzdra je při plné extenzi zcela napnuta, působí zde jako důležitý stabilizátor. S postupnou flexí napětí povoluje a dorzální část pouzdra relaxuje. Současně se začíná napínat část ventrální, která ale není pro stabilizaci kloubu tak významná.

Při rotacích se uplatňují svým napětím jednotlivé posteromediální i posterolaterální části pouzdra.

Kolenní kloub má největší stabilitu při plné extenzi, kdy jsou napnuty všechny hlavní vazy i dorzální část kloubního pouzdra. Výjimku tvoří jen posteromediální část LCP.

Naopak nejmenšího napětí vazů a tudíž i nejmenší stability dosahuje kolenní kloub mezi 30° až 60° flexe.

(2,3,5)

4. ÚRAZY VAZIVOVÉHO APARÁTU KOLENNÍHO KLOUBU

Úrazy vazivového aparátu kolenního kloubu vyplívají z několika aspektů:

- kolenní kloub je kloub zátěžový, často vystavený akutnímu i chronickému přetížení
- je anatomicky i biomechanicky složitý
- má rozsáhlou kloubní dutinu a velký kloubní povrch
- důležitou roli hraje souhra mezi statickými a dynamickými stabilizátory, která je vlivem úrazu narušena

4.1. Typy úrazů vazů

Úrazy můžeme rozdělit do 3 hlavních skupin:

1) Přetažení (*distenze*) vazů

Dochází k překročení hranice elasticity vazů o více než 5%. Kolagenní vlákna vazů jsou přetažena a někdy lze nalézt i drobné hematomy. Makroskopicky nenalzáme na vazů důležité změny, vaz může být pouze o něco volnější.

2) Částečná ruptura vazů

Kontinuita vazů není přerušena. V průběhu vazů jsou přítomna přetržená vlákna, hematomy, vaz se mírně prodlužuje a jeho pevnost je podstatně snížena.

3) Úplná ruptura vazů

Kontinuita vazů je úplně přerušena a vaz je zcela roztržen. Nemůže se tedy zhojit. Po několika dnech se oba konce vazů zkracují a dislokují a ztrácí se tak předpoklad pro úspěšně zvládnutou chirurgickou léčbu. Nejzávažnější je ruptura vazů v jeho střední třetině (hlavně u LCA), nejmírnější jsou úrazy, při kterých je úpon vazů vytržen s kostním úlomkem.

(3,4,13)

4.2. Akutní úrazy vazivového aparátu

Tato poranění lze rozdělit do dvou velkých skupin. První skupinu tvoří úrazy, při kterých jsou nejprve postiženy kapsulární stabilizátory a teprve v další rozsáhlé fázi poškození dochází k poranění zkřížených vazů. Druhou skupinu tvoří úrazy nitrokloubních stabilizátorů, hlavně zkřížených vazů.

Typické příznaky akutního poranění:

- náplň kloubu (*hemartros*) vznikne okamžitě po úrazu a je převážně zapříčiněna rupturou LCA
- při úrazech povrchových vazivových struktur (pouzdra a postranních vazů) v místě úrazu bývá přítomen *otok*
- *bolestivost*, někdy nemusí být výrazná, někdy bolest nastupuje až po určité době po úrazu

Při vyšetření kloubu se musíme zajímat hlavně o tyto příznaky: jaké struktury jsou poraněny, zda dochází k nestabilitě kloubu a o jaký typ nestability se jedná.

Nestability se projevují dvojím způsobem:

- *giwing way fenomén* = náhlé podklesnutí kloubu. Je následkem okamžitého reflexního ochabnutí m. quadriceps femoris. Typický u chronického poranění LCA.
- *pocit nejistoty kloubu při nadměrné zátěži* = způsobené náhlou změnou směru, chůzí po nerovném terénu (3,4)

4.2.1. Nestability s prvotním postižením kapsulárních stabilizátorů = dělíme je na 3 podskupiny: *mediální nestability, laterální nestability a hyperextenční poranění*

1) Mediální nestability = jsou nejčastější, tvoří asi 90% všech poranění vazivového aparátu kolenního kloubu. Příčinou úrazů je vzájemné kombinační působení abdukce a zevní rotace různého stupně. Významnou úlohu zde hraje vnitřní postranní vaz, který funguje jako primární stabilizátor při abdukci i zevní rotaci bérce.

Mediální nestability dělíme *do tří stupňů*:

- ***U prvního stupně*** dochází k poranění mediálních kapsulárních struktur. Je roztržen vnitřní postranní vaz, kloubní pouzdro a působením dalšího násilí může dojít i k poranění vnitřního menisku.
- ***U druhého stupně*** se následkem dalšího násilí k již prvotně postiženým kapsulárním strukturám přidávají i oba zkřížené vazy. Rozlišujeme 2 typy stupně nestability: **anteromediální a posteromediální**, dle toho, který ze zkřížených vazů je poškozen.
 - ✓ *Anteromediální nestabilita* = je poškozen přední zkřížený vaz, který se při pokračujícím násilí pohybu nejčastěji roztrhne o laterální kondyl femuru. Nejprve praskne anteromediální část a poté část posterolaterální, proto je vaz často roztržen jen částečně.

✓ *Posteromediální nestabilita* = vzniká při poranění zadního zkříženého vazů v okamžiku, kdy je kolenní kloub v době úrazu extendován a převládá v něm abdukční složka násilí. Zároveň je postižena i posteromediální část pouzdra.

- **Třetí stupeň** je způsoben převážně velkým násilím na extendovaný kloub ze zevní strany. Roztrženy jsou všechny mediální stabilizátory kloubního pouzdra, mediální meniskus, oba zkřížené vazy a vlivem komprese na laterální straně pouzdra dochází i k rozdrčení laterálního menisku.

2) **Laterální nestabilita** = tvoří asi 5% všech vazivových poranění kolenního kloubu

Existují 3 stupně:

- **U prvního stupně** jsou poškozeny laterální kapsulární struktury – dochází k poranění zevního postranního vazů a přidružení části kloubního pouzdra, kde trhlina může zasáhnout až do ligamentum popliteum arcuatum. Poškozen může být také zevní meniskus a šlacha m. popliteus.
- **U druhého stupně** postižení dochází vlivem poškození kapsulárních struktur (hlavně tractus iliotibialis, kloubního pouzdra včetně ligamentum popliteum arcuatum a šlachy m. popliteus, někdy i šlachy m. biceps femoris a laterální hlavy m. gastrocnemius), přetržení zevního postranního vazů a poranění zkřížených vazů a zevního menisku k anterolaterální nestabilitě.
- **Při třetím stupni** poškození dochází k roztržení všech laterálních kapsulárních stabilizátorů (včetně laterální hlavy m. gastrocnemius), současně jsou roztrženy zkřížené vazy a n. peroneus communis bývá dosti natažen, někdy i přetržen. Kromě menisku laterálního může být poškozen i meniskus mediální.

3) **Hyperextenční poranění** = jsou vzácná, ale svými následky nejzávažnější poranění.

Svým rozsahem a mechanismem poranění se podobají 3. stupni mediální či laterální nestability. K tomuto druhu poranění dochází následkem hyperextenčního násilí. Je také důležité, zdali hyperextenční násilí působí ve směru abdukce nebo addukce. Dle výsledného směru násilí proto vznikají 3 druhy poranění:

- **Přímé hyperextenční poranění** = vzniká přímým působením násilí na přední plochu kloubu nebo bérce. Dochází k poranění dorzální části pouzdra, obou zkřížených vazů a někdy mohou být částečně porušeny oba postranní vazy a menisky.
- **Hyperextenční poranění spojené s varózním násilím** = vlivem násilné hyperextenze spojené s addukcí dochází k poranění kloubu či bérce na své anteromediální ploše. Mezi

takto poraněné struktury patří posterolaterální kapsulární komplex (ligamentum popliteum arcuatum a šlacha m. popliteus), zevní postranní vaz a přední zkřížený vaz. Mediální polovina dorzální části pouzdra je vlivem varózního násilí pouze distendována.

- **Hyperextenční poranění sdružené s valgózním násilím** = hyperextenze je spojená s abdukcí, proto zde násilí působí na anterolaterální plochu kloubu nebo bérce. Bývá postižena posteromediální část pouzdra, vnitřní postranní a přední zkřížený vaz. Zbylá, posterolaterální část pouzdra bývá distendována stejně jako zadní zkřížený vaz, který někdy může být celý přetržený. (3,4)

4.2.2. Nestability způsobené prvotním poškozením nitrokloubních stabilizátorů

Rozlišujeme úrazy *zkřížených vazů* a *úrazy menisků*.

A) *Úrazy zkřížených vazů*

Zkřížené vazy kolenního kloubu řadíme mezi významné pasivní stabilizátory a jejich postižení způsobují značné porušení stability kloubu a možnost rychlé progresse degenerativních změn.

• **Izolovaná léze předního zkříženého vazů**

K poranění dochází nepřímým mechanismem, nejčastěji při sportu. Kromě léze LCA dochází i k distenzi dorzální části kloubního pouzdra, zároveň mohou být také odtrženy oba menisky v okolí jejich zadních rohů. Typické pro lézi LCA je i výrazná oteklost kloubu a vznik kloubního výpotku – *hemartrosu*.

Mechanismy poranění LCA:

- *zvedání se z podřepu plnou silou extenzorů* = dochází ke svalové dysbalanci vlivem nesouhry mezi extenzorovou a flexorovou svalovou skupinou.
např. vymknutí kolena v době zastavení při rychlé chůzi se schodů, při narovnání těla z jízdy na lyžích ve vajíčku (dojde k prasknutí v kloubu)
- *kombinace flexe, valgosity a zevní rotace*
např. při sportu, při doskoku, kdy pacient dopadl na protihračovu nohu
byl zasažen na zevní straně kolenního kloubu
vymkl si koleno při lyžování z důvodu nevypnutí vázání lyží
- *přílišná hyperextenze v kloubu* = přední okraj LCA přiléhá k interkondylárnímu zářezu a způsobí zde jeho rupturu – např. při snaze o kopnutí do míče se pacient netrefil a končetinu příliš vykopl

- kombinace flexe, varozity a vnitřní rotace = typické u pádu z motoriky

- **Izolovaná léze zadního zkříženého vazů**

Patří k velmi vzácnému poranění, ke kterému dochází přímým násilím, působícím na přední plochu kloubu, který je obvykle v 90° flexi (např. při nárazu končetiny na palubní desku při autonehodě „dash board injury“). Postupným násilím dochází kromě poranění LCP také k roztržení dorzální části pouzdra, včetně distenze šlachy m. popliteus.

Statistika: Úrazy LCA jsou 10x častější než úrazy LCP.

Úrazy LCT jsou 15x častější než úrazy LCF.

B) Poranění menisků

Poranění menisků je nejčastějším poraněním „měkkého“ kolena. Nejčastěji vzniká mezi 20. až 30. rokem života vlivem nadměrné zátěže a přetěžováním při sportu, ale také díky zvýšenému počtu úrazů.

Vzhledem k menší pohyblivosti bývá mediální meniskus více poškozován (asi v 95%) než meniskus laterální (asi 5%). Je to dáno jeho tvarem, rozdílným způsobem fixace k pouzdrů a k vnitřnímu postrannímu vazů. Nejčastější příčinou poranění menisků je násilná rotace bérce zároveň se současným stlačením kloubních ploch.

- **Akutní poranění menisků**

Při poranění menisků je potřeba chirurgického ošetření. Nalézáme atrofii m. quadriceps femoris. Správnou diagnózu lze stanovit hlavně na podkladě blokády kloubu, kde jakýkoliv pokus o provedení pohybu vyvolává velkou bolestivost. Akutní poranění menisků se nejvíce vyskytuje při poranění více struktur kolenního kloubu. Nejčastěji bývá poraněn při „nešťastné triádě“ společně s poraněním LCA a LCT.

(3,4,9,13)

4.3. Chronické vazivové úrazy

Základ každého chronického úrazu tvoří úraz akutní, který byl špatně léčen, nebyl léčen vůbec nebo dokonce nebyl ani rozpoznán. Jedná se o dynamicky se rozvíjející stav, který je důsledkem poranění jednoho nebo obou zkřížených vazů a kapsulárních struktur, hlavně postranních vazů. Lehké nestability bývají většinou nahrazeny funkcí dynamických stabilizátorů, při těžším postižení vazů dochází k významné poruše stability kolenního kloubu. Tato porucha, s častými projevy „giving way fenoménu“, vede k postižení ostatních

struktur kloubu, jako jsou menisky a kloubní chrupavka, a dochází k rychlému rozvoji artrotických změn.

Chronickou nestabilitu může také velmi účinně ovlivnit správně prováděná rehabilitace, avšak při jejím nesprávném provádění se rozvoj nestability uspíší.

- ***Chronické poranění menisků***

Tyto typy jsou častější než akutní, způsobené většinou dlouhodobým sportovním přetížením. Důvodem poranění je svalová dysbalance, hlavně v oblasti m. quadriceps femoris, kde nacházíme výraznou atrofii – nejvýraznější je na m. vastus medialis.

Typickým projevem je vznik blokád, omezení pohybu a přeskakování v kloubu.

(3,4)

5. LÉČBA PO ÚRAZECH VAZIVOVÉHO APARÁTU KOLENNÍHO KLOUBU

5.1. Léčba jednotlivých typů poraněných vazů

I) Při přetažení (distenzi) vazů

V akutní fázi odstraníme okamžitou bolestivost studeným obkladem či obstříkem prokainu. Hospitalizace pacienta není nutná. Pacientovi se předepisují berle nebo francouzské hole aby nedocházelo k plnému zatížení postižené končetiny, která by měla být také stabilizována kolenní ortézou. Po zhojení dojde k návratu vazů do své původní délky, nesmí však být vystavován předčasnému nadměrnému přetěžování. K úplnému zhojení distenze vazů dochází během 4 týdnů.

II) Při částečné ruptuře vazů

Léčení vyžaduje klid, proto se nasazuje sádrová fixace nebo pevné ortéza. Vytvořené poranění se vyplní granulační tkání, která je později nahrazena jizvou. Sádrová fixace je nezbytná po dobu 4 týdnů. Kolagenní vlákna vazů jsou však stále ještě tenká a k úplnému zesílení těchto vláken jsou zapotřebí ještě další 2-3 týdny, při kterých již můžeme na končetinu částečně našlapovat. Tudíž teprve po 6 týdnech můžeme začít s plnou zátěží končetiny.

III) Při úplné ruptuře vazů

Indikuje se vždy operační léčba.

5.1.1. Ruptury zkřížených vazů

1) Rekonstrukce ligamentum cruciatum anterius

Rekonstrukce LCA po jeho ruptuře náhradním volným štěpem je jediným kvalitním řešením k obnovení stability v kolenním kloubu. Pokud si závažnost postižení LCA nevyžaduje okamžitý operační zákrok, lze jej provést 6.-8. týden po úrazu, z důvodu možnosti výskytu poúrazové artrofibrózy v časném stádiu úrazu. Další odložení operačního

zároku se nedoporučuje, neboť ruptura LCA výrazně zhoršuje biomechanické poměry v kloubu.

- Základní principy rekonstrukce LCA:

- a) nutnost respektování anatomického průběhu vazů
- b) správná tonizace štěpu a jeho fixace
- c) zajištění revaskularizace a remodelace štěpu
- d) správné vedení pooperačního ošetření a rehabilitace

ad a) Jen přesné ukotvení transplantátu na femuru zajistí izometrické napětí vazů během všech fází pohybu.

ad b) Tonizace se provádí ve 30° flexi v kolenním kloubu, kdy je zároveň tlačena tibia co nejdorzálněji. Pro kontrolu se provádí zkouška flexe-extenze a sleduje se chování štěpu.

ad c) Novotvořené cévy vznikají ze synoviálních obalů původního vazů a z Hoffova tělesa, proto je nutné při operaci tyto struktury maximálně šetřit. Úplná revaskularizace trvá několik měsíců až jeden rok. Nejslabší je štěp v období mezi 6- 8. týdnem, kdy podléhá nekrotické přestavbě.

ad d) Po fixaci štěpu se provádí pečlivý výplach kloubní dutiny. Kolenní kloub se fixuje zhruba ve 30°-40° flexi na 5-8 týdnů.

Další postupy *fyzioterapie* jsou popsány ve *speciální části (viz. kap. 7)*

- Typy náhrad:

a) Štěp ze střední třetiny ligamentum patellae = nejpoužívanější metoda náhrady LCA

Štěp je odebrán s kostním bločkem z pately, středním pruhem ligamentum patellae a opět s kostním bločkem z tuberositas tibiae. (*BTB metoda.*) Přes tibia a nitrokloubní prostor jsou do femuru vyvrtány kanály, jejichž průběh odpovídá původním místům úponu postiženého vazů. Štěp se pak do kanálů protahuje a je zajištěn nejčastěji rozpěrnými šrouby. Kostní bločky poté v kanálech zarostou, zatímco vazivová střední část štěpu plní úlohu původního LCA.

b) Štěp ze šlachy m. semitendinosus

Odebírá se ze svalů ležících na vnitřní straně kloubu. Obsahuje jen šlašitou a blanitou část svalu. Na obou koncích je připevněn k femuru a k tibií v místě úponu původního LCA. Vrůstání štěpu do kosti zde však trvá déle.

c) náhrada ze šlachy m. rectus femoris

Štěp je odebrán ze střední části šlachy i s kostním bločkem z pately. Dá se použít i u náhrad LCP kvůli masivnímu štěpu.

d) náhrada z iliotibiálního traktu

Odebraný štěp je protažený mezi femurem a tibií, ve stejném průběhu jako byl LCA. Nevýhodou této náhrady je však velké oslabení laterálních kapsulárních stabilizátorů.

Po operaci se koleno stabilizuje ortézou s limitovaným pohybem, následuje rehabilitace s důrazem na posílení flexorové a extenzorové svalové skupiny a na obnovení plného pohybu v kloubu. Navrácení nejen do sportovního, ale hlavně do aktivního života se předpokládá za 4-5 měsíců.

2) Rekonstrukce Ligamentum cruriale posterius

Operační řešení je indikováno jen velmi zřídka, pacienti s postižením LCP jsou schopni se na tuto nestabilitu velmi dobře adaptovat a operační léčba není nutná. Při dobře vyvinutém svalstvu kolem kloubu jsou takto postižení lidé schopni i aktivně sportovat. Po operačním ošetření fixujeme končetinu minimálně na 6 týdnů, poté začneme s rehabilitací. Jelikož je LCP synergistou m. quadriceps femoris, důraz klademe hlavně na posilování tohoto svalu.

Jako náhrada se zde používá šlacha z m. semitendinosus, štěp z ligamentum patelae, vnitřní část mediální hlavy m. gastrocnemius nebo část šlachy m. adductor magnus.

Jelikož je LCP nejsilnějším stabilizátorem kolenního kloubu, je problémem vybrat jako náhradu dostatečně pevný štěp.

Problémem zůstávají ty chronické nestability, u kterých došlo k poškození obou zkřížených vazů. Doporučuje se rekonstrukce alespoň LCA.

5.1.2. Ruptury postranních vazů

Ruptury se operačně sešívají, často je však dokonalá rekonstrukce vazů složitá z důvodu značné desintegrace vazů. Upřednostňuje se však léčba konzervativní.

(3,8,13,19)

5.2. Způsoby léčby akutních a chronických nestabilit

Existují také poranění, u kterých záleží na subjektivních pocitech pacienta, kde se rozhodujeme, zda přistoupit k operačnímu řešení nebo, zda-li bude dostačující léčba konzervativní.

Rozeznáváme léčbu akutních a léčbu chronických nestabilit.

▪ *Léčba akutních nestabilit*

Operační léčba se provádí u těch poranění, kde jsou závažně porušeny vazivové struktury důležité pro zajištění stability kolenního kloubu. Tato poranění by měla být ošetřena v prvních 24 hodinách po úrazu (je ještě možné zrekonstruovat obaly vazů, které jsou důležité pro své cévní zásobení a tím i dobu hojení), nejpozději však do 2 týdnů po úrazu.

Operační výkony se indikují po důkladném zhodnocení nálezu na kolenním kloubu po celkovém subjektivním posouzení obtíží pacienta, závažnosti poranění a jeho vlivu na pohybový stereotyp. Podstatnou roli hraje také věk, pohlaví, pracovní a sportovní aktivity pacienta.

Operační metody jsou dnes doménou artroskopie.

▪ *Léčba chronických nestabilit*

U léčby chronických nestabilit vazivového aparátu kolenního kloubu se upřednostňuje léčba konzervativní před léčbou operativní. Většinou jen malá část pacientů má tak velké subjektivní potíže a tak závažný objektivní nález, že je nutné zvolit léčbu operační. Vždy je však třeba se pokusit obtíže odstranit nebo alespoň částečně snížit *účinnou rehabilitací*. Správná a účinná rehabilitace může přivést takové zlepšení, že poté již operační léčba není nutná. Jestliže se ani po intenzivní rehabilitaci potíže nezlepší, uvažuje se o operačním řešení (nejdříve však po 3 měsících).

(3,8)

Speciální část

(3,10,11,12,13,14,15,16,17,18,20,21)

6. VYŠETŘENÍ KOLENNÍHO KLOUBU

Cílem vyšetřování je určení správné diagnózy poranění, lokalizace poranění, zjištění rozsahu jeho škod, vyloučení postižení dalších struktur a určení dalšího léčebného postupu. Při vyšetřování se vždy musíme zaměřit hlavně na místo v kloubu s největší bolestivostí. Bolestivost a otok v místě úrazu bývají přítomny při poškození povrchových vazivových struktur, tj. postranních vazů a kloubního pouzdra. Při úrazech zkřížených vazů se navíc bezprostředně po úrazu vyskytne v kloubu náplň – *hemartros*. Bolest je nejlépe prokazatelná v době ihned po úrazu, později vlivem nástupu otoku a bolestivých svalových kontraktur je její přesná lokalizace složitější.

Postup klinického vyšetření je sledem několika na sebe postupně navazujících kroků. Skládá se z *anamnézy, aspekce, palpace, měření délek a obvodů končetin, vyšetření pohyblivosti kloubu (svalový test, goniometrické vyšetření, vyšetření zkrácených svalových skupin), provedení testů na stabilitu kloubu a vyšetření kloubního výpotku.*

(3,8,10)

6.1. Anamnéza

Formou otázek se pacienta ptáme hlavně na důležité informace, týkající se jeho úrazu. U akutních úrazů nás zajímají tyto údaje:

- Mechanismus úrazu = jakým způsobem k úrazu došlo, zda byl přímý či nepřímý
- Intenzita a lokalizace bolesti
- Schopnost zátěže dolní končetiny a schopnost chůze
- Rychlost vzniku otoku (popřípadě náplně kloubu)
- Vzhled kloubu těsně po úrazu

U úrazů v chronické fázi se dotazujeme hlavně na:

- Pocity nestability
- Schopnost zátěže kloubu
- Jak byla prováděna rehabilitace = postup cvičení, prováděné cviky
- Léčebný postup ihned po úrazu = délka fixace, typ operačního výkonu a způsob pooperačního ošetření

(3,10)

6.2. Aspekce

Obecně si všímáme změn pohybového stereotypu, a to především: celkového držení těla, způsobu chůze, sezení, vstávání ze sedu. Hodnotíme osové postavení kolen a obou DKK – odchylky ve smyslu valgozity, varozity eventuálně rekurvace kloubu. Poté se zaměříme přímo na daný kloub poraněné DK. Zde pozorujeme barvu kůže, hematomů, případně vzhled pooperační jizvy a zjišťujeme svalovou trofiku. Nejčastěji se vyskytuje změna na m. quadriceps femoris, kde můžeme pozorovat jeho výraznou atrofii.

(3,10)

6.3. Palpace

Palpačně vyšetřujeme hlavně okolí kloubní štěrbin, hledáme místo s největší bolestivostí v kloubu. Tato místa se nacházejí nejčastěji v oblasti ligamentum patellae a pately. Dále vyhmatáváme oba postranní vazy, na nichž posuzujeme jejich bolestivost a kontinuitu, palpujeme průběh svalových šlach a jejich úponů. Palpací také vyšetřujeme výpotek v kloubní dutině a snažíme se rozeznat povrchní otok a hematomy od náplně uvnitř kloubu. Na závěr zjistíme stav podkoží, teplotu kůže a její citlivost v oblasti úrazu, pro případný výskyt zánětu.

(3,10)

6.4. Délkové a obvodové rozměry dolní končetiny

Měření se provádí vleže na zádech

A) Délka dolní končetiny a jejich segmentů

▪ **Délka DK**

Způsob měření: - funkční délka = od spina iliaca anterior superior po malleolus medialis

- anatomická délka = od trochanteru major po malleolus lateralis

- u šikmé pánve = od pupku po malleolus medialis

▪ **Délka stehna**

Způsob měření: od trochanteru major po zevní štěrbinu kolenního kloubu

▪ **Délka bérce**

Způsob měření: od hlavičky fibuly k hrotu malleolus lateralis

od zevní štěrbinu kolenního kloubu po malleolus lateralis

▪ **Délka nohy**

Způsob měření: od nejdelšího prstu po os calcaneus

B) *Obvodové rozměry na dolní končetině*

▪ **Obvod stehna**

Místo měření: ve výšce 15 cm u dospělých a 10 cm u dětí od horního okraje pately
těsně nad kolenem přes mm. vasti quadricepsu femoris

▪ **Obvod kolena:**

Místo měření: přes patelu

▪ **Obvod lýtky:**

Místo měření: v jeho nejsilnějším místě

▪ **Obvod přes kotníky:**

Místo měření: přes mediální a laterální kotník jedné DK

▪ **Obvod přes nárt a patu:**

Místo měření: přes patu v ohbí hlezenního kloubu (15)

6.5. Vyšetření pohyblivosti kloubu

Vždy vyšetřujeme pouze do bolesti. Vyšetřujeme jednak pohyblivost aktivní, tak i pasivní. Při vyšetření aktivních pohybů testujeme všechny základní pohyby – *extenzi, flexi, vnitřní a zevní rotaci*. Vyšetření pasivní pohyblivosti se rozděluje na 2 části: *na funkční pohyby prováděné v základních rovinách* (pohyby, které mohou být vykonávány také aktivně = flexe, extenze, vnitřní a vnější rotace) a *pohyby přídatné (joint play)*. Zjištění rozsahu pasivních pohybů vyjadřuje skutečný možný rozsah pohybu v kloubu. Vyšetření kloubní vůle (*joint play*) nám podává informace ohledně stupně volnosti v kloubu. Důležitým faktorem pro úspěšně zvládnuté vyšetření je úplná relaxace pacienta, správná fixace segmentů a výchozí postavení kolenního kloubu v neutrálním postavení.

Vyšetřujeme několik přídatných pohybů:

- Trakci ve femorotibiálním kloubu
- Ventrální posun tibie = kromě mobility femorotibiálního kloubu je tímto testem vyšetřována také integrita LCA, test nazýváme „*předním zásuvkovým manévrem*“ (viz kap. 6.6.1.)
- Dorzální posun tibie = používá se pro vyšetření LCP a nazývá se „*zadní zásuvkový manévr*“ (viz kap. 6.6.1.)
- Abdukční a addukční testy = provádí se při poškození postranních vazů (viz 6.6.2.)
- Mediální a laterální posun tibie
- Mobilizaci pately (8,3,10)

6.5.1. Vyšetření dle svalového testu

Do vyšetření pohybů v kolenním kloubu zahrnujeme i vyšetření svalové síly podle svalového testu.

Rozeznáváme 6 stupňů svalové síly:

- **St. 5 (normální)** = sval je schopen při plném rozsahu pohybu překonat velmi velký odpor, odpovídá 100% normálu
- **St. 4 (dobrý)** = sval je schopen při provedení plného rozsahu pohybu překonat středně velký odpor, 75% normálu
- **St. 3 (slabý)** = sval je schopen vykonat pohyb v plném rozsahu proti váze testované končetiny, neklademe žádný odpor, 50% normálu
- **St. 2 (velmi slabý)** = sval je schopen vykonat pohyb v plném rozsahu, ale ne proti váze testované končetiny, 25% normálu
- **St. 1 (záškub)** = sval vyvolá pouze záškub, 10% normálu
- **St. 0 (nula)** = sval nejeví ani minimální známky kontrakce, 0% normálu

Flexe = pohyb je fyziologicky dán v rozsahu 120° - 140° . Stupeň 5,4,3,1 a 0 se testuje vleže na břicho, stupeň 2 na boku testované končetiny. Končetiny většinou zůstávají přesně ve středním postavení mezi vnitřní a zevní rotací v kyčelním kloubu. Je-li však stehno více ve vnitřní rotaci, testujeme *m. semitendinosus* a *m. semimembranosus*, naopak v rotaci vnější testujeme svalovou sílu *m. biceps femoris*.

▪ Stupeň 5,4

Poloha: vleže na břicho, DKK v extenzi, nohy spočívají přes okraj stolu.

Fixace: fixujeme pánev.

Odpor: klademe rukou na distální třetinu bérce nad krajinou Achillovy šlachy.

Pohyb: flexe v kolenním kloubu v plném rozsahu pohybu.

▪ Stupeň 3

Poloha: vleže na břicho, DKK v extenzi, nohy spočívají přes okraj stolu.

Fixace: fixujeme pánev.

Pohyb: flexe v kolenním kloubu v plném rozsahu pohybu.

▪ **Stupeň 2**

Poloha: vleže na boku testované DK, netestovaná DK extendována a lehce abdukována v kyčelním kloubu, testovaná DK v extenzi.

Fixace: mírným tlakem dlaně přidržujeme vnitřní a přední plochu dolní třetiny stehna testované DK.

Pohyb: flexe v kolenním kloubu v plném rozsahu pohybu.

▪ **Stupeň 1,0**

Poloha: vleže na břiše, netestovaná DK v extenzi, testovaná DK v mírné flexi v kolenním kloubu podepřena za dolní třetinu bérce. Při pokusu vyšetřovaného o pohyb se terapeut snaží vypalповat záškub svalů v průběhu jejich vláken nebo šlach.

Extenze = provádí z 90° flexe v kloubu. Stupně 5,4,3 testujeme vleže na zádech, kdy testovaná končetina visí přes okraj stolu. Stupeň 2 testujeme na boku testované končetiny, stupeň 1 a 0 vleže na zádech. Důležitá je fixace stehna, aby se vyloučila rotace stehna a nahrazení pohybu jinými svaly.

▪ **Stupeň 5,4**

Poloha: vleže na zádech, bérce testované DK visí přes okraj stolu. Kolenní kloub je v 90° flexi. Netestovaná DK je pokrčena a chodidlo spočívá na stole.

Fixace: fixujeme stehno zespodu.

Odpor: klade se těsně nad kotníky obloukovitým směrem proti směru pohybu.

Pohyb: z 90° flexe do úplné extenze.

▪ **Stupeň 3**

Poloha: vleže na zádech, bérce testované DK visí přes okraj stolu. Kolenní kloub je v 90° flexi. Netestovaná DK je pokrčena a chodidlo spočívá na stole.

Fixace: fixujeme stehno zespodu.

Pohyb: z 90° flexe do úplné extenze.

▪ **Stupeň 2**

Poloha: vleže na boku testované DK, netestovaná DK je v extenzi v kolenním kloubu a v mírné abdukcii v kyčelním kloubu. Terapeut podpírá stehno a bérce. Testovaná DK je v 90° flexi v kolenním kloubu a v extenzi v kyčelním kloubu.

Fixace: fixujeme pánev a dlaní těsně nad kolenem na zevní ploše stehna.

Pohyb: z 90° flexe do úplné extenze.

▪ **Stupeň 1,0**

Poloha: vleže na zádech, netestovaná DK v extenzi, testovaná DK v mírné flexi v kyčelním a kolenním kloubu. Jedna ruka lehce podpírá koleno a druhou při pokusu pacienta o pohyb palpujeme zášklub na ligamentum patellae a v průběhu svalových vláken m. quadriceps femoris.

(11)

6.5.3. Vyšetření zkrácených svalů v oblasti kolenního kloubu

Nejčastěji jsou v okolí kolenního kloubu zkráceny jeho flexory = *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus*, *m. semimebranosus*.

Poloha: vleže na zádech, HKK podél těla. Netestovaná DK je flektována v kyčelním i kolenním kloubu, chodidlo je na podložce. Testovaná dolní končetina leží na podložce v nulovém postavení.

Fixace: fixujeme pánev na netestované straně.

Pohyb: Terapeut uchopí testovanou DK tak, že pata vyšetřovaného spočívá v loketním ohbí terapeuta a dlaň terapeuta, která spočívá na ventrální straně bérce, vykonává tlak, kterým zajišťujeme stálou extenzi v kolenním kloubu. Takto uchopenou DK provádí terapeut flexi v kyčelním kloubu.

Hodnocení:

0: nejedná se o zkrácení – flexe v kyčelním kloubu je 90°

1: jedná se o malé zkrácení – flexe v kyčelním kloubu je v rozmezí 80°-90°

2: jedná se o velké zkrácení – flexe v kyčelním kloubu je menší než 80°

(11)

6.5.2. Goniometrické vyšetření kolenního kloubu

Flexe

Poloha: vleže na břiše, DKK v nulovém postavení v kyčelních i kolenních kloubech, chodidla spočívají přes okraj stolu.

Fixace: terapeut fixuje femur, pánev je možné fixovat také popruhem.

Přiložení goniometru: Střed goniometru přikládáme na laterální epikondyl femuru, pevné rameno jde rovnoběžně s podélnou osou femuru - je přiloženo na spojnici mezi laterálním epikondylem femuru a velkým trochanterem. Pohyblivé rameno sleduje pohyb bérce.

Extenze

Poloha: vleže na břicho, DKK v nulovém postavení v kyčelních i kolenních kloubech.

Fixace: terapeut fixuje femur.

Přiložení goniometru: Střed goniometru přikládáme na laterální epikondyl femuru, pevné rameno jde rovnoběžně s podélnou osou femuru. Pohyblivé rameno sleduje pohyb bérce.

(18)

6.6. Vyšetření stability kolenního kloubu

Terapeut stojí vždy ze strany kolena, které vyšetřujeme. Nález vždy srovnáváme s druhostrannou nepostiženou končetinou. Vyšetřením zjistíme pouze, která struktura kloubu je poškozena, ale už ne přesnou lokalizaci poranění a jeho rozsah.

6.6.1. Vyšetření zkřížených vazů

Zkřížené vazy zajišťují stabilitu kolena v předozadním směru, proto bychom měli vyšetřit nejprve jejich předozadní nestabilitu pomocí zásuvkových manévru. Ty provedeme tak, že testujeme posun tibie proti femuru v předozadním směru při 90° flexi v kloubu.

- **Přední zásuvkový manévr** = je vždy příznakem poranění **LCA**

Poloha: vleže na zádech – kyčel je ve 45° flexi, koleno je v pravém úhlu.

Způsob provedení: Vyšetřující sedí na lehátku na straně poraněného kolena a svým stehnem fixuje špičku nohy pacienta. Oběma rukama uchopí horní část bérce pacienta – prsty zezadu nad tuberositas tibie a provedeme pohyb bérce ventrálně. Vyšetření provádíme jednak v nulovém postavení (neutrální rotaci), ve vnitřní rotaci (asi 30°) a ve vnější rotaci (asi 15°) bérce. Sledujeme rozdíly v posunu tibie proti femuru v různých polohách. Pozitivita manévru svědčí převážně pro postižení LCA a mediálních nebo laterálních kapsulárních struktur v závislosti na momentální rotaci bérce.

- **Zadní zásuvkový manévr** = je vždy příznakem poranění **LCP**

Poloha: vleže na zádech.

Způsob provedení: Postup vyšetření je obdobný jako u předního zásuvkového manévru. Vyzveme pacienta k úplnému uvolnění svalstva a z boku sledujeme povrch přední části kolenního kloubu a srovnáme s druhostrannou končetinou. Při pozitivním manévru dochází po relaxaci svalstva k výrazné změně posunu tibie směrem vzad. Také můžeme vyšetřit nemocného v poloze vleže na zádech, s flektovanými kyčlemi i koleny v 90°, současně mu podpíráme paty na obou končetinách.

- **Lachmanův test**

Poloha: vleže na zádech s flektovaným poraněným kolenem asi do 30°.

Způsob provedení: jednou rukou fixujeme ventrální plochu stehna těsně nad kolenem, druhou rukou uchopíme zespodu proximální část bérce – tj. palcem tlačíme na tuberositas tibie a zbylé prsty obepínají proximální konec bérce z důvodu ujištění, že hamstringová svalová skupina je při testu relaxována. Neporaněný LCA neumožní posun tibie dopředu. Při ruptuře LCA dojde ke zvětšení posunu tibie, ukončeném postupně pomalu narůstajícím odporem.

- **Obrácený Lachmanův test** = testuje integritu LCP.

Provádíme vleže na břiše posunem bérce proti fixovanému femuru dorzálním směrem.

(3,8,10)

6.6.2. Vyšetření postranních vazů

a) Ligamentum collaterale fibulare, vnitřní postranní vaz

- **Valgózní nebo abdukční manévr s extendovanou končetinou**

Poloha: vleže na zádech.

Způsob provedení: vyšetřující stojí na straně postižené končetiny. Jednou rukou elevujeme končetinu do 30° v kyčli a druhou rukou fixujeme suprakondylickou oblast femuru z vnější strany. Provedeme abdukci končetiny. Příznakem pro poranění LCF kolena bývá bolestivé otevření vnitřní kloubní štěrbiny.

- **Valgózní nebo abdukční manévr se semiflexí kolena v 30°**

Poloha: vleže na zádech s flektovaným kolenem v 30°.

Způsob provedení: postup je stejný jako u předchozího manévru, jen s tím rozdílem, že kolenní kloub je flektován v 30°. Touto polohou se vyloučí stabilizační význam zadní části kloubního pouzdra a předního zkříženého vazů, takže testujeme jen vnitřní postranní vaz a přilehlou část kloubního pouzdra.

b) Ligamentum collaterale tibiale, vnější postranní vaz

- **Varózní nebo addukční manévr s extendovanou končetinou**

Poloha: vleže na zádech.

Způsob provedení: Rukou identickou se stranou vyšetřovaného kolena elevujeme extendovanou končetinu za patu. Tahem za patu vyvoláme varózní nebo addukční napětí. Jestliže se bolestivě otevře vnější část kloubní štěrbiny, jedná se zpravidla o poranění vnějšího postranního vazů. Druhou rukou fixujeme koleno jejím přiložením na vnitřní stranu femuru v suprakondylické oblasti.

- **Varózní nebo addukční manévr v 30° semiflexi kolena**

Poloha: vleže na zádech s flektovaným kolenem v 30°.

Způsob provedení: provedení je analogické jako u předchozího manévru, ale s flektovaným kolenem v 30°, čímž se opět vyruší stabilizační účinek zadního pouzdra a předního zkříženého vazy. Tak se nejlépe vyšetří vnější postranní vaz a přilehlá část kloubního pouzdra.

Kromě těchto nejznámějších a nejpoužívanějších testů, popisujících stabilitu kolenního kloubu, existuje ještě celá řada méně používaných testů (*např.: pivot shift test, Jerk test, Slocum test*)

(3,8,10)

6.6.3. Vyšetření menisků

Při zjištění postiženého menisku se používá celá řada vyšetřovacích testů, které nazýváme meniskovými příznaky. Nikdy se neprovádí všechny testy, jen ty nejvýznamnější a nejvíce používané, ke kterým patří **Steinmann I, Steinmann II, Mc.Murrayův test a Apleyův test**. Existují i ostatní testy, jako např. *Payrův, Bragardův, Böhlerův příznak nebo test chůze v dřepu*.

- **Steinmann I**

Poloha: pacient sedí se zavěšeným bérce.

Způsob provedení: při pravoúhlé flexi v koleni provádíme maximální vnitřní a zevní rotaci nohy. Jestliže pacient udává bolestivost na vnitřní straně kloubní štěrbiny, je test pozitivní na *vnitřní meniskus*. Při bolestivosti vnější strany kloubní štěrbiny je poraněn *meniskus vnější*.

- **Steinmann II** = manévr se provádí při výskytu palpační bolestivosti v oblasti vnitřní kloubní štěrbiny.

Poloha: pacient leží na zádech s flektovaným kolenem.

Způsob provedení: při výskytu bolestivosti provedeme plnou extenzi kolena. Pokud dané bolestivé místo při tomto pohybu mění svoji polohu, svědčí to o lézi *vnitřního menisku*.

- **Mc.Murrayův test** = tímto testem se vyšetřuje poškození *zadních rohů menisků*.

Poloha: vleže na zádech.

Způsob provedení: U vyšetření pravého kolena fixujeme levou rukou suprakondylickou oblast pravého femuru, pravá ruka fixuje patu pacienta. Provedeme plnou flexi kolenního kloubu, při níž vyvineme valgózní (abdukční) napětí spojené se současnou vnější rotací bérce. Z této polohy převádíme bérce do vnitřní rotace a současně do addukce, aniž by se

mění flekční úhel v kloubu. Tento manévr poté několikrát opakujeme s postupným převáděním kolenního kloubu do 90° flexe. Bolestivý fenomén při vnější rotaci a abdukci svědčí pro poranění *zadního rohu vnitřního menisku*, bolestivé lupání při vnitřní rotaci a addukci znamená *poranění zadního rohu menisku zevního*.

- **Apleyův test** = Slouží k *odlišení poranění menisků od poranění vazů*.

Poloha: vleže na břicho s maximálně flektovaným kolenem.

Způsob provedení: rotujeme bérce za současné axiální distrakce a poté za současné komprese v ose bérce. Při každé další rotaci postupně měníme flekční úhel kolena až do 90°. Bolestivost při distrakci bérce poukazuje na *poranění vazů*, bolestivost při kompresní fázi pohybu je příznakem *poranění menisků*.

(3,8,10)

6.7. Vyšetření kloubního výpotku

Poranění vazivového aparátu jsou většinou provázeny přítomností kloubního výpotku. Existují 2 nejběžnější druhy výpotků:

- *Hemartros* = vyskytne se téměř okamžitě po úrazu. Jedná se o výskyt krve v kloubním pouzdru a nejčastěji vzniká při poranění LCA.
- *Sanquinolentní obsah* = vyskytuje se až za několik hodin po úrazu a je příznakem menších kapsulárních lézí nebo poranění menisků

Pro zjištění kloubního výpotku provádíme 2 typy testů: ***Wipe test a Ballotement pately***

- **Wipe test** = slouží k zjištění i malého množství výpotku v kolenním kloubu.

Poloha: vleže na zádech, pokud možno s nataženou končetinou.

Způsob provedení: provádíme kompresi suprapatelárního recessu a zároveň tlačíme z laterální i mediální strany na Hoffovo těleso. Jestliže je v kloubu přítomen výpotek, tekutina se přesune na opačnou stranu a v daném místě dojde k vyklenutí kloubního pouzdra.

- **Ballotement pately** = tento test užíváme při podezření na výskyt velkého výpotku v kloubu.

Poloha: vsedě.

Způsob provedení: dlaní jedné ruky tlačíme shora na suprapatelární recessus, čímž vytlačíme výpotek až pod patelu, která se začne zvedat a naráží do prstu druhé ruky nad patelou – tzv. *ballottement*. Můžeme také zatlačit přímo na patelu. Jejím stlačením se výpotek dostane na obě strany, vrátí se zpět pod patelu a způsobí její posun směrem nahoru.

(3, 10)

7. FYZIOTERAPEUTICKÁ LÉČBA

Fyzioterapeutická léčba obvykle začíná již před operací a probíhá až do doby, kdy se pacient navrátí do pracovního či sportovního procesu.

Léčebný rehabilitační plán pro dosažení optimálního celkového stavu pacienta můžeme rozdělit na několik fází. Rozdělení těchto fází je pouze orientační. Na každém pracovišti, kde je úraz vazivového aparátu kolenního kloubu léčen, se může rehabilitační péče odlišovat. Postup léčby není přesně daný, ale při každé rehabilitaci těchto úrazů se hlavně zaměřujeme na:

- včasné získání plného rozsahu pohybu v kloubu
- posilování hamstringů a m. quadriceps femoris
- zmírnění otoku a péče o pooperační jizvu
- proprioceptivní trénink a nácvik specifických činností.

(12,13)

7.1. Předoperační fáze

U plánovaných operací předem seznámíme pacienta s průběhem operace, s průběhem pooperační rehabilitace a vysvětlíme mu možné nežádoucí následky, které se mohou vyskytnout. Pacienta naučíme chůzi o berlích a budeme izometricky posilovat extenzory i flexory kolene. Neplánované operace nám neposkytují dostatek času klienta takto připravit.

Úkolem předoperační rehabilitace je provádění těchto kroků:

- Kondice pacienta
- Nácvik dechové gymnastiky
- Udržení nebo zvýšení pohybu v kloubu
- Protážení zkrácených a posilování oslabených svalů
- Nácvik chůze

(12,13)

7.1.1. Kondiční cvičení

Je indikováno k celkovému zlepšení nebo udržení kondice pacienta. Celkové kondiční cvičení postižených i nepostižených částí těla příznivě ovlivňuje pohybovou soustavu a tím i ostatní systémy. Zlepšuje psychickou odolnost, urychluje regenerační a reparační pochody, zlepšuje látkovou výměnu organismu, působí proti ztuhlosti kloubů a ovlivňuje také pozitivně svalovou atrofii.

Před operačním zákrokem se snažíme posilovat HKK, kvůli pozdější chůzi o berlích nebo francouzských holích. Zařazujeme i jízdu na rotopedu. Před každým kondičním cvičením by mělo dojít k dechové gymnastice.

(12,16)

7.1.2. Návik dechové gymnastiky

Dechovou gymnastiku lze rozdělit na *základní a speciální*.

- **Základní** = Používáme ji jako součást každého cvičení, kde se zaměřujeme na normální rytmus dýchání v koordinaci s pohybem. Zlepšuje se pohyblivost hrudníku a provzdušňují se plíce.
- **Speciální**
 - *Klidové (statické) dýchání* = při normálním rytmu dýchání nacvičujeme prohloubené dýchání, změnu rytmu (pomalý či rychlý vdech nebo nádech).
 - *Dynamické dýchání* = nacvičujeme správný stereotyp dýchání při prováděném pohybu, nezadržuje se dech.
 - *Lokalizované dýchání* = Snažíme se dýchat do určité oblasti hrudníku.

(12,16)

7.1.3. Udržení nebo zvýšení pohybu v kloubu

Začínáme s postupným pasivním cvičením a cvičení s dopomocí, cílem je aktivní cvičení a dále také v neposlední řadě i cvičení proti odporu, proto se indikuje pohybová terapie v bazénu = *hydrokinezioterapie*.

7.1.4. Protahení zkrácených a posilování oslabených svalů

• Protahení zkrácených svalů

Před operačním zákrokem protahujeme hlavně flexory kolenního kloubu (hamstringy), m. rectus femoris a adduktory stehna.

- Svalové skupiny na DKK s tendencí ke zkracování – většinou svaly **posturální**
 - *flexory kyčle* = m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae, m. rectus femoris
 - *flexory kolene (hamstringy)* = m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus
 - *adduktory kyčle* = m. pectineus, m. gracilis, m. adduktor longus, magnus, brevis
 - *m. triceps surae* = m. gastrocnemius, m. soleus
 - *m. piriformis*
 - *m. tibialis posterior*

- **Posilování oslabených svalů**

Zaměříme se hlavně na posilování extenzorového aparátu kolenního kloubu.

- Svalové skupiny na DKK s tendencí k ochabování – většinou svaly *fázické*
 - *mm. gluteai*
 - *mm. vasti (m. vastus medialis)*
 - *mm. peronei*
 - *m. tibialis anterior*

Nerovnováha mezi *posturálními* a *fázickými* svaly vede ke **svalové dysbalanci**.

Příčinou této nerovnováhy je hyperfunkce a hypofunkce různých svalových skupin.

Významnější vliv na svalovou dysbalanci má zkrácené svalstvo, proto vždy nejprve relaxujeme a protahujeme zkrácené svaly a teprve poté posilujeme oslabené svaly. Opačný postup by měl negativní vliv na celkovou posturu těla a prohlubovala by se svalová dysbalance.

(16)

7.1.5. Speciální techniky

- **Izometrické cvičení**

Izometrické posilování je důležité pro ty svalové skupiny, které jsou citlivé na imobilizaci a rychle atrofují – *m. quadriceps femoris, mm. glutei*.

Izometricky svaly cvičíme několikrát denně. Během jednoho cvičení bychom měli sval kontrahovat 10-15 krát, po správné kontrakci následuje relaxace (6 s.), z důvodu obnovení prokrvení a odstranění metabolitů anaerobního metabolismu.

Izometrická kontrakce je děj, při kterém se délka svalu se nemění, mění se pouze jeho svalový tonus. Síla svalu je v rovnováze k proti působící síle.

- **Postizometrická relaxace (PIR)**

Technika, která se používá pro zvětšení rozsahu pohybu v kloubu a k protažení zkrácených svalových skupin. Nemocný provede maximální možný pohyb v kloubu, terapeut klade odpor proti omezenému pohybu – nastane izometrická kontrakce (15-20 s.) Poté dochází k relaxaci a terapeut provede pohyb ve směru omezeného pohybu nebo protáhne sval pouze do bolesti. Opakujeme 3-5 krát na každý sval.

Postizometrická relaxace na kolenní kloub

- **Hamstringy** (*m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus*)

Bolestivost této svalové skupiny se propaguje na zadní stranu stehna nebo na sedací hrbol.

Jako vhodnou terapii používáme *antigravitační relaxaci (AGR)*.

Poloha: vleže na břicho, horní polovina těla je na lehátku, DKK visí přes okraj stolu a špičkami se dotýkají země, semiflexe v kolenním kloubu.

Způsob provedení: pacient zvedne postiženou DK lehce nad zem (DK musí být extendována), v izometrické fázi vydrží 20 s., potom DK položí a 20 s. relaxuje.

- **m. biceps femoris**

Zvýšené napětí m. biceps femoris způsobuje bolestivost v oblasti hlavičky fibuly.

Poloha: vleže na zádech

Způsob provedení: terapeut stojí na straně zdravé DK, stejnostrannou HK uchopí chodidlo tak, že palec je na vnitřní straně paty a malíček je na malíčku nohy. Terapeut zvedá extendovanou DK do flexe, addukce a vnitřní rotace v kyčli. Po dosažení maximálního možného pohybu dává pacientovi pokyn, aby zatlačil nohou směrem do zevní rotace. Po 10 s. pacientův tlak povolí a terapeut získá další předpětí.

- **Muscle energy technik (MET)**

Technika využívající izometrické svalové kontrakce, která se používá pro zvětšení rozsahu pohybu v kloubu nebo protažení zkrácených svalů. Vyzveme pacienta, aby provedl maximální možný rozsah pohybu v kloubu, s nádechem pacient provede pohyb proti odporu terapeuta – nastane izometrická kontrakce svalu (10-15 s.). Dáme pacientovi příkaz k výdechu a zároveň k relaxaci. V této chvíli terapeut provede pohyb ve směru omezeného pohybu. Protahujeme pouze do bolesti. MET opakujeme 3-5 krát na každý sval.

(16,20,21)

7.1.6. Nácvič chůze

Začneme nacvičovat správný stoj s berlemi, posunování berlí dopředu a zpět, do strany a zpět. Pacient pomalu začíná přesouvat těžiště směrem k berlím, opět do všech stran. Nejčastěji používaným typem chůze je chůze *třídobá* (obě berle → nemocná DK → zdravá DK), když pacient zvládá třídobou chůzi bez problémů, přejdeme na chůzi *dvoudobou* (obě berle + nemocná DK → zdravá DK).

Typy chůze

- *Chůze s plným odlehčením, částečným zatížením, s plným zatížením* = váhu těla a postiženou DK odlehčujeme berlemi, zdravá končetina se pokládá na podložku.
 - **čtyřdobá** = levá (pravá) berle → pravá (levá) berle → postižená DK mezi berle → → krok zdravou DK před berle
 - **třídobá** = současně obě berle → postižená DK mezi berle → krok zdravou DK před berle
 - **dvoudobá** = obě berle a současně postižená DK → krok zdravou DK před berle
- *Chůze s částečným odlehčením obou DK*
 - **čtyřdobá** = pravá berle → levá DK → levá berle → pravá DK
 - **dvoudobá** = pravá berle a levá DK → levá berla a pravá DK
- *Chůze švihem či kmitem*
 - **dvoudobá** = obě berle → kmit celé těla s oběma DKK před berle
- *Chůze přísunem*
 - **dvoudobá** = obě berle → obě DKK se přisouvají k berlím (obě DKK jsou nemocné)
- *Chůze do schodů*
 - **třídobá** = zdravá DK → postižená DK → obě berle
po zvládnutí třídobé chůze do schodů se může pacient naučit chůzi dvoudobou:
 - **dvoudobá** = zdravá DK → postižená DK a současně obě berle
- *Chůze ze schodů*
 - **třídobá** = berle → postižená DK → zdravá DK,
Vycvičení nemocní mohou použít i chůzi švihem.

Při nácvičku chůze dbáme na její správný stereotyp a na každou chybu pacienta upozorňujeme. Mezi nejčastější chyby patří:

- kladení chodidel = dbáme na správné odvinutí chodidla
- délka kroků = krok oběma DKK musí být stejně dlouhý
- nemocný chodí se sklopenou hlavou a dívá se jen těsně před sebe = nutnost se napřímit a dívat se dále před sebe
- nesmí se věšet na berle (možnost komprese axiálního plexu)
- při nesprávné výšce berlí nemocný vytahuje ramena (vznik vertebrogenních potíží)
- nemocný chodí cirkumdukci a elevuje pánev

Terapeut zabezpečuje nemocného před možným pádem. Při chůzi do schodů stojí za nemocným, při chůzi ze schodů před nemocným.

(16)

7.2. Druhá fáze rehabilitace

Období: od prvního dne po operaci až do konce 2. týdne po operaci

V nemocnici je pacient hospitalizován většinou 3-6 dní. Hned druhý den po operaci pacienta vertikalizujeme a nutíme ho chodit o berlích nebo francouzských holích. Měl by však chodit pouze na krátké vzdálenosti (např. na WC).

Cíle druhé fáze rehabilitačního programu:

- Získání 90° flexe v kloubu
- Dosažení plné extenze v kloubu
- Správná funkce m. quadriceps femoris
- Správný stereotyp chůze
- Kontrola pooperačního otoku a péče o jizvu

7.2.1. Získání 90° flexe v kloubu

Hned v prvních dnech po operaci používáme *motodlahu*. Jedná se o mírnou metodu, díky které získáme plný rozsah pohybu. Na motodlaze můžeme nastavit rychlost i rozsah pohybu. Kolenní kloub při jejím působení provádí vlastně pasivní pohyb, který prozatím nahrazuje aktivní pohyb v kloubu. Ten v této fázi rehabilitace není možný.

7.2.2. Dosažení plné extenze v kloubu

S cvičením začínáme již první den po operaci. Plná extenze je důležitá pro správné narovnání zrekonstruovaného vazů do interkondylární štěrbiny a slouží také k prevenci neuromuskulárního vyřazení m. quadriceps femoris. S cvičením začneme po odeznění bolesti a používáme PIR, MET, případně motodlahu.

7.2.3. Správná funkce m. quadriceps femoris

M. quadriceps femoris posilujeme vleže na zádech – první den po operaci, pokud není přítomna bolest, pacient provede dorzální flexi nohy, propne koleno a zatlačí ho do podložky, později zvedá nataženou končetinu 20 cm nad podložku. Tyto cviky také pozitivně působí na krevní oběh dolních končetin. Pro posílení m. quadriceps femoris

zvedáme dolní končetinu ve všech rovinách nebo ji přednožujeme. Při poruše aktivace m. quadriceps femoris použijeme elektrickou stimulaci nebo EMG-biofeedback.

Ochabování jednotlivých svalových skupin můžeme zamezit izometrickým cvičením, které se pacient naučil v předoperační fázi rehabilitace. S ústupem bolesti začneme používat cvičení proti odporu nebo gravitaci. Vhodné je používat cvičební pomůcky jako je overball nebo theraband. Cvičíme flexi a extenzi.

7.2.4. Správný stereotyp chůze

Pacient chodí o dvou berlích nebo francouzských holích. Nejprve nacvičujeme *třídobou chůzi* (obě berle → nemocná DK → zdravá DK), když pacient zvládá *třídobou chůzi* bez problémů, přejdeme na *chůzi dvoudobou* (obě berle + nemocná DK → zdravá DK). Začínáme s chůzí po rovině a až po zvládnutí chůze po rovině, nacvičujeme chůzi po schodech. Všimáme si správného stereotypu chůze a na jakoukoliv odchylku od normálu pacienta upozorníme.

7.2.5. Kontrola pooperačního otoku a péče o jizvu

Na zmírnění přítomného pooperačního otoku je indikována kryoterapie. Většinou se používají studené obklady, které se na postižený kolenní kloub přikládají několikrát denně.

Po několika dnech je možné začít s masáží jizvy. Terapeut by měl pacienta zainstruovat, aby se masáž naučil pacient provádět sám. Masáž by se měla provádět 10 minut, 1-2 krát denně, po dobu zhruba půl roku. Nejúčinnější je jizvu masírovat ihned po koupeli, kdy je dobře změkklá. Správnou masáží jizvu odtáhneme od podkoží, dojde k jejímu změknutí a uvolnění.

Postupně v této fázi začínáme posilovat flexorovou svalovou skupinu – **hamstringy**. Cvičit musíme začít velmi zlehka. Izometricky posilujeme hamstringy vleže na zádech – při natažené DK tlačíme patu do podložky. Poté začneme cvičit ve stoji u žebřin, kdy ohýbáme koleno proti gravitaci.

(6,13,16)

7.3. Třetí rehabilitační fáze

Období: 2. až 10. týden po operaci

Tato třetí fáze je obdobím, kdy se pacient začíná pomalu vracet do svého životního stylu.

Cíle třetí fáze:

- Posilování stehenních svalů
- Zvětšení rozsahů pohybů = zvětšení flexe a udržení extenze
- Schopnost chůze s plnou zátěží

7.3.1. Posílení stehenních svalů

Posilujeme hamstringy i m. quadriceps femoris. K posilování je vhodné použít cvičební pomůcky, jako: kladku, overball, theraband a velký míč.

Zařazujeme také cvičení v uzavřených kinetických řetězcích (7.9.2.) – např. jízda na rotopedu. Pro posílení jednotlivých svalových skupin používáme posilovací stroje.

Začínáme s minimální zátěží, kterou postupně přidáváme. Dále cvičíme výpady vpřed, vzad nebo stranou.

7.3.2. Zvětšení flexe a udržení extenze

Měli bychom dosáhnout plného rozsahu flexe, která by měla být na konci čtvrtého týdne kolem 120°.

Po zvětšení rozsahu flexe v kloubu pokračujeme ve cvičení jako ve druhé fázi (*kap.7.2.1.*).

7.3.3. Schopnost chůze s plnou zátěží

Pokud pacient používal podpažní berle, vyměníme je postupně za francouzské hole, které se na konci **pátého týdne** zpravidla odkládají, jestliže to pacientův zdravotní stav dovolí. V tomto období začínáme s nácvikem **senzomotorické stimulace** (7.9.1.), kterou trénujeme pomocí balančních ploch. Stojíme u žebřin, kterých se přidržujeme. Nejprve použijeme válcovou úseč, která se postupně vymění za úseč kulovou nebo posturomed. Z počátku se pacient snaží klidně stát (můžeme se přidržovat opory), poté následují postrky, výpady a přenášení váhy z jedné končetiny na druhou. Ztíženého cvičení dosáhneme třeba tím, když úseč postavíme na posturomed.

4-6. týden = Na konci 6. týdne by měl pacient dosáhnout plného rozsahu pohybů. Proto může začít cvičit ve vodě a plavat. Plavat by měl pouze ty styly, při kterých nedochází k rotaci v kloubu – kraul nebo znak. V období kolem 6-8. týdne vaz podléhá nekrotické přestavbě a je nejslabší, proto se doporučuje snížit tréninkové dávky, aby došlo k jeho správné revaskularizaci.

8. týden = Pacient začíná s lehkým vyklusáváním po měkkém rovném povrchu. Trénujeme také výpady.

9-10. týden = Nadále pokračujeme ve cvičení z předchozí fáze. Jestliže se pacient chce navrátit do sportovních aktivit, měl by zvýšit intenzitu tréninku.

(12,13,16)

7.4. Čtvrtá rehabilitační fáze

Období: 11. – 15. týden po operaci

Při posilování na strojích by měl pacient zvládnout plný rozsah izotonické zátěže. Postupně zátěž stále více přidáváme.

7.5. Pátá rehabilitační fáze

Období: 16. – 18. týden po operaci

Kolenní kloub by měl být již zcela stabilní, bez otoku a plně pohyblivý. Pacient může začít s běháním v nerovném terénu. Můžeme také zahájit tzv. *plyometrický trénink* (7.9.4.), např. na trampolíně.

7.6. Šestá rehabilitační fáze

Období: 5-6. měsíc po operaci

Pokud se u pacienta nevyskytují nějaké závažné komplikace, jako je otok a pacient cítí, že koleno je stabilní, můžeme začít s nácvikem specifických technik a sportovních činností. Důležité je také otestovat svalovou sílu hamstringů a m. quadriceps femoris.

7.7. Sedmá rehabilitační fáze

Období: od 7. měsíce po úrazu, do doby kdy se pacient navrátí do plné sportovní aktivity.

Kloub by měl dosahovat plného rozsahu flexe (130°). Uvádí se, že svalová síla flexorové skupiny by měla dosahovat 90% a síla extenzorové skupiny 85%. V této fázi končí nácvik specifických sportovních technik.

(12,13,17)

7.8. Fyzikální terapie

Tato léčba se řadí mezi pasivní procedury a používá se jako léčba doplňková.

- *Kryoterapie* = hlavně v časně rehabilitaci jako studené obklady proti otokům.
- *Elektroléčba* = používají se proudy s analgetickým a hyperemizačním účinkem, např. interferenční, diadynamické nebo Träbertovy proudy.
- *Hydrokinezioterapie* = cvičením ve vodě zlepšíme rozsah pohybů v kloubu a posílíme svalstvo DKK.
- *Vodoléčba* = má myorelaxační účinek. Dochází k prokrvení svalů a měkkých tkání v oblasti kolenního kloubu. Mezi nejčastěji indikované vodní procedury patří vířivá lázeň a podvodní masáž.
- *Elektrogymnastika a EMG* = pro zvýšení svalové síly.

(13)

7.9. Důležité pojmy a problematiky spojené s kinezioterapií kolenního kloubu

7.9.1. Senzomotorická stimulace

Jedná se o facilitační techniku, která zlepšuje koordinaci a automatizaci pohybových stereotypů a urychluje svalovou kontrakci. Technika senzomotorické stimulace využívá stimulace aferentních systémů k aktivaci motorických eferentních center a drah. Jde vlastně o ovlivnění daného pohybu a vyvolání reflexní svalové kontrakce během pohybu facilitací z plosky nohy. Senzomotorická stimulace obsahuje sestavu balančních cviků, které jsou prováděny v různých posturálních polohách. Základními pomůckami k nácviku senzomotorické stimulace jsou kulové a válcové úseče, balanční sandály, posturomed, gymbally, točny, minitrampolíny a jiné pomůcky.

7.9.2. Cvičení v uzavřených kinetických řetězcích (CKC)

Cvičení v CKC jsou taková cvičení, ve kterých je při pohybu postižená část těla pevně fixována oběma konci, proximálním i distálním. To znamená, že při cvičení kolenního kloubu je pohyb doprovázen také pohybem v kloubu kyčelním a hlezenním. Distální segment je přitom v kontaktu se zemí, pedálem nebo podložkou. Cvičení v CKC podporuje kontrakci m. quadriceps femoris a hamstringů, čímž se zvýší stabilita kolenního kloubu.

Příklad cvičení v CKC: dřepy, jízda na rotopedu, stepper

7.9.3. Cvičení v otevřených kinetických řetězcích (OKC)

Cvičení v OKC jsou taková cvičení, kdy je většinou distální konec postižené části těla volný a druhý, proximální konec, je pevně fixován. To znamená, že pohyb kolenního kloubu je nezávislý na pohybu v kloubu kyčelním i hlezenním.

Příklad cvičení v OKC: zvedání extendované DK nad podložku

7.9.4. Plyometrický trénink

Jedná se o trénink, při kterém po dekontrakci svalů následuje okamžitá koncentrická aktivace. Důležité je předehřátí a tlumení nárazů.

Příklad cvičení: skákání na trampolíně, běh stylem cik-cak, seskok-výskok

7.9.4. Problematika nošení ortéz

Hlavním úkolem ortézy je biomechanické zajištění kloubu a ochrana před traumatizujícími silovými momenty. Nejčastěji se používají při sportovních výkonech. Dlouhodobé nošení ortézy může způsobit atrofii svalů, omezenou aktivitu nebo poruchu časování těchto svalů. Dobře navržená ortéza výrazně podpoří požadovaný pohybový vzorec. Kromě zkoumání biomechaniky segmentu se také zabýváme, jak daná ortéza ovlivňuje neuromotoriku nemocného. Důležitým hlediskem jsou však subjektivní pocity pacienta, většina z nich popisuje zlepšenou stabilitu v kolenním kloubu po indikaci ortézy. Nadále je však důležitá přiměřená pohybová aktivita pacienta.

(13,14,16,17,20,21)

Kazuistiky

8. KAZUISTIKA I.

Anamnéza

Rehabilitace v ambulanci: Planá, rehabilitace Svatá Anna

Jméno: P. O.

Věk: 32 let

Pohlaví: muž

Výška: 188 cm

Váha: 82 kg

BMI: 23,2

Diagnóza: stav po ASK gen.1.pro nestabilitu kolenního kloubu levé DK – plastika LCA, BTB štěpem (operace 24.1.2009)

RA : bezvýznamná

OA: Stav po ASK – menisektomie tibiálního menisku vlevo (2007)

SA: bydlí v rodinném domě s manželkou a dvěma dětmi (4měsíční a 6leté)

PA: Vyučený elektrikář, provádí fyzicky náročnou práci

NO:

Pacient je pracující. Od roku 1987 hraje závodně fotbal.

V roce 2007 se pacient zranil při fotbale a prodělal menisektomii mediálního menisku vlevo, poranění ostatních struktur bylo vyloučeno. Postupně začínal s tréninkem a vše probíhalo v pořádku až do ledna 2009, kdy došlo k opětovné distorzi kolena.

Úraz se mu stal opět při fotbalovém zápase. Popisuje, že při snaze o kličku do levé strany při přenosu váhy na levou končetinu pocítil lupnutí v kloubu, po kterém následoval okamžitý otok kolena. Byl neschopen pohybu a zápas nedohrál. Ještě ten samý den byl převezen do nemocnice, kde mu kolenní kloub vyšetřili, provedli jeho punkci a diagnostikovali rupturu LCA.

24.1.2009 byla provedena plastika LCA pomocí metody „BTB“. Pooperační průběh probíhal bez komplikací. Druhý den po operaci mu byla ihned předeepsána motodlaha. Pacientovi nebyla nasazena žádná ortéza a na 5 týdnů mu byla indikována chůze o francouzských holích s odlehčováním končetiny. Z nemocnice po ASK byl pacient propuštěn po 6 dnech tréninku, kdy postižená DK dosahovala již 90° flexe.

Dne 11.2.2009 byla zahájena intenzivní rehabilitace v ambulantním zařízení, ve kterém jsem se pacientovi věnoval.

1. vstupní vyšetření: 14.2. 2009

Průběh rehabilitace:

Kineziologický rozbor

pacient byl aktivním sportovcem s dobře vytvarovanou atletickou postavou, v době provádění kineziologického rozboru chodil o francouzských holích, ale při vyšetření stál sám bez opory.

Aspekce

Ze zadu:

- paty v normálním postavení (krychlovitý tvar)
- souměrné Achillovy šlachy
- levý hlezenní kloub lehce oteklý
- atrofie lýtka levé DK
- mírné varózní postavení kolen
- koleno LDK oteklé
- jizva dobře zhojená
- podkolenní rýhy asymetrické – L rýha výše
- gluteální rýhy asymetrické – L rýha výše
- zadní spiny v rovině
- taile symetrické
- michaelisova routa symetrická
- hypertonus horních částí trapézů

- lopatky symetrické, v normálním postavení
- ramena v symetrii

Zepředu:

- chodidla bez plochonoží
- levý hlezenní kloub je lehce oteklý
- varózní postavení kolen
- pately v jedné linii
- levé koleno oteklé
- mírná atrofie m. quadriceps femoris (hlavně m. vastus medialis)
- obě spiny v rovině
- hrudník symetrický
- bradavky v rovině
- klíčky symetrické
- obličej v symetrii

Z boku:

- nožní klenba = klenby obou DKK v normě
- kolena rekurvovaná
- břišní stěna nepromínuje
- zvětšená lordóza v bederní oblasti
- zkrácené pectorální svalstvo
- ramena v protrakci
- hlava v protrakci
- břišní typ dýchání

Stav kůže = zbarvení i prokrvení DK v pořádku

Chůze = v době mého vyšetření pacient chodil o dvou francouzských holích švihovým typem chůze.

Lokalizovaný kineziologický rozbor

Měření délek na DK

	LDK	PDK
Anatomická délka	86 cm	86 cm
Funkční délka	93 cm	93 cm
Délka femuru	46 cm	45,5 cm
Délka bérce	41 cm	40,5 cm
Délka planty	26,5 cm	26 cm

Měření obvodů na DK

	LDK	PDK
Stehno (10 cm nad kolenem)	51 cm	53 cm
Přes koleno	44,5 cm	43 cm
Pod kolenem	38 cm	36,5 cm
Bérec	39cm	37,5 cm
Nad kotníky	25 cm	24 cm

Goniometrie:

Koleno: PDK: S 0 – 0 – 130 LDK: S 0 – 0 – 110

Svalová síla

KOLENO	LDK	PDK
Flexe	4	5
Extenze	+3	5

Vyšetření zkrácených svalů (kolena jsou v ose)

Flexory kolenního kloubu = 1, malé zkrácení na obou DKK

m. biceps femoris

m. semitendinosus

m. semimembranosus

Krátkodobý rehabilitační plán

KRP probíhal během pobytu pacienta v ambulantním zařízení. Nejdůležitější bylo posilování stehenního svalstva – m.quadricepsu femoris a hamstringů, které jsou synergisty předního zkříženého vazů. Začali jsme posilovat vleže. Jako důležité cvičební pomůcky jsme používali overball a kladku. Na kladce jsme začali posilovat s minimální zátěží a postupně zátěž přidávali. Po týdnu začal pacient jezdit na rotopedu, opět s minimální zátěží, kterou jsme zvyšovali s postupně narůstající svalovou silou stehna.

Velmi důležitý byl senzomotorický trénink. Cvičili jsme ho u žebřin na kruhové úseči nebo na posturomedu. Na úseči jsme začali tím, že pacient pouze stál a snažil se držet stabilitu, později jsme přidávali i nečekané postrky do stran. Zařadili jsme také cvičení na velkém míči. Protahovali jsme zkrácené svaly. Zaměřili jsme se také na stav jizvy, kterou jsme masírovali.

2. výstupní vyšetření: 18.3.2009

Kineziologický rozbor

Aspekce

Zezadu:

- paty v normálním postavení (krychlovitý tvar)
- souměrné Achillovy šlachy
- hlezenní kloub bez otoku
- lehká atrofie lýtky LDK
- varózní postavení kolen
- koleno LDK bez otoku
- jizva velmi dobře zhojená
- podkolenní rýhy symetrické
- gluteální rýhy symetrické
- gluteální rýha vlevo výš
- zadní spiny v rovině
- taile symetrické
- Michaelisova routa symetrická
- lopatky symetrické, v normálním postavení
- ramena v symetrii

Zepředu:

- chodidla bez plochonoží
- levý hlezenní kloub bez otoku
- varózní postavení kolen
- pately v linii
- levé koleno bez otoku
- m. quadriceps femoris bez atrofii
- obě spiny v rovině
- hrudník symetrický
- bradavky v rovině
- klíčky symetrické
- obličej v symetrii

Z boku:

- nožní klenba = klenby obou DKK v normě
- kolena rekurvovaná
- břišní stěna nepromínuje
- zkrácené pectorální svalstvo
- ramena v protrakci
- hlava v protrakci
- břišní typ dýchání

Chůze: již bez opory, v pořádku, normální odvíjení chodidla od podložky, správný souhyb HKK, délka kroku symetrická

Lokalizovaný kineziologický rozbor

Měření délek na DK

	LDK	PDK
Anatomická délka	86,5 cm	86 cm
Funkční délka	93 cm	93 cm
Délka femuru	46 cm	45,5 cm
Délka bérce	41 cm	40,5 cm
Délka planty	26,5 cm	26 cm

Měření obvodů na DK

	LDK	PDK
Stehno (10 cm nad kolenem)	53 cm	53,5 cm
Přes koleno	43,5 cm	43 cm
Pod kolenem	36	36,5 cm
Bérec	36,5	37,5 cm
Nad kotníky	24 cm	24 cm

Svalová síla

KOLENO	LDK	PDK
Flexe	5	5
Extenze	5	5

Goniometrie

Koleno: PDK: S 0 – 0 – 130 LDK: S 0 – 0 – 130

Vyšetření zkrácených svalů

Flexory kolenního kloubu = 1, malé zkrácení na PDK, 0 na LDK se nejedná o zkrácení

m. biceps femoris

m. semitendinosus

m. semimembranosus

Dlouhodobý rehabilitační plán

Předal jsem pacientovi sestavu domácích cviků, která by mu měla při pravidelném cvičení pomoci ještě více zlepšit, nebo alespoň udržet svalovou sílu a rozsah pohybu v kloubu. Ze sportů jsem mu doporučil jízdu na rotopedu a plavání, a pomalu může začít i s lehkým vyklusáváním na rovném terénu. Plná zátěž a běhání na tvrdém povrchu se ještě nedoporučuje.

Závěr

Pacientovi P. O. se pomocí správně prováděné rehabilitace zlepšila jak svalová síla, tak i hybnost v kloubu. Vyrovnal se deficit obvodů levé dolní končetiny a ustoupily otoky, jak kolenního, tak i hlezenního kloubu. Pacient se stal plně soběstačným. Jelikož byl pacient před úrazem aktivním sportovcem, zvládal i poměrně těžké cviky.

9. KAZUISTIKA II.

Anamnéza

Rehabilitace v ambulanci: Planá, Hana Holková

Jméno: P. K.

Věk: 23 let

Pohlaví: muž

Výška: 185 cm

Váha: 77 kg

BMI: 22,5

Diagnóza: stav po ruptuře LCA vpravo

RA : bezvýznamná

OA: prodělal běžné dětské nemoci, v mládí trpěl častými angínami, měl zlomený kotník na LDK (2003)

SA: svobodný, bydlí v rodinném domě s rodiči

PA: student medicíny

NO: Úraz se stal 7.10. 2008 při basketbalovém zápase, kdy chtěl pacient prudce změnit směr pohybu a pocítil prasknutí v kloubu PDK, následoval otok, zápas nedohrál. Druhý den navštívil lékaře, který mu po vyšetření diagnostikoval lézi LCA. Byla doporučena plastika LCA. 3.11.2008 byla provedena operace. Okamžitě po operaci byla pacientovi doporučena rehabilitace v ambulantním zařízení.

1. vstupní vyšetření: 11.11. 2008

Průběh rehabilitace:

Kineziologický rozbor

v době provádění kineziologického rozboru chodil o francouzských holích, ale při vyšetření stál sám bez opory.

Aspekce

Zezadu:

- valgózní postavení pat
- pravý hlezenní kloub oteklý
- pravé lýtko oteklé
- oslabena peroneální svalová skupina
- atrofie lýtky pravé DK
- valgózní postavení kolen
- pooperační jizva klidná
- podkolenní rýhy asymetrické – P rýha výše
- gluteální rýhy v rovině
- zadní spiny v rovině
- taile symetrické
- Michaelisova routa symetrická
- mezilopatkové svalstvo ochablé
- pravé rameno výše

Zepředu:

- pravý hlezenní kloub oteklý
- oslabená peroneální svalová skupina
- valgózní postavení kolen
- pately v rovině
- pravé koleno oteklé
- P stehno ochablější (m. vastus medialis)
- přední spiny v rovině
- hrudník symetrický

- prsní bradavky asymetrické – pravá výše
- pravé rameno výše
- obličej symetrický

Z boku:

- nožní klenba = pacient má podélně i příčně ploché obě DKK
- kladívkovité prsty
- P koleno oteklé
- hmatná fibula na obou DKK
- břišní stěna nepromínuje
- spina iliaca superior anterior ve stejné výši jako spina iliaca superior posterior
- pectorální svalstvo zkráceno
- ramena v protrakci
- hlava v protrakci
- hrudní typ dýchání

Stav kůže = zbarvení i prokrvení bylo v pořádku

Chůze = v době mého vyšetření pacient chodil o dvou francouzských holích

Lokalizovaný kineziologický rozbor

Měření délek na DK

	LDK	PDK
Anatomická délka	87 cm	87 cm
Funkční délka	93,5 cm	93,5 cm
Délka femuru	46,5 cm	47 cm
Délka bérce	42,5 cm	42,5 cm
Délka planty	28 cm	28,5 cm

Měření obvodů na DK

	LDK	PDK
Stehno (10 cm nad kolenem)	52 cm	49 cm
Přes koleno	44 cm	45 cm
Pod kolenem	37 cm	37,5 cm
Bérec	39,5 cm	39 cm
Nad kotníky	24,5 cm	25,5 cm

Goniometrie:

Koleno: PDK: S 0 – 0 – 105 LDK: S 0 – 0 – 135

Svalová síla

KOLENO	LDK	PDK
Flexe	5	3
Extenze	5	4

Vyšetření zkrácených svalů (převažuje funkce m. biceps femoris)

Flexory kolenního kloubu = 1, malé zkrácení na obou DKK

m. biceps femoris

m. semitendinosus

m. semimembranosus

Krátkodobý rehabilitační plán

KRP probíhal během pobytu pacienta v ambulantním zařízení, kde jsem ho navštěvoval. U pacienta jsme začali s posilováním stehenního svalstva vleže. Hlavní pomůckou nám byl overball. Poté jsme posilovaly pomocí kladky, kde jsme začali s minimální zátěží a postupně jsme zátěž přidávali. Stejně tomu bylo i při jízdě na rotopedu, kde pacient trénoval několikrát denně. Velmi důležitý byl také nácvik senzomotoriky. Často jsme využívali posturomed, na kterém se pacient snažil udržet rovnováhu nejprve na obou DK, v mírném podřepu, poté totéž zkoušel na samotné jedné či druhé DK. Kromě posturomedu jsme cvičili u žebřin na kruhové úseči, kde pacient nejprve v klidu stál a snažil se udržet stabilitu, později jsme začali i s mírnými postrky do stran. Pro senzomotorický trénink jsme zařadili také cvičení na velkém míči: např. pacient leží na zádech, nohy má

položené na míči, ruce, podél těla. Pomalu začne zvedat pánev nahoru, a když pacient získá jistotu v této poloze, zvedne jednu končetinu nahoru. Cvičili jsme také pomocí therabandů a pozitivní účinek mělo pro pacienta cvičení v bazénu.

2. výstupní vyšetření: 12.2.2009

Pacient byl ve velmi dobré psychické i fyzické pohodě. Koleno bylo bez otoku a bez bolesti.

Kineziologický rozbor

Aspekce

Zezadu:

- valgózní postavení pat
- pravý hlezenní kloub bez otoku
- pravé lýtko bez toku
- mírné oslabení peroneální svalové skupiny
- žádná atrofie lýtky pravé DK
- valgózní postavení kolen
- pooperační jizva klidná
- podkolenní rýhy asymetrické – P rýha výše
- gluteální rýhy v rovině
- zadní spiny v rovině
- taile symetrické
- Michaelisova routa symetrická
- mezilopatkové svalstvo ochablé
- pravé rameno výše

Zepředu:

- pravý hlezenní bez otoku
- mírně oslabená peroneální svalová skupina
- valgózní postavení kolen
- pately v rovině
- levé koleno bez otoku

- žádná atrofie m. quadriceps femoris
- přední spiny v rovině
- hrudník symetrický
- prsní bradavky asymetrické – pravá výše
- pravé rameno výše
- obličej symetrický

Z boku:

- nožní klenba = podélně i příčně ploché obě DKK
- kladívkovité prsty
- P koleno bez otoku
- hmatná fibula na obou DKK
- břišní stěna neprominuje
- spina iliaca superior anterior ve stejné výši jako spina iliaca superior posterior
- pectorální svalstvo zkráceno
- ramena v protrakci
- hlava v protrakci
- hrudní typ dýchání

Stav kůže = zbarvení i prokrvení bylo v pořádku

Chůze = bez opory, dobrý souhyb HK, chůze stále lehce asymetrická, dochází k fyziologickému odvinu chodidla

Lokalizovaný kineziologický rozbor

Měření délek na DK

	LDK	PDK
Anatomická délka	87 cm	87 cm
Funkční délka	93,5 cm	93 cm
Délka femuru	46,5 cm	47 cm
Délka bérce	42,5 cm	42,5 cm
Délka planty	28 cm	28,5 cm

Měření obvodů na DK

	LDK	PDK
Stehno (10 cm nad kolenem)	52,5 cm	51 cm
Přes kolenou	44,5 cm	44,5 cm
Pod kolenem	37 cm	37 cm
Bérec	39,5 cm	39,5 cm
Nad kotníky	24,5 cm	25 cm

Svalová síla

KOLENO	LDK	PDK
Flexe	5	5
Extenze	5	5

Goniometrie

Koleno: PDK: S 0 – 0 – 130 LDK: S 0 – 0 – 135

Vyšetření zkrácených svalů

Flexory kolenního kloubu = 0 na obou DKK , nejedná se o zkrácení

m. biceps femoris

m. semitendinosus

m. semimembranosus

Dlouhodobý rehabilitační plán

Pacientovi jsem sestavil domácí cvičební jednotku na zvětšování flexe a extenze v kolenním kloubu a posilování stehenního svalstva. Naučil jsem ho také míčkování kolenního kloubu a okolí. Ze sportů jsem mu doporučil jízdu na kole a plavání v bazénu. Pacient může začít lehce běhat v měkkém terénu, později v nerovném terénu a postupně může začít s nácvikem specifických sportovních činností.

Závěr

Pacientovi P. K. se díky účinné rehabilitaci zlepšila svalová síla flexorové i extenzorové svalové skupiny i rozsah pohybů v kloubu, došlo k vyrovnání obvodů obou dolních končetin, ustoupily otoky kolenního i hlezenního kloubu. Protahováním zkrácených svalů se nám povedlo tento deficit výrazně zlepšit, na obou DKK. Sám pacient cítí dobrou stabilitu v kloubu. Pacient se stal plně soběstačným.

10. DISKUZE

Svoji práci zaměřuji na problematiku vazivového aparátu kolenního kloubu. Psát o této problematice jsem se rozhodl proto, že jsem od malička aktivním sportovcem, hraju fotbal. A právě při fotbale jsou úrazy vazivového aparátu velmi časté, mohou vzniknout např. prudkou náhlou změnou pohybu nebo úderem na koleno od protihráče. Během své kariéry jsem tyto úrazy vídal proto velmi často a problematika vazivového aparátu kolenního kloubu mě zaujala natolik, že jsem se rozhodl, se jí podrobněji zabývat. Svou práci o vazivovém aparátu kolenního kloubu jsem rozdělil do 3 základních pilířů: do obecné, speciální a kazuistické části.

V obecné části popisuji anatomii kolenního kloubu, jeho správnou biomechanickou funkci, typy úrazů vazivového aparátu a stručně se zmiňuji také o možnostech operační léčby těchto poranění.

Speciální část je zaměřena na vyšetření kolenního kloubu, ale hlavně na fyzioterapeutickou péči prováděnou po úrazech vazivového aparátu kolenního kloubu.

Někdy není ani jasné, která část kolenního kloubu je poraněna, většinou ale nedojde k poranění jen jedné struktury kolenního kloubu. Většinou je např. s poraněným vazem poraněný i meniskus, proto se v mé práci stručně zabývám také právě menisky a jejich vyšetřením.

Při léčbě vazivového aparátu kolenního kloubu, se setkáváme s několika problematikami. Nejednotný názor je na volbu implantátu u operačního řešení poraněných jednotlivých struktur. Problémem je způsob odběru štěpu. Štěp z ligamentum patellae má větší přístup pro odběr, ale pooperační bolestivost je vysoká. Na druhé straně náhrada z m. semitendinosus využívá menší incize. Implantát zvolíme také podle pacientova způsobu života a hodnotíme, zda-li je operační řešení vůbec nutné. Jestliže je pacient sportovec a vykonává fyzicky náročnou práci, s operací neváháme.

Také názory na dobu, kdy u těchto poranění operaci provést, se liší. Problémem je možný vznik poúrazové artrofibrózy, kvůli které se váhá, zda-li provést operaci brzy po úrazu, nebo zda-li s ní vyčkat do 6-8 týdnů po úrazu, kdy už se možnost výskytu artrofibrózy vylučuje. Záleží však také na rozsahu a závažnosti daného poranění. U některých poranění je operační léčba v brzkém stádiu po úrazu nutná.

V současné době je velmi diskutovaným tématem také cvičení v otevřených (OKC) a uzavřených (CKC) kinetických řetězcích, kdy jaký typ cvičení použít, a který je výhodnější. Dle mého názoru by se mělo v terapii zařazovat cvičení oboje, protože např. samotná chůze

se skládá s obou těchto řetězců. Švihovou fází tvoří OKC a fází stojnou CKC. Obecně však platí, že nejdříve začínáme s cvičením v CKC, při nichž zlepšujeme stabilitu kolenního kloubu a zlepšuje se kontrakce m. quadriceps femoris a hamstringů. Vždyť první cvik, který pacienta učíme, je přitažení špiček k tělu, následuje izometrická kontrakce m. quadriceps femoris a kolena tlačí směrem do podložky. Tento cvik je typickým příkladem cvičení v CKC. Nedá se ale zcela jistě říci, že cvičení v CKC se používají dříve než cvičení v OKC. Důležité je zajištění dobré stability v kloubu, správné souhry mezi jednotlivými svalovými skupinami, abychom docílili správné koordinace pohybů a rozložení hmotnosti, působící na kloub.

Na podporu stability kolenního kloubu se indikují ortézy. Ukazuje se však, že její časté nošení vede ke špatnému načasování aktivace svalů a také může docházet k jejich atrofii. Většina pacientů ale popisuje lepší pocit stability při nošení kolenní ortézy. Většina autorů doporučuje nosit kolenní ortézu alespoň při provádění sportovní činnosti, po dobu minimálně jednoho roku.

Důležitým prvkem v rehabilitačním procesu je provádění senzomotorických cvičení. Vazivový aparát kolenního kloubu hraje důležitou roli v propioceptivním zpětnovazebném mechanismu, díky kterému je zajištěna stabilita a dynamická rovnováha v kolenním kloubu. Jakákoliv traumatizace v kolenním kloubu tuto rovnováhu narušuje a modifikuje propioceptivní signalizaci z kloubu. Proto se musíme snažit, o co nejvýraznější zlepšení propiocepce a z toho vyplývající stability v kloubu, k čemuž nám pomohou různá senzomotorická cvičení.

Kazuistická část obsahuje 2 kazuistiky. Přestože jsou úrazy vazivového aparátu častější u žen, oba 2 moji pacienti jsou muži, kteří byli v době před úrazem velmi aktivními sportovci, a úraz se jim stal právě při sportu. Oba 2 pacienti jsou po plastice LCA, což je nejčastěji poraněná vazivová struktura kolenního kloubu. Ve své práci jsem chtěl také popsat alespoň jednoho pacienta s poraněním LCP. LCP je nejsilnějším vazivovým stabilizátorem, a proto je jeho poranění velmi vzácné a vzniká většinou při velmi komplikovaných úrazech. V porovnání s úrazy LCA je LCP asi 10 krát méně častěji traumatizováno. Během psaní mé bakalářské práce jsem se v mé blízkosti proto nesetkal s pacientem, který by měl poraněný LCP. Stejně tak tomu bylo i s postranními kolenními vazy. I když je poranění LCT asi 15 krát častější než poranění LCF, v ambulantních zařízeních nebo fyzioterapeutických praxích, které jsem navštěvoval, jsem se s takovými pacienty bohužel nesetkal.

Kazuistika I. = pacient P.O si v lednu 2009 při sportu poranil levé koleno a byla mu diagnostikována ruptura LCA. Sám pacient si myslí, že je to následek poranění z roku 2007, kdy si poranil mediální meniskus na LDK a byla mu provedena menisektomie. Poranění ostatních struktur bylo tehdy vyloučeno.

Celkově vzato měl pacient po zhruba 6 týdenní rehabilitaci výborné výsledky. Obvody LDK se přiblížili obvodům PDK, svalová síla se zlepšila na nejvyšší možnou hodnotu, podařilo se nám odstranit i drobné zkrácení hamstringové svalové skupiny a chůze byla symetrická.

Kazuistika II. = Pacientovi P.K. byla také diagnostikována ruptura LCA, kterou si způsobil při basketbalovém zápase. Po poctivě prováděné rehabilitaci a podpůrné fyzikální terapii jsme u něj taktéž shledali významné zlepšení funkce stehenního svalstva. Srovnali se obvody DKK, zlepšila se svalová síla, zlepšila se stabilita v kolenním kloubu. Chůze byla stále lehce asymetrická z důvodu mírného oslabení peroneální svalové skupiny.

V rámci cvičení jsme u obou pacientů používali měkké techniky (včetně míčkování), senzomotorický trénink, PIR, MET, LTV s overballem, therabandem nebo velkým míčem. Podpůrnou léčbou byla fyzikální terapie – cvičení v bazénu, kryoterapie, elektroléčba, vodoléčba. Oba dva pacienti působili velice pozitivním dojmem a aktivně spolupracovali.

11. ZÁVĚR

Aby se pacient mohl po úrazu vazivového aparátu kolenního kloubu navrátit co nejdříve zpět do sportovního či pracovního prostředí, ale hlavně do aktivního života, je velice důležitá správná rekonstrukce poškozených vazivových struktur a následná fyzioterapeutická péče. Důležitá je spolupráce mezi ortopedem, který operační zákrok provádí a mezi fyzioterapeutem. Správně provedená operační léčba bez následné účinné kvalitní péče fyzioterapeuta vede k problémovému návratu ke sportu či do zaměstnání a naopak. Nesmíme zapomenout také na aktivní spolupráci pacienta.

Postup fyzioterapeutické péče není přesně daný. Na každém pracovišti, kde je úraz vazivového aparátu kolenního kloubu léčen, se postup může odlišovat. Rehabilitační program dělíme na několik fází, přičemž každá fáze má svá daná specifika.

V první předoperační fázi se zaměřujeme na: seznámení pacienta s operací, kondiční cvičení a nácvik dechové gymnastiky, udržení nebo zvýšení pohybu v kloubu, protažení a posilování svalů, nácvik chůze.

Cílem druhé fáze rehabilitace, která zahrnuje první dva týdny po operačním zákroku je hlavně: získání 90° flexe v kloubu, dosažení plné extenze v kloubu, správné fungování m. quadriceps femoris, správný stereotyp chůze, kontrola pooperačního otoku a péče o jizvu.

Třetí rehabilitační fáze je důležitá pro: posilování stehenních svalů, zvětšení flexe a udržení extenze, schopnost chůze s plnou zátěží. Během třetí fáze by měl pacient mírně snížit intenzitu tréninku, kvůli správné revaskularizaci postiženého vazu, aby nedošlo k jeho poškození.

V ostatních fázích rehabilitace, které trvají zhruba od 11. týdne po operaci až do doby, kdy se pacient vrátí zpátky do aktivního sportovního či pracovního života, se již zaměřujeme na: běh v měkkém rovném, později v nerovném terénu, nácvik bočních pohybů a výpadů, nácvik specifických sportovních činností.

Jako podpůrná léčba po úrazech vazivového aparátu kolenního kloubu se indikuje fyzikální terapie. Mezi nejčastěji používanou terapii řadíme: kryoterapii, elektroléčbu, hydrokinezioterapii a vodoléčbu.

Záleží na každém fyzioterapeutovi, jaké metody a prostředky použije pro znovuoobnovení správné funkce vazivového aparátu kolenního kloubu. Ke každému pacientovi musíme přistupovat individuálně a každý má své vlastní tempo.

12. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Čihák, R.: *Anatomie 1*, Grada Publishing, Praha 2001, 516 str.
2. Bartoníček, J., Heřt.: *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*, MAXDORF, Praha 2004, 256 str.
3. Bartoníček, J., Čech, O., Sosna, O.: *Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu*, Avicenum, Praha 1986, 195 str.
4. Ditmar, R.: *Instability kolenního kloubu*, Rektorát Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc 1992, 31 str.
5. Valenta, J., Konvičková, S., Valerián, D.: *Biomechanika kloubů člověka*, ČVUT, 1999, 239 str.
6. Rychlíková, E.: *Funkční poruchy kloubů končetin*, Grada Publishing, Praha 2002, 256 str.
7. Véle, F.: *Kineziologie*, Triton, 2006, 375 str.
8. Trnavský, K., Rybka, a kol.: *Syndrom bolestivého kolena*, Galen, Praha 2006, 225 str.
9. Jirásek, A.: *Poranění měkkého kolene*, Melantrich v Praze, Praha 1945, 620 str.
10. Gross, J., M., Fetto, J., Rosen, E.: *Vyšetření pohybového aparátu*, Blackwell Publishing Ltd., Oxford 2002, 599 str.
11. Janda, V. a kol.: *Svalové funkční testy*, Grada Publishing, Praha 2004, 325 str.
12. Hromádková, J. a kol.: *Fyzioterapie*, Dotisk 1. Vydání, H & H, 2002, 428 str.
13. Nýdrle, J., Veselá, H.: *Jedna kapitola ze speciální rehabilitace poranění kolenního kloubu*, vydal institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, Brno 1992, 75 str.
14. Engel-Korus, E.: *Kolena – cvičením proti bolestem*, BLV, Mnichov 2004, 95 str.
15. Haladová, E., Nechvátalová, L.: *Vyšetřovací metody hybného systému*, vydalo národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, Brno 2005, 135 str.
16. Haladová, E. a kol.: *Léčebná tělesná výchova*, vydalo národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, Brno 2004, 134 str.
17. Griffin, Y.,L.: *Rehabilitation of the Injured Knee*, Mosby-Year Book, Atlanta 1995, 341 str.
18. Janda, V., Pavlů, D.: *Goniometrie*, vydal Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, Brno, 1993
19. <http://www.acl-plastika.wbs.cz/>

20. Dobeš, M., Michková, M.: *Učební text k základnímu kurzu diagnostiky a terapie funkčních poruch pohybového aparátu*, Domiga, Havířov 1997
21. Lewit, K.: *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*, Sdělovací technika, spol. s.r.o. ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, Praha 2003, 411 str.

13. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

LCA	Ligamentum cruriale anterius
LCP	Ligamentum cruriale posterius
LCF	Ligamentum collaterale fibulare
LCT	Ligamentum collaterale tibiale
LPA	Ligamentum popliteum arcuatum
LPO	Ligamentum popliteum obliquum
a. (aa.)	arterie
atd.	a tak dále
ASK	artroskopie
BTB	bone – tendon - bone
CKC	cvičení v uzavřených kinematických řetězcích
cm	centimetr
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
PDK	pravá dolní končetina
LDK	levá dolní končetina
gen.	koleno
kap.	kapitola
kg.	kilogram
m.	musculus
mm.	musculii
mm	milimetr
n.	nervus
např.	například
NO	nynější onemocnění
OKC	cvičení v otevřených kinematických řetězcích
OA	osobní anamnéza
PIR	postizometrická relaxace
RA	rodinná anamnéza

PA	pracovní anamnéza
str.	strana
s.	sekunda
SA	sociální anamnéza
tj.	to jest

14. PŘÍLOHY

PŘÍLOHA I = **KAPSULÁRNÍ STABILIZÁTORY KOLENNÍHO KLOUBU**

PŘÍLOHA II = **BIOMECHANIKA ZKŘÍŽENÝCH A POSTRANNÍCH VAZŮ**

PŘÍLOHA III = **PŘÍKLAD CVIČENÍ U ŽEBŘIN A JÍZDA NA ROTOPEDU**

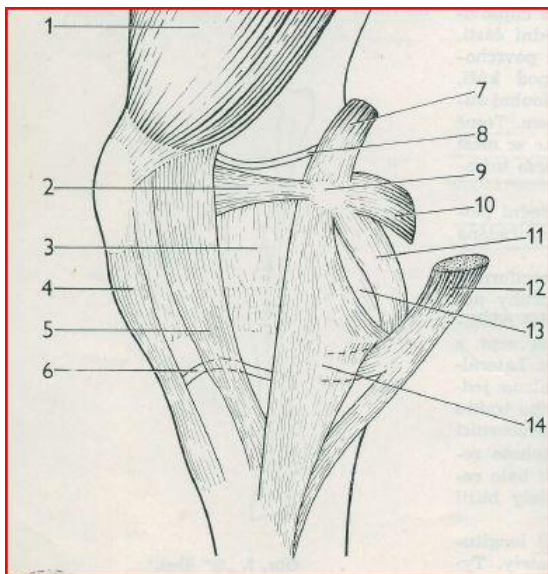
PŘÍLOHA IV = **PŘÍKLAD CVIČENÍ S OVERBALLEM A TERABANDEM**

PŘÍLOHA V = **PŘÍKLAD SENZOMOTORICKÉHO TRÉNINKU**

PŘÍLOHA VI = **PACIENT P.O.**

PŘÍLOHA I

• STABILIZÁTORY KOLENNÍHO KLOUBU



Obr. 1 Mediální kapsulární stabilizátory

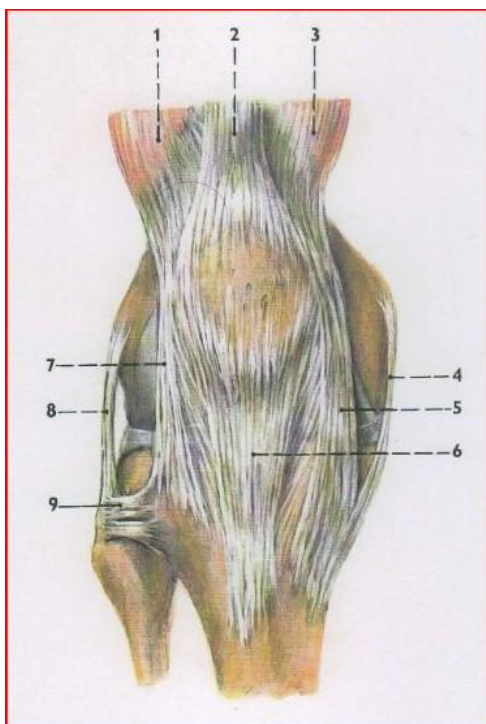
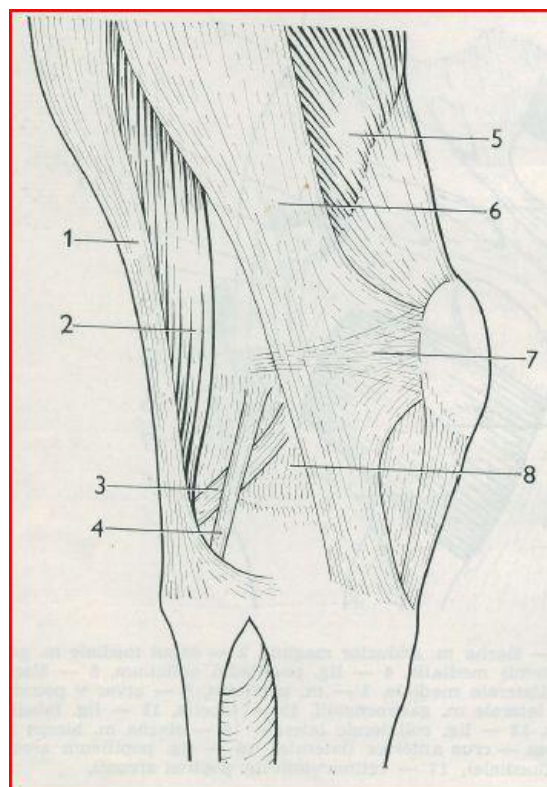
1 – m. vastus medialis, 2 – retinaculum transversum patelae , mediale, 3 – kloubní pouzdro, 4 – ligamentum patelae, 5 – retinaculum longitudinale patelae mediale, 6 – růstová chrupavka tibie, 7 – šlacha m. adductor magnus, 8 – růstová chrupavka femuru, 9 – epicondylus medialis femoris, 10 – caput mediale m. gastrocnemii, 11 – šikmý kapsulární vaz, 12 – šlacha m. semimembranosus, 13 – zeslabený srpkovitý prostor v pouzdru, 14 – ligamentum collaterale tibiale

(3)

Obr. 2 Laterální kapsulární stabilizátory

1 – caput longum m. biceps femoris, 2 – caput breve m. biceps femoris, 3 – šlacha m. popliteus, 4 – ligamentum collaterale fibulare, 5 – m. vastus lateralis, 6 – tractus iliotibialis, 7 – retinaculum transversum patelae laterale, 8 – kloubní pouzdro

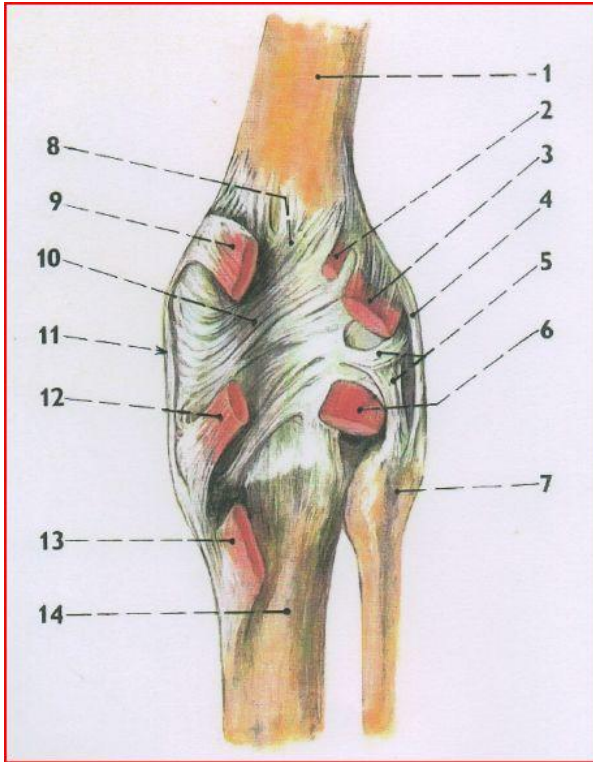
(3)



Obr. 3 Zesilující aparát na přední straně kolenního kloubu, pravá strana, pohled zepředu

1 – m. vastus lateralis, 2 – úpon m. rectus femoris na patelu, 3 – m. vastus medialis, 4 – ligamentum collaterale tibiale, 5 – retinaculum patelae mediale, 6 – ligamentum patelae, 7 – retinaculum patelae laterale, 8 – ligamentum collaterale fibulare, 9 – ligamentum capitis fibulae anteriorus

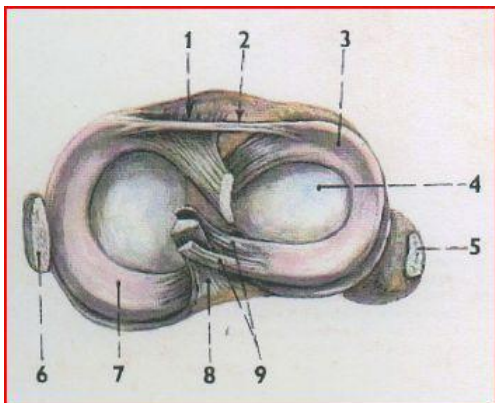
(1)



Obr. 4 Zesilující vazy zadní strany kolenního kloubu – pravá strana, pohled zezadu

1 – femur, 2 – m. plantaris, 3 – začátek caput laterale muscui gastrocnemii, 4 – ligamentum collaterale fibulare, 5 – ligamentum popliteum arcuatum, 6 – m. popliteus, 7 – caput fibulae, 8 – capsula articularis, 9 – caput mediale mm. gastrocnemii, 10 – ligamentum popliteum obliquum, 11 – ligamentum collaterale tibiale, 12 – úpon m. semimembranosus, 13 – úpon m. popliteus, 14 – tibia

(1)



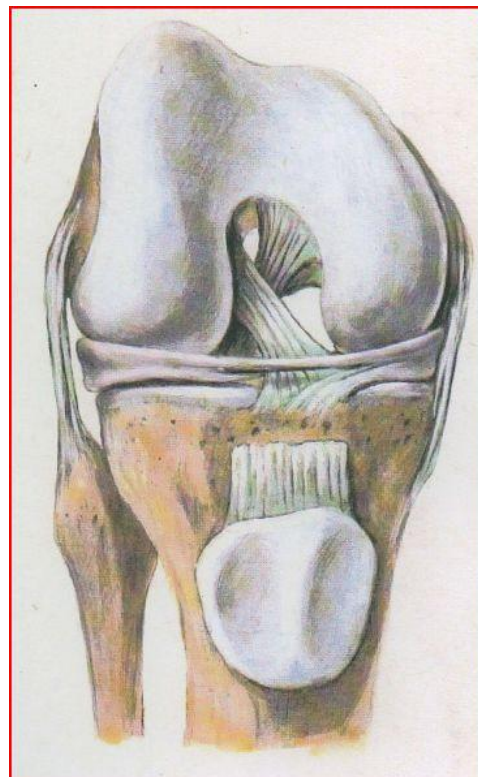
Obr. 6 Vazy a menisky kolenního kloubu, pravá strana, pohled shora

1 – ligamentum crutiatum anterius, 2 – ligamentum transversum genus, 3 – meniscus lateralis, 4 – laterální kloubní plocha na tibiai, 5 – ligamentum collaterale fibulare, 6 – ligamentum collaterale tibiale, 7 – meniscus medialis, 8 – ligamentum crutiatum posterius, 9 – ligamentum meniscofemorale posterius a ligamentum meniscofemorale anterius

(1)

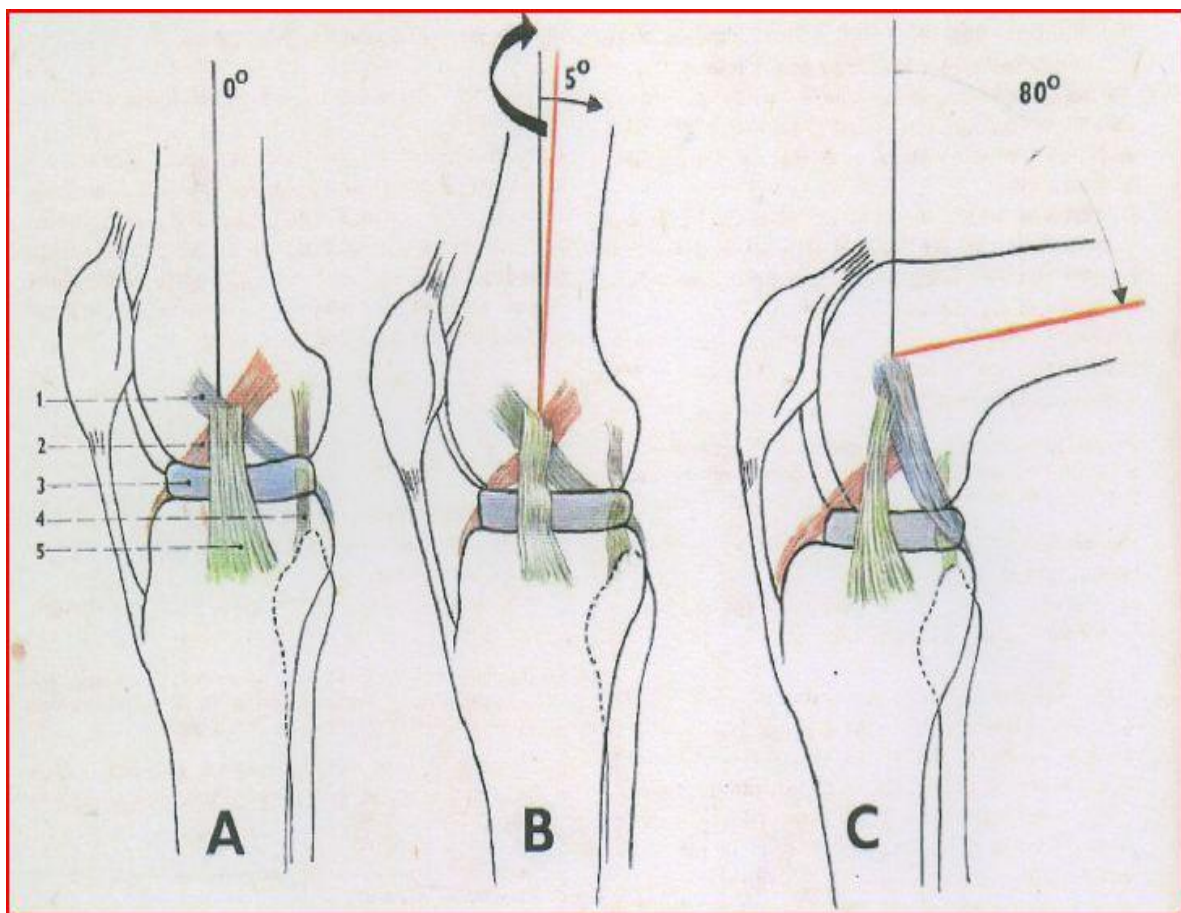
Obr 5. Vazy a menisky kolenního kloubu

(1)



PŘÍLOHA II

• BIOMECHANIKA ZKŘÍŽENÝCH A POSTRANNÍCH VAZŮ



Postavení zkřížených a postranních vazů za extenze kolena a v průběhu flexe

- 1 – ligamentum crutiatum posterius
- 2 – ligamentum crutiatum anterius
- 3 – meniscus medialis
- 4 – ligamentum collaterale fibulare
- 5 – ligamentum collaterale tibiale

A = v plné extenzi jsou napjaty jak zkřížené, tak i postranní vazy.

B = při 5° flexi spojené s počáteční rotací („odemknutí kolena“) se uvolňují postranní vazy a ligamentum crutiatum anterius.

C = při další postupné flexi se znovu napíná ligamentum collaterale tibiale a ligamentum crutiatum anterius a zajišťují pevnost kolenního kloubu při pohybu.

PŘÍLOHA III

- PŘÍKLAD CVIČENÍ U ŽEBŘIN A JÍZDA NA ROTOPEDU



PŘÍLOHA IV

- PŘÍKLAD CVIČENÍ S OVERBALLEM A TERABANDEM



PŘÍLOHA V

- PŘÍKLADY SENZOMOTORICKÉHO TRÉNINKU



PŘÍLOHA VI

- PACIENT P.O.



nekontrahovaný m. quadriceps femoris



kontrahovaný m. quadriceps femoris



kontrahovaný m.
quadriceps
femoris