

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Prevence poranění měkkého kolene v atletice

Bakalářská práce

4. 5. 2011

Autor: Eva Králová

Vedoucí práce: Mgr. Marie Ošmerová

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou poranění měkkých struktur kolenního kloubu.

V atletice je poranění měkkých tkání kolenního kloubu jedním z nejčastějších zranění. Velmi často je poškozen přední zkřížený vaz. Vhodně zvolenými postupy fyzioterapie lze preventivně působit na vznik poranění a předejít tak vzniku patokineziologických následků v oblasti kolenního kloubu a celého pohybového aparátu.

Prvním cílem práce bylo vysledování problematiky spojené s poraněním měkkého kolene u vybraných atletů. Druhým cílem bylo sestavení a aplikace vlastního metodického postupu terapie na základě získaných poznatků a zjištění, do jaké míry měla terapie vliv na zkoumané atlety s poraněním kolenního kloubu.

Teoretická část práce shrnuje základní poznatky z oblasti anatomie, kineziologie, dále nejčastěji poraněné měkké struktury kolenního kloubu, nejdůležitější vyšetřovací metody, možnosti terapie a prevenci tohoto poranění.

Pro vlastní praktický výzkum byla zvolena metoda kvalitativního výzkumu. Soubor obsahoval celkem čtyři náhodně vybrané atlety. Dva atleti byli vybráni ze skupiny běžců se specializací na krátké tratě a dva atleti ze skupiny běžců na dlouhé tratě. Po anamnestickém rozhovoru a vstupním kineziologickým rozboru byly sestaveny čtyři individuální terapeutické plány. Byly zaměřeny na zvětšení rozsahu pohybu, zvýšení svalové síly, obnovení statické a dynamické stability kolenního kloubu a odstranění porušených pohybových stereotypů.

Správnost výběru prvků terapie a terapeutického plánu potvrzují pozitivní výsledky vyšetření u všech pacientů. Stupeň zlepšení pozorovaných pacientů byl ovlivněn individualitou a přístupem pacienta.

Pozitivní účinky terapie je možné předpokládat i do budoucna a přiklonit se tak k existenci preventivního působení, zejména v rovině sekundární prevence.

K rozšíření práce a objektivizaci dat související s uvedenou problematikou doporučuji doplnění praktické části práce o přístrojové vyšetření pomocí elektromyografie, posturografie či digitální baropodometrie.

Abstract

This Bachelor Thesis deals with the problems of injury of knee joint soft tissue structure.

Knee soft tissue injury belongs to the most frequent injuries in athletics. The anterior cruciate ligament is very often harmed. The injury occurrence may be prevented by means of suitably chosen physiotherapeutic procedures to prevent occurrence of pathokinesiological consequences in the knee joint area as well as the whole locomotor system.

The first aim of my work was to monitor the problems related to soft knee injury in selected athletes. The second aim was to prepare and apply the therapy procedure itself upon the obtained findings and to find to what extent the therapy affected the examined athletes with knee injuries.

The theoretical part of the Thesis summarises the basic knowledge of anatomy, kinesiology, it deals with the most frequently injured knee soft structures, the most important check-up methods, the therapy possibilities and prevention of the injury.

A qualitative research method was chosen for the research itself. The sample consisted of four randomly selected athletes. Two athletes were chosen from a group of short-distance runners and two athletes were chosen from a group specialized in long-distance running. Four individual therapeutic plans were compiled after an anamnestic interview and an entry kinesiology analysis. The plans were focused on an increase of the movement extent, increase of muscle strength, renewal of static and dynamic stability of the knee joint and removal of disturbed movement stereotypes.

Positive results of examination in all the patients confirm correct selection of the therapy elements and the therapeutic plan. The extent of improvement in the monitored patients was influenced by the individuality of the patients and their approach.

Positive results of the therapy may also be expected in the future and existence of preventive action, particularly in the secondary prevention level may be attached to.

I recommend extension of the practical part by instrumentation examination by means of electromyography, posturography or digital baropodometry for extension of the work and making the data related to the issues in question more objective.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Prevence poranění měkkého kolene v atletice“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne.....

.....
Podpis studenta

Poděkování:

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Marii Ošmerové za odborné vedení, ochotu, vstřícnost, cenné rady a připomínky. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat atletům ze Sokola České Budějovice.

Obsah

1. Současný stav.....	11
1.1 Problematika poranění kolenního kloubu.....	11
1.2 Atletika	11
1.3 Anatomie	13
1.4 Vazivový aparát kolenního kloubu	14
1.4.1 Menisky	14
1.4.1 Kloubní pouzdro	15
1.4.2 Zesilující vazivový aparát.....	16
1.4.3 Burzy	17
1.5 Svalový aparát kolenního aparátu	17
1.5.1 Stabilizátory kolenního kloubu	19
1.6 Cévní zásobení kolenního aparátu	20
1.7 Nervové zásobení kolenního kloubu	21
1.8 Kineziologie kolenního kloubu.....	21
1.8.1 Kineziologie běhu atleta	22
1.8.2 Pohyby kolenního kloubu.....	23
1.9 Poranění měkkých struktur kolenního kloubu u atletů.....	25
1.9.1 Ženské koleno a PMK.....	26
1.9.2 Instability kolenního kloubu	26
1.9.3 Onemocnění a poranění dalších měkkých struktur kolenního kloubu	30
1.10 Fyziologie hojení měkkých tkání	31
1.11 Vyšetření kolenního kloubu.....	32
1.11.1 Vyšetření pohyblivosti kolenního kloubu	33
1.11.2 Další vyšetřovací metody kolenního kloubu	36
1.12 Terapie	38
1.12.1 Operační terapie	39
1.12.2 Konzervativní terapie	39
1.12.3 Fyzioterapeutické možnosti konzervativní terapie	40
1.13 Prevence.....	45

2.	Cíle práce	46
2.1	Výzkumná otázka	46
3.	Metodika	47
3.1	Charakteristika souboru	47
3.2	Kineziologický rozbor	47
4.	Výsledky	47
4.1	Kazuistika č. 1	48
4.2	Kazuistika č. 2	59
4.3	Kazuistika č. 3	70
4.4	Kazuistika č. 4	80
5.	Diskuze	93
6.	Závěr	98
7.	Seznam použitých zdrojů	99
8.	Klíčová slova	104
9.	Přílohy	105

Seznam zkratek

ADL	Activities of Daily Living - aktivity denního života
ASK	artroskopie
CKC	closed kinematic chain - uzavřený kinematický řetězec
OKC	open kinematic chain - otevřený kinematický řetězec
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
L	levá
P	pravá
LCA	ligamentum cruciatum anterior
LCL	ligamentum collaterale laterale
LCM	ligamentum collaterale medaile
LCP	ligamentum cruciatum posteriori
lig.	ligamentum
LTV	léčebná tělesná výchova
m.	musculus
mm.	musculi
n.	nervus
PMK	poškození měkkých struktur kolenního kloubu
VR	vnitřní rotace
ZR	zevní rotace
RHB	rehabilitace
Subj.	subjektivní
Objekt.	objektivní

Bilat.	bilaterální
OP	období předchorobí
MT	měkké techniky
Later.	laterální
Cp	krční páteř
Thp	hrudní páteř
Lp	bederní páteř
SIAS	spina iliaca anteterior superior
SIPS	spina iliaca posteriori superior
TrPs	trigger points
PIR	postizometrická relaxace
m. QF	m. quadriceps femoris

Úvod

Měkké tkáně kolenního kloubu a s tím spojená problematika, kterou se zabývá tato bakalářská práce, jsem si vybrala proto, že od útlého dětství všestranně sportuji a v posledních letech se nejvíce věnuji atletice. Mohu čerpat ze svých zkušeností jako závodnice, tak i trenérka. Ve sportovní kariéře mě potkalo několik zranění. Každé zranění se liší dobou rekonvalescence a pro závodníka je toto období nejhorší ve sportovní kariéře.

Poranění měkkého kolene je jedno z nejčastějších poranění kolenního kloubu, se kterým se setkáváme v běžné i sportovní činnosti. Hlavní důvodem je přetěžování pohybového aparátu. V poslední době převažují chronická zranění (**Hrazdira, 2006; Neumann, 2010**).

Současná poranění kolenního kloubu, obzvláště úrazy jeho měkkých částí, patří mezi nejčastější sportovní zranění na pohybové soustavě sportovce. V atletice je koleno druhým nejčastějším zraněným lidským kloubem. Na prvním místě je poranění hlezenního kloubu (**Neumann, 2010**). Nejčastější poranění kolenního kloubu jsou poranění menisků a zkřížených vazů. Nejzávažnější a nejhojnější je poranění předního zkříženého vazů, kde může být částečně zachovalá stabilita nebo kompletní nestabilita kolenního kloubu (**Neumann, 2010**). Je prokázáno, že ženy trpí více na poranění předního zkříženého vazů než muži. Příčiny, proč k poranění dochází, jsou hormonální, anatomické a neuromotorické (**Stein, 2008**).

Cílem mé bakalářské práce je zjistit, zda se ověří sestavený terapeutický plán na snížení rizika zranění v atletice.

Tato práce bude sloužit jako edukační materiál pro osoby, které jsou zahrnuté v interdisciplinárním týmu spolupracující s aktivně sportujícími atlety.
(týmu spolupracujícím)

1. Současný stav

1.1 *Problematika poranění kolenního kloubu*

Poškození měkkých struktur kolenního kloubu (PMK) představuje velký problém v lidské populaci. Setkáváme se s ním jak u běžného obyvatelstva, tak i u sportovců. Jeden z důvodů, proč k němu dochází je narušení nervosvalové kontroly dynamické stabilizace kolenního kloubu a její zpětné kontroly. Kinezioterapií se může riziko vzniku PMK snížit nebo naopak u jednostranné zátěže zvýšit. U pacientů s PMK jsou viditelné poruchy koordinace, časování stabilizačních svalů, narušení vzorců aktivace. Velmi důležitá je propriocepce, která je senzoricou složkou aference. Ovlivňuje průběh a řízení motoriky k udržování a stabilizaci výchozí polohy. Poranění má dopad na celý pohybový aparát (**Smékal, 2006; Suchomel, 2006**).

1.2 *Atletika*

Atletiku nazýváme královnou sportu nejen pro rozmanitost disciplín, ale také pro její pohybový základ, tvořící přirozené pohyby, jimiž jsou běh, skok, hod či chůze, které jsou výrazně zastoupeny i u jiných sportů. O velký rozkvět atletiky se postaralo antické Řecko a v současné době Mezinárodní asociace atletických federací – IAAF sdružuje v současné době 212 členských zemí (**Hrazdira, 2006**).

Atletika vychází z lokomočních pohybů člověka. Pohyb znamená rytmické střídání pohybových fází, má vlastní zdroj síly. Aktivní pohyb je řízen fyzikálními zákony a nervovou soustavou, která je spojena s podněty z vnitřního i zevního prostředí (**Dovalil, 2005**). Pohyb vychází z limbického systému (pocitový mozek) a výstupním orgánem je motorická oblast kortexu. Stimuly z receptorů, ze subkortikálních struktur limbického systému nebo i z vnitřních orgánů jsou podnětem pro pohyb. Význam řízení pohybu je přenos informací z řídicího orgánu na orgán řízený. Řídící je mozek, mícha

a řízený je sval. Velmi důležitá je koordinace agonistů, antagonistů a synergistů. Nesmíme opomenout propriocepci, jenž má zde důležitou funkci (Véle, 2006).

Běh je cyklický lokomoční pohyb s chyběním dvojí fáze opory. Fáze můžeme rozdělit na švihovou a opornou. Při běhu se přední končetina dotýká na konci švihu oporné báze špičkou před průnikem těžiště. Po dotyku s opěrnou bází se stává švihová končetina došlapující a zároveň končetinou opornou (Véle, 2006). Švihová fáze je delší než oporná. Končetina ve švihové fázi je více flektována, více se přibližuje ke kyčli, díky tomu se snižuje moment setrvačnosti a zvyšuje úhlovou rychlost švihu nohy. Pohyb těžiště se zvyrazňuje směrem dopředu (Véle, 2006).

Správná technika běhu je tedy základním předpokladem pro ekonomické využití funkčních a morfologických schopností běžce. Základem je správná koordinace pohybů. Čím rychlejší je běh, tím rychleji se střídají svalové stahy, a tím nesnadnější je správná koordinace jednotlivých svalových skupin. Při běhu působí na běžce vnitřní a vnější síly (Kučera, 2000).

Vnitřní silou nazýváme sílu, která způsobuje běžecký pohyb a tou je vlastní svalová síla běžce. Pohyb nastává působením svalových stahů. Předchází tomu, když při podráždění svalového vřeténka dojde k protažení svalu a zvyšuje se vzrušivost motoneuronů. Mezi receptory, jež to způsobují, patří svalová vřeténka a šlachová tělíska. Při protažení svalového vřeténka, které je podrážděno, vznikne kontrakce svalu s excitací synergistů a inhibicí antagonistů (Véle, 2006). Lokomoční pohyb vznikne spojením vnitřní síly (svalového stahu) se silou vnější (reakce opory). Tímto spojením vzniká hnací síla běžeckého pohybu - odraz.

Vnější síly jsou reakce opory, odpor prostředí, zemská přitažlivost a odstředivá síla, která působí při běhu v zatáčce (Kučera, 2000).

Charakter pohybové činnosti je cyklický, acyklický a smíšený. V atletických disciplínách je využíváno rovnoměrného, rovnoměrně zrychleného a rotačního pohybu. Při **běhu na krátké tratě** je pohyb téměř zautomatizovaný, stabilní a cyklického charakteru. Sprint trvá krátkou dobu, proto je nutné vynaložení maximálního úsilí. Tím pádem se závodník tolik nesoustředí na techniku pohybu a není možné k rychlé frekvenci kroků provést plné rozsahy pohybů končetin. **Překážkový běh** je

kombinovaný, kdy cyklický pohyb je přerušován acyklickým pohybem při přeběhu překážky. **Běh na dlouhé tratě** je švihového typu, záleží na frekvenci a délce kroku (**Kučera, 2000**).

Z morfologického hlediska stavby těla atleta je velmi významný rozdíl mezi sprinterem a běžcem na dlouhé tratě. Ovlivňující faktory jsou tělesná výška, hmotnost, genetika, rozdílný metabolismus, složení stavby těla. U stavby těla mají velký význam typy svalových vláken. Sprinteři mají převahu rychlých svalových vláken. Jde převážně o genetickou dispozici. U sportovců se uplatňují principy reologie měkkých tkání.

Další vliv na atlety má fyziologické a psychologické hledisko (**Dovalil, 2005**).

V atletice má své místo intervence fyzioterapie, která působí preventivně a zabraňuje vzniku poranění.

1.3 Anatomie

Kolenní kloub je největší a nejsložitější synoviální kloub v lidském těle. Stýkají se zde tři kosti - femur, tibia a patella. Kolenní kloub je tvořen femorotibiálním a femoropatelárním kloubem (**Gross, 2005**).

Femorotibiální kloub rozdělujeme na mediální a laterální (**Ditmar, 1992**). Obsahuje dva kondyly femuru, které slouží jako kloubní hlavice. Styčné plochy na zevním a vnitřním kondylu femuru jsou vpředu spojeny prohíbím, v němž klouže čéška. Hluboká mezihrbolová jáma odděluje styčné plochy vzadu. Oba kondyly jsou zakřiveny v rovině sagitální a frontální. V rovině sagitální je zakřivení vzadu větší než vpředu (**Kolář, 2009**). Kloubní jamku označujeme jako dvě kloubní plochy na tibiai (**Gross, 2005**). Na vnitřním kondylu je styčná plocha oválná a lehce konkávní, na zevním kondylu okrouhlá a plochá (**Kolář, 2009**). Zakřivení kondylů femuru jsou větší a neodpovídají ploškám tibie, proto je kloub vrozeně nestabilní (**Čihák, 2001; Gross 2005**). Femur se v každé poloze stýká vždy jen s malými okrsky tibie (**Čihák, 2001**). Inkongruenci mezi silně zakřivenými kondyly femuru a téměř plochými kondyly kosti holenní vyrovnávají menisky (*Obr. 1, 2, Příloha 1*) (**Kolář, 2009**).

Femoropatelní kloub obsahuje spojení oválné kloubní plochy na zadní straně pately s kloubní plochou pro patelu. Geometrie kloubních ploch vede ke stabilitě kolenního kloubu (**Gross, 2005**).

Patella (*česka*) je sesamská kost trojúhelníkového tvaru v úponové šlaše m. quadriceps femoris. Přední plocha a obvod patelly jsou hmatné. Komunikuje pouze s femurem, od tibie je oddělena tukovými polštářky. Na horní okraj česky se upíná hlavní část šlachy m. quadriceps femoris, po přední části přechází do lig. patellae. Přední plocha femuru je spojena oválnou plochou se zadní částí česky. Tento prostor je rozdělen na dvě nestejně velké plošky: vnitřní je menší a rovná, zevní ploška je větší. Kloubní plocha, která komunikuje s kolenním kloubem, je potažena silnou chrupavkou (5 – 8 mm). Zahnutý okraj kosti vystupuje v hrotnatý vrchol česky (**Čihák, 2001**).

Měkký aparát pod patellou není rovnoměrný. Tvoří ho plica synovialis patellaris a plicae alares. Plica synovialis patellaris začíná před LCA a jde pod hrot patelly. Tam dochází k členění plicae alares (**Čihák, 2001**).

Lateralizace patelly udává **Q – úhel** (*Obr. 3, Příloha 1*). Je spojnicí mezi středem patelly, spina iliaca anterior superior (SIAS), spojnicí mezi středem patelly a tuberositas tibiae. U mužů by neměla být hodnota větší než 10° a u žen než 15° (**Gross, 2005; Čihák, 2001**).

1.4 Vazivový aparát kolenního kloubu

1.4.1 Menisky

Menisky jsou srpkovité destičky vazivové chrupavky. Vyrovnávají nesrovnalost zakřivení mezi kondyly femuru a tibie (**Gross, 2005**), zvyšují pohybové možnosti kloubu (**Dylevský, 2007**), tlumí nárazy, zajišťují stabilitu kloubu a mají lubrikační funkci (**Dungl, 2005**). Prokrvená je jen periferní část (periferní 1/3 mediálního menisku a periferní 1/4 laterálního menisku), synoviální tekutina vyživuje zbylou část (**Dungl, 2005**). Dutinu femorotibiálního kloubu dělí menisky na femoromeniskální

a meniskotibiální část. Můžeme je rozdělit na přední a zadní roh a střední část (**Ditmar, 1992**).

Zevní meniskus (meniscus lateralis) je menší, uzavřenější a má téměř kruhový obrys (**Kolář, 2009**). Je důležitější, protože laterální kondyl tibie je plochý, lehce konvexní v rovině sagitální. Dochází k inkongruenci laterálního kondylu femuru a tibie a jen zčásti je kompenzována kloubní chrupavkou (**Gross, 2005**). Zadní obvod laterálního menisku je spojen s m. popliteus a je ve své poloze a tvaru ovlivňován stahy tohoto svalu (**Čihák, 2001**).

Vnitřní meniskus (meniscus medialis) je oválný, více rozevřený a tím zakřivení kloubních ploch není tak velké (**Kolář, 2009; Gross, 2005**). Mediální meniskus je pomocí kloubního pouzdra spojen se zadní částí vnitřního kolaterálního vazy, díky tomu je méně pohyblivý. Pohyby mediálního menisku jsou také ovlivňovány m. semimembranosem, s jeho s úponovou šlachou se meniskus pojí ve své dorsomediální části (**Čihák, 2001**).

1.4.1 Kloubní pouzdro

Kloubní pouzdro je velmi prostorné – na kosti stehenní se upíná 0,5 - 2 cm od okrajů kloubní chrupavky (**Trnavský, 2006**). Epikondyly jsou zde vynechány, protože jsou zde připojeny svaly a vazy (**Čihák, 2001**). Na kosti holenní a na česce se upíná při okraji kloubní chrupavky. Vpředu po obou stranách česky se upíná při okraji kloubní chrupavky. Vpředu po obou stranách česky se mezi vrstvou synoviální a zevní vrstvou pouzdra vsouvá tuková vrstva. Mezi dorzální plochou lig. patellae, spodní plochou česky a přední částí area intercondylaris anterior tibiae se nachází Hoffovo těleso nebo - li „tukový polštář“ (**Čech, 1986**). Při nataženém kolenním kloubu vytváří dva měkké valy po obou stranách českého vazy (**Trnavský, 2006**). Dorzální část kloubního pouzdra je nejpevnějším místem a podílí se na stabilitě (**Ditmar, 1992**).

1.4.2 Zesilující vazivový aparát

Ligamenta kloubního pouzdra

V přední části se nachází šlacha m. quadricepsu femoris připojená na patelu. **Lig. patellae** je hlavním úponem šlachy m. quadriceps femoris. **Retinacula patellae** zesilují kloubní pouzdro systémem vazivových pruhů po obou stranách pately od m. quadriceps k tibií (**Čihák, 2001**).

Zadní část je zesílena dvěma vazy. **Lig. popliteum obliquum** se vytváří z laterální části šlachy m. semimembranosus. Je to silný vaz ohraničený proti okolí a ke kloubnímu pouzdru je přirostlý pouze svou ventrální plochou. **Lig. popliteum arcuatum** se nachází v zadní části laterálně a je spojeno s hlavicí fibuly.

Ligamentum collaterale mediale (LCM) et laterale (LCL) (vnitřní a vnější postranní vaz) zesilují kloubní pouzdro po stranách a snaží se zabránit zvýšené abdukci a addukci bérce (**Gross, 2005**). Stabilita je zajišťována pro extenzi a v průběhu do částečné flexe (*Obr. 4, Příloha 1*) (**Čihák, 2001**).

Nitrokloubní vazy

Ligamenta cruciata genus (zkřížené vazy) jsou silné vazivové pruhy, které jsou uloženy intraartikulárně a extrasynoválně (**Čihák, 2001**).

Ligamentum cruciatum posterius

Lig. cruciatum posterius (LCP) je považován za nejmohutnější vaz a v průměru je o 50% větší a silnější než LCA (**Gross, 2005**). Jde od zadní plochy vnitřního kondylu femuru, jde šikmo dozadu dolů a úpon je v zadní mezihrbolové jamce (**Trnavský, 2006**). Brání dorzálnímu posunu tibie proti femuru. Sjednocení zadního kortexu femuru a tibie umožňuje kolem tohoto spoje pohyb tibie, který je v principu podobný pohybů „pantů u vrat“ (**Gross, 2005**).

Ligamentum cruciatum anterior

Lig. cruciatum anterior (LCA) se nachází uvnitř kolenního kloubu. Probíhá od dorzální části vnitřní plochy zevního kondylu femuru šikmo dopředu a dolů do fossa intercondylaris anterior. Brání ventrálnímu posunu tibie proti femuru. Při vnitřní rotaci tibie se LCA „obtáčí kolem“ LCP a je více napínán (**Gross, 2005**). Napnuté LCA táhne bérce do mírné zevní rotace (**Čihák, 2001**).

1.4.3 Burzy

Burzy jsou přídavné tíhové váčky vyplněné tekutinou, které usnadňují tření mezi kostmi, šlachami a úpony svalů. Tlumí kloub proti nadměrné zátěži. V oblasti kolenního kloubu se nachází několik **burz**, některé komunikují s kloubní dutinou (*Obr. 5, Příloha 1*).

Z komunikujících je to **nadčéšková burza** (bursa suprapatellaris) mezi kostí stehenní a čtyřhlavým stehenním svaelem, dále dvě burzy při přechodu šlachy m. semimebranosus přes kolenní kloub.

Burzy, které nejsou spojeny s dutinou kolenního kloubu: **bursa subcutanea praepatellaris** – fascie kryjící šlachy čtyřhlavého svalu a kůže. **Bursa subfascialis praepatellaris** je mezi fascií a bursou subcutaneou praepatellaris. Pod bursou subfascialis praepatellaris je **bursa subtendinea praepatellaris**. Následující burzami jsou **bursa subcutanea tuberositas tibiae** (mezi kůží a tuberositas tibiae) a **bursa infrapatellaris profunda** (mezi ligamentum patellae a tuberositas tibiae) (**Trnavský, 2006**).

1.5 Svalový aparát kolenního aparátu

Svaly kolenního kloubu na ventrální straně stehna jsou **m. sartorius** a **m. quadriceps**. Na dorsální straně **m. biceps femoris**, **m. semimebranosus**, **m. semitendinosus**, **m. popliteus** a na bérce **m. gastrocnemius** (**Dylevský, 2009**).

Musculus quadriceps

M. quadriceps – skládá se ze čtyř svalů, tři jsou jednokloubové (mm. vasti) a jeden je dvojkloubový (m. rectus femoris). M. rectus femoris jde od os coxae nad acetabulem a spina iliaca anterior inferior, m. vastus medialis s m. lateralis obalují femur od obou labia lineae asperae šikmo dopředu a m. vastus intermedius začínající hluboko na přední a laterální části femuru. M. vastus medialis se upíná na distální části linea intertrochanterica a labium mediale lineae asperae a m. vastus lateralis na proximální část linea intertrochanterica a labium laterale lineae asperae.

Všechny čtyři složky svalu se spojují nad patelou a upínají se na patelu. M. quadriceps extenduje kolenní kloub, m. rectus femoris flektuje kyčelní kloub a extenduje kolenní kloub (Čihák, 2001).

Musculus biceps femoris

M. biceps femoris – dlouhý vřetenovitý sval. Caput longum začíná na tuber ischiadicum a caput breve na labium lineae asperae, spojují se ve společné břicho, jdou na zevní stranu kolenního kloubu (zde přechází v úponovou šlachou) a upínají se na caput fibulae. M. biceps femoris je flexorem kolenního kloubu, zevním rotátorem bérce při flektovaném kolenu (Čihák, 2001).

Musculus semitendinosus

M. semitendinosus – dlouhý vřetenovitý sval, distální část je tvořena šlachou. Začátek svalu je na tuber ischiadicum, mediální část jeho dorzální plochy (Čihák, 2001). Pološlašitý sval se upíná na vnitřní kondyl tibie (ještě s m. gracilis a m. sartorius) a tvoří tzv. husí nožku (pes anserius) (Dylevský, 2009). M. Semitendinosus flektuje kolenní kloub, extenduje a addukuje kyčelní kloub. Při ohnutém kolenu rotuje bérce mediálně (Čihák, 2001).

Musculus semimembranosus

M. semimembranosus – dlouhý a objemný sval. Začíná na tuber ischiadicum, jde na mediální stranu kolena a dělí se na tři úponové pruhy. Zezadu obléhá m. adductor magnus. Mediální pruh jde po vnitřní ploše kondylu tibie, střední pruh po zadní straně tibie a laterální pruh po zadní straně pouzdra jako lig. popliteum obliquum. M. semimebranosus flektuje kolenní kloub, extenduje a addukuje kyčelní kloub. Při ohnutém koleni rotuje bérec mediálně (Čihák, 2001).

Musculus popliteus

M. popliteus – plochý sval trojúhelníkového tvaru. Začíná v jamce na zevní straně laterálního epikondylu femuru a jde na zadní stranu tibie zadem přes koleno na zadní plochu proximální tibie nad linea musculi solei. Probíhá pod LCM, vysílá snopce do pouzdra a k laterálnímu menisku. M. popliteus flektuje kolenní kloub, vnitřně rotuje bérec, při pohybu kolena je pohybem ovlivňován laterální meniskus. Při stoji rotuje femur zevně (Čihák, 2001; Dylevský, 2009).

Musculus sartorius

M. sartorius – štíhlý a nejdelší sval v těle. Začíná na SIAS krátkou šlachou, sestupuje ve spirále šikmo po přední straně stehna k mediálnímu kondylu tibie – pes anserius. M. sartorius zevně rotuje dolní končetiny a flexe v kolenním a kyčelním kloubu (Čihák, 2001; Dylevský, 2009).

1.5.1 Stabilizátory kolenního kloubu

Na stabilitě kolenního kloubu se podílí svalový a vazivový aparát. Tvar kloubních ploch se na stabilitě nepodílí, protože vazivový aparát je silný (Ditmar, 1992). **Stabilizátory** lze rozdělit ze dvou hledisek: z funkčního hlediska je dělíme na **statické** (pasivní) – tvar kloubních ploch femuru a tibie, ligamenta (LCA, LCP, LCL

a LCM), kloubní pouzdro, mediální a laterální meniskus a částečně iliotibiální trakt - a **dynamické** (aktivní) – extenzorový aparát (m. quadriceps femoris s patellou a lig. patellae), svaly upínající se do pes anserinus: m. sartorius, m. gracilis a m. semitendinosus, hamstringy: m. biceps femoris, m. gastrocnemius, m. popliteus a částečně iliotibiální trakt (napínána pomocí m. tensor fasciae latae) (*Obr. 6, 7, Příloha 1*) (**Chaloupka, 2001**).

Z topografického hlediska je dělení na **kapsulární** a **intraartikulární stabilizátory**. Mezi intraartikulární stabilizátory patří menisky a zkřížené vazy (**Ditmar, 1992**). V předozadním směru jsou stabilizátory oba zkřížené vazy, ve frontální rovině na mediální straně LCM a na laterální straně iliotibiální trakt a m. popliteus. Plná stabilita funguje díky souhře statických a dynamických stabilizátorů. Pokud souhra nefunguje, statické stabilizátory podléhají velkému stresu a mohou být poškozeny (**Chaloupka, 2001**).

1.6 Cévní zásobení kolenního aparátu

Krevní cévy tvoří na povrchu kloubního pouzdra rozsáhlé sítě - rete articulare složené z **a. femoralis** a **a. poplitea**. Z a. femoralis přichází a. descendens genus a r. descendens arteriae circumflexae femoris lateralis. Z a. poplitea přicházejí a. superior medialis genus, a. superior lateralis genus (obě na přední stranu), a. media genus (ke zkříženým vazům a synoviální řasám), a. inferior medialis genus (vnitřní a zadní strana kloubu) a a. inferior lateralis genus (zadní a zevní strana kloubu).

Rete patellare vystupují cévy do okolí pately a do vlastní kosti (**Čihák, 2001**).

Nitrokloubně uložené vazy a šlachy jdoucí kloubní dutinou mají cévní zásobení z fibrózní vrstvy sítě kloubního pouzdra. Menisky a disky jsou zásobeny z periferie z fibrózních sítí vrstvy pouzdra.

Kloubní pouzdro je tvořeno dvojrstevnou sítí. Povrchová, fibrózní vrstva pouzdra a hluboká jako synoviální. Obě sítě jsou propojeny četnými arterio - venózními anastomózami.

Žíly kolenního kloubu vytvářejí periartikulární pleteň. V oblasti kolenního kloubu probíhají ještě dvě povrchové žíly - v. saphena parva a v. saphena magna (Čihák, 2001).

1.7 Nervové zásobení kolenního kloubu

Inervaci svalů kolenního kloubu zajišťují nervy přicházející z pánevní pleteně, plexus lumbosacralis. Jedná se o:

- *n. femoralis (L1 – L4)* – z plexus lumbalis inervuje m. quadriceps femoris a m. sartorius. Z tohoto nervu přichází n. saphenus a z něho větve r. infrapatellaris, která inervuje přední stranu kloubního pouzdra
- *n. tibialis (L4 – S3)* – z plexus sacralis inervuje svými vlákny mediální dvě třetiny zadní strany kloubního pouzdra, m. gastrocnemius a m. popliteus
- *n. obturatorius (L1 – L5)* – z plexus lumbalis inervuje m. gracilis
- *n. ischiadicus (L4 – S3)* – z plexus sacralis inervuje m. semitendinosus, m. semimembranosus a m. biceps femoris. Ze zmiňovaného nervu odstupuje n. fibularis communis, který zásobuje laterální třetinu zadní strany pouzdra (Čihák, 2001).

Inervace kloubních pouzder je dvojí – **senzitivní a autonomní**. Periferní nerv inervující sval účastní se pohybu v daném kloubu zároveň inervuje kloubní pouzdro i kůži – Hiltonův zákon. Kloubní vazy mají čtyři typy receptorů: Golgiho tělísko, Ruffiniho tělísko, Vater – Paciniho tělísko a volná nervová zakončení (Dylevský, 2007).

1.8 Kineziologie kolenního kloubu

Pohyb lidského těla probíhá mezi dvěma segmenty, které nazýváme pohybovými segmenty. Pohyb v pohybovém segmentu dělíme podle toho, jestli je proveden pohyb mezi proximálním segmentem proti distálnímu a naopak. Stojná fáze

kroku je zajištěna díky pohybu proximálního segmentu vůči distálnímu a při švihové fázi se pohybuje distální segment vůči proximálnímu. Pohyb distálního segmentu vůči proximálnímu se nazývá **otevřený kinematický řetězec - OKC**. Proximální segment je fixován a distální se pohybuje. Pohyb proximálního segmentu proti distálnímu je označován jako **uzavřený kinematický řetězec - CKC**, kde distální segment je fixován (*punctum fixum*) a přenáší se na něj váha a pohyb lze provést s pohyby v dalších pohybových segmentech (**Kolář, 2009**).

1.8.1 Kineziologie běhu atleta

U techniky běhu se sleduje např. fáze běžeckého kroku (*Tabulka 1, Příloha 2*), ekonomičnost pohybu, délka a frekvence kroku a pohyb těžiště. U atleta se hodnotí celé držení těla a hlavně držení hlavy. Pokud je hlava v předsunutí, pánev není mírně nakloněná a podsazená, ale vysazená. Hlava v záklonu způsobuje přetěžování bederní páteře. Časté chyby při běhu jsou elevace ramen a atlet v běhu „sedí“, což je spojené s nakloněním pánve.

Při došlapu jde hlezenní kloub (první kontakt s podložkou je vnější stranou paty, následuje pohyb směrem dovnitř (pronace) a vpřed; poté se zdvihne pata a dojde k zapojení kotníku a dokončí se odrazem přes přední palcovou část chodidla) – kolenní kloub – kyčelní kloub, pokud je dokročení končetiny zpomalené, končetina jde před těžiště. Horizontální síla není nulová. Je to způsobené zpožděvacími silami, ke kterým dojde snížením horizontální síly. Těžiště těla se nachází v oblasti pánve. Při běhu by nemělo docházet k velkému rychlení od těžiště. Rychlost běhu ovlivňuje vychýlení z osy.

Pronační pohyb DKK tlumí nárazy při změně pohybu. Pronace je spojená s pohybem vpřed. Pokud má někdo chodidlo ve větší nebo menší pronaci, může být ovlivněna biomechanika pohybového aparátu. Tato změna zapůsobí na zvětšení rizika úrazu a snížení výkonnosti. Podle typu nohy vybíráme i vhodnou obuv. Dobrá obuv je prevence před vznikem poranění. Obuv vybíráme podle povrchu, po kterém budeme běhat, pohlaví, techniky běhu a postavy atleta.

Jedna skupina autorů uvádí, že by se mělo běhat přes patu a druhá skupina autorů je názoru, že by se mělo běhat přes špičku. Ze zdravotnického hlediska je lepší běhat přes patu, ale z výkonnostního hlediska přes špičku. Vytrvalostní běžci našlapují na patu, poté na špičku. Sprinteři běhají hlavně po špičkách či po střední části chodidla (Jiřík, 2010).

Techniku běhu podrobně popisují autoři (Kučera, 2000; Millerová, 2005; Dovalil, 2005).

1.8.2 Pohyby kolenního kloubu

Kolenní kloub je v základním postavení v plné extenzi (Čihák, 2001). Z tohoto postavení můžeme udělat ještě malý extenční pohyb – hyperextenzi v rozsahu 5° (Kolář, 2009). Při extenzi jsou napjaty postranní vazy a všechny vazivové útvary na zadní straně kloubu, femur, menisky a tibie vzájemně naléhají. Tento stav nazýváme „uzamknuté koleno“.

Geometrické poměry kloubních ploch, kloubní vazy a menisky automaticky přidružují k flexi a extenzi další pohyby (Čihák, 2001). Během flexe - extenze se kombinuje iniciální rotace na začátku, flexe a terminální rotace na konci extenze (Obr. 8, Příloha 1) (Kolář, 2009).

Flexe

Pohyb z flexe do extenze a zpět je složitý a probíhá: **1. Počáteční rotace**, kde se tibie točí dovnitř, díky tomu je spojena s flexí v prvních 5° pohybu. LCA se počáteční rotací uvolní a tento stav nazýváme „odemknutí kolena“. Osa této rotace jde z hlavičky femuru do středu laterálního kondylu, laterální kondyl se otáčí a mediální se posouvá. **2. Valivý pohyb** dělá flexi po počáteční rotaci a je lokalizována v meniskofemorálních kloubech. Femur se valí po plochách tvořených tibí a menisky. **3. Posuvný pohyb** dokončuje flexi. Menisky v konečné fázi flexe mění svůj tvar kolem femuru, spolu s kondyly se posunují dozadu. Konečná fáze flexe je spojena s „posuvným“ pohybem v meniskotibiálním kloubu.

Flexe kolenního kloubu je 120 - 150° (**Kolář, 2009**), podle Čiháka 130-160°. Aktivní pohyb provést jen maximálně do 140°. Svalová hmota stehna a lýtka na sebe nalehne a zabrání aktivnímu pokračování pohybu (**Čihák, 2001**). Zbývajících 10° flexe můžeme provést pasivně. Zkřížené vazy se podílí na flexi a zabraňují posuvným pohybům (**Kolář, 2009**).

Extenze

Extenze je opačným dějem flexe. Začíná posuvným pohybem dopředu, následuje valivý pohyb femuru po kondylech a končí „závěrečnou rotací“ tibie zevně, kde dojde k opětnému „uzamknutí“ kolenního kloubu (**Čihák, 2001; Kolář, 2009**).

Rozsah extenze je 0° a pohyb může pokračovat do hyperextenze - 5°. Hyperextenze je omezena napětím vazů, LCA, posteromediální částí LCP, nalehnutí kondylů femuru na přední rohy obou menisků a flexorů kolena (**Čihák, 2001; Kolář, 2009**).

Patella při flexi klouže distálně, při extenzi proximálně.

Rotace

Rotace v kolenním kloubu zajišťuje meniskotibiální skloubení, za posunu menisků. Laterální meniskus má větší rozsah posunu. Rotaci můžeme provádět jen za současné flexe kolenního kloubu, když je „odemknutý“ (**Čihák, 2001**). Tvar kloubních ploch nepříliš ovlivňuje rozsah rotačního pohybu. Průběh obou zkřížených vazů je významný okamžik rotačního pohybu (**Kolář, 2009**).

Rotace je vztažena k systému vazivového aparátu a spojitosti ke kostním strukturám. LCP jde vertikálně, kdežto LCA je daleko nakloněnější – laterální kondyl je volnější. Rozsah ZR bérce nám udává tonus postranního vazy. Dvakrát větší rozsah ZR je po protnutí postranního vazy. VR je ovlivněna laterálními kapsulárními stabilizátory a předním zkříženým vazem, který je označován na primární stabilizátor VR. (**Kolář, 2009**).

Rozsah VR je 10° a ZR 30 - 40° (Kolář, 2001), podle Čiháka VR 5 - 10°, ZR 30 - 50°.

1.9 Poranění měkkých struktur kolenního kloubu u atletů

Tato kapitola pojednává o etiopatogenezi poranění měkkých struktur kolenního kloubu, o nejčastějších poraněních v atletice, fyziologii hojení měkkých tkání a PMK u žen.

Obecně se setkáváme s poraněním kolenního kloubu u sportující i nesportující populace. Atleti, ale i ostatní sportovci jsou častěji a více ohroženi. Etiopatogeneze je různá, ale u atletů je charakteristická působícími vlivy na sportovce. Faktory dělíme do vnějších a vnitřních.

Mezi **vnější rizikové faktory** patří tréninkové chyby, kam bychom zařadili náhlé změny v tempu běhu, navýšení vzdáleností nebo intenzity běhu. Velmi často se setkáváme s dlouhodobým a fyzicky náročným tréninkem bez odpočinkových dnů, náhlé zvýšení zátěže nebo vzdálenosti bez přiměřeného odpočinku, obtížné tréninky nebo závody a časté tréninky v kopcích.

Vnitřní rizikové faktory jsou věk, pohlaví, hormonální změny, vazivová laxicita, předchozí zranění, obvod končetin, dominantní končetina, svalová síla, reakční doba, posturální stabilita, morfologie a anatomické uspořádání dolní končetiny (chodidlo, tibia, articulatio genus, os illium, pelvis) (Dugan, 2005). Nejvýznamnějšími faktory zranění jsou věk a pohlaví. Ženy mají slabší svalově - kosterní systém, o 25% nižší svalovou hmotu k hmotnosti, nižší kostní hustotu a zvýšenou kloubní pohyblivost (Kelnarová, 2007). Poloha pánve snižuje těžiště, mění se úhel krčku ve stehenní kosti a menší pákový přenos z pánve na dolní končetinu (Hrazdira, 2006).

1.9.1 Ženské koleno a PMK

Již v úvodu jsou zmiňovány faktory, které mají vliv na PMK. **Z anatomického hlediska** je u žen zjištěna větší antevertze krčku, větší Q úhel a asymetrie Q síly, na kterou má vliv m. vastus medialis (*Obr. 9, Příloha 1*). LCM bývá přetežován kvůli větší valgozitě kolenního kloubu. Je zmenšen interkondylární prostor, který má vliv na poranění zkřížených vazů. Tibie jde do větší ZR a pronačního postavení nohy. Je větší laxicita vazivové tkáně, která je spojená s hormonálními faktory. Na poranění má vliv i menstruační cyklus (nejvíce poranění je kolem ovulace), kdy pevnost a elasticita kolagenu a diferenciací fibroblastů závisí na poměru hladiny estrogenů a progesteronů. Významné jsou i endogenní androgeny, kdy se jejich produkce snižuje při chronických infekcích, zánětech, poruchách cyklu a stresu.

Z neuromotorického hlediska je viditelný rozdíl, když se srovná funkce kolenního kloubu ženy a muže. U kolenního kloubu muže jsou více aktivní m. quadriceps a hamstringy, končetina je spíše ve flektované pozici a reakční časy jsou rychlejší. Mechanismus poranění je častěji kontaktní. Naopak u žen více koleno „drží“ ligamenta a koleno jde do hyperextenze. Reakční časy jsou pomalejší a způsob poranění je zejména nekontaktní (**Smékal, 2006**).

Faktory predisponující k poranění

Mezi faktory predisponující k poranění patří nevhodný výběr terénu, tvrdého povrchu, běžecká obuv, technika běhu. V technice běhu jsou negativní faktory např. nevhodné pronační postavení DKK, způsob držení celého těla, které způsobují patokineziologii a tím dochází k zvýšenému riziku vzniku poranění.

1.9.2 Instability kolenního kloubu

Následně jsou uvedené nejčastěji porušené struktury kolenního kloubu a jejich důsledky na funkci kloubu.

Z vnějších a vnitřních rizikových vlivů vyplývá, že je porušen pohybový vzor běhání, což má za následek přetěžování pohybového aparátu a vznikají svalové dysbalance. Je porušena stabilita a tím dochází k poruše propriocepce, koordinace a časování stabilizačních svalů. Ve výsledku se koleno stává nestabilní, vzniká bolest a je náchylné k poranění. Poranění kolenního kloubu a jeho mechanismus určuje charakter nestability kloubu. Nejčastějším důvodem nestability je poranění měkkých tkání kolenního kloubu

I. Předozadní instability

Izolované léze LCA

Dochází k němu nepřímým mechanismem, násilnou vnitřní rotací bérce během konečné fáze extenze kloubu. Poškozen je LCA, distenze dorzální části pouzdra a oba menisky v oblasti zadních rohů mohou být odtrženy (**Ditmar, 1992**).

Pokud vaz praskne, je slyšitelný „pop“ fenomén. Projevem narušení je brzký hemartros (**Dungl, 2005**).

V kolenním kloubu nesmí docházet k přednímu posunu tibie proti femuru. LCA lze nahradit zvýšenou aktivitou ischiokrurálních svalů (tzv. hamstringy), neboť jsou synergisty LCA. Tibii táhnou dozadu a zadní roh menisků je opěrný sloup (**Gross, 2005**). K poškození LCA dochází při přímém nárazu na koleno (hokej, atletika), při proslápnutí kolene (fotbal).

Léze LCP a pouzdra

K izolovaným lézím zadního zkříženého vazů dochází působením přímého násilí na přední plochu kloubu ve flexi. Poraněn je zadní zkřížený vaz, dorzální část pouzdra s m.popliteus. K těmto úrazům dochází nárazem kolene do palubní desky při autohavárii („cash board injury“) (**Ditmar, 1992; Dungl, 2005**). Ve sportu je porušen LCP při hyperflexi (**Dungl, 2005**).

II. Instability s primární lézí kapsulárních stabilizátorů

Do primárních instabilit patří mediální, laterální a hyperextenzní instabilita a jedná se jen o pouzdrové poranění. Dále mohou být poraněné struktury PMK – pouzdro, menisky. Instabilita kolenní kloubu s poraněním výše uvedených struktur je důsledkem nestability. Je dána charakterem poranění určité struktury.

Mediální instability (abdukčně – zevně rotační)

Mediální instability jsou nejčastější, tvoří je více než 90% všech poranění vazivového aparátu (**Ditmar, 1992**). Dochází k nim násilnou abdukci a zevní rotací bérce nebo působením přímého násilí ze zevní strany kloubu (**Dungl, 2005**). **Instability se dělí na 3. stupně.** U 1. stupně jsou poškozeny mediální kapsulární struktury, je roztržen LCM s kloubním pouzdem a poraněný mediální meniskus. U 2. stupně dojde k poškození jednoho z obou zkřížených vazů. Podle toho, který zkřížený vaz je poškozen se dělí: na anteromediální a posteromediální instabilitu (*Obr. 10, Příloha 1*). K 3. stupni dochází působením velkého přímého násilí na extendovaný kloub ze zevní strany (přímá mediální instabilita). Roztrženy jsou všechny kapsulární stabilizátory. Oba zkřížené vazy a může dojít i k rozdrčení laterálního menisku (**Ditmar, 1992**). Tato poranění jsou většinou u kontaktních sportů (fotbal, hokej, házená).

Laterální instability (addukčně – rotační)

Laterální instability jsou méně časté, tvoří asi 5% poranění. Vznikají násilnou addukcí spojenou s vnitřní nebo zevní rotací bérce a přímým mediálním násilím. U 1. stupně jsou poškozeny kapsulární struktury, může být roztržen LCL s kloubním pouzdem a zevním meniskem. Šlacha m. popliteus může být narušena. U 2. stupně dochází k anterolaterální instabilitě s poškozením kapsulárních struktur, postranního vazů, předních zkřížených vazů a zevního menisku. Traktus iliotibialis a m. biceps femoris může být porušen. K 3. stupni dochází působením přímého násilí na vnitřní stranu kloubu v plné extenzi (přímá laterální instabilita). Porušeny jsou oba zkřížené

vazy a caput laterale m. gastrocnemii a může dojít k poškození obou menisků (**Ditmar, 1992; Dungl, 2005**).

Hyperextenzní instability (genu recurvatum)

Hyperextenzní instability jsou výjimečná poranění, ale svými dopady patří k nejtěžším. Pokud se k hyperextenzi přidá násilí ve směru addukce nebo abdukce, je typ poranění jiný. Rozlišujeme 3 typy poranění, které jsou výsledkem směru působení. Při neustávajícím násilím může dojít k luxaci kolenního kloubu.

Při přímém hyperextenzním poranění je poškozena dorzální část pouzdra, přední a zadní zkřížený vaz, distenze či ruptura postranních vazů a může dojít k poranění obou menisků. Abdukčním násilím se poruší posterolaterální kapsulární komplex, LCL a LCA. Addukčním násilím dojde k porušení posteromediální části pouzdra, LCM a LCA. LCP může být roztržen (**Ditmar, 1992**).

Chronické nestability kolenního kloubu

Akutní instability přecházejí po 3 měsících do instabilit chronických, což znamená, že z funkční poruchy (nezhojené nebo špatně zhojené vazivové poranění) se stává porucha strukturální. Funkční nestability jsou při insuficienci postranních vazů nahrazovány funkcí dynamických stabilizátorů. Častý projev je „**vypadávání kolena**“ („giving way“ fenomén) dochází k poškození menisků, kloubní chrupavky a rozvoji artrotických změn (**Dungl, 2005**).

Při insuficienci zkřížených vazů dochází k postupné distenzi sekundárních stabilizátorů a zhoršování nestability.

Propriocepce je propojená s PMK a při jejím porušení se zhoršuje a tím méně je kvalitnější kontrola dynamické stabilizace kloubu. Dochází ke zhoršení svalové kontrakce, koordinace a stability. Kolenní kloub má malou **kortikální senzomotorickou výbavnost**, proto jeho poruchy mají za následek nestabilitu kloubů díky špatné signalizaci přiměřené zátěže.

Stabilita kloubu znamená stav, kdy je kloubní pouzdro co nejméně zatěžováno a svaly jsou ve vzájemné koaktivaci. Pokud z nějakého důvodu ke koaktivaci nedochází, může vzniknout kloubní blokáda. Což znamená, že pohyb v kloubu je omezen. Kloubní blokáda se velmi často řetězí do dalších pohybových segmentů těla a vzniká dysfunkce pohybového systému. Aby zmiňované problémy nevznikaly, mělo by se dbát na udržení nebo dosažení optimálních statických a dynamických poměrů v celé pohybové soustavě. Toto lze označit jako centraci kloubů, kde je tlak na kloubní plochy ideálně rozložený (**Suchomel, 2006**).

1.9.3 Onemocnění a poranění dalších měkkých struktur kolenního kloubu

Další uvedená poranění nevedou přímo ke vzniku nestability kolenního kloubu.

Poranění tíhových váček

Burza při akutním poranění je poškozena pádem nebo úderem. Do burzy se vylije krev a tento stav označujeme jako haemoburza. Při krvácení váček oteče nad kloubem a je velmi bolestivý. Chronické záněty tíhových váček vznikají opakovaným a dlouhodobým tlakem na burzu nebo častými traumaty. Stěna burzy je zesílená a obsahuje více výpotku v burze. Mohou být drážděna tzv. rýžová tělíska. Jsou to malá tuhá vazivová tělíska, volně se pohybující v burze. Tíhový váček v chronickém zánětu poznáme zduřením burzy, zvětšením objemu, přítomností tekutiny a přítomností tzv. rýžových tělísek (**Moster, 2007**).

Poranění a poškození menisků

Poškození menisků je doprovodným poraněním měkkých struktur kolenního kloubu. Nejčastěji je poraněn vnitřní meniskus. Zejména jsou postiženi muži ve 20. – 30. roku věku (**Dungl, 2005**). S nárůstem věku je častější degenerativní typ poškození s nálezem artrózy kolenního kloubu (**Trnavský, 2006**).

Nejčastěji vzniká poranění menisků násilnou rotací bérce při zatížení dolní končetiny, které je spojené s poraněním vazivového aparátu nebo díky chronické nestabilitě (**Hüter-Becker, 2007**).

Ruptury dělíme podle etiologie na traumatické a degenerativní (**Dungl, 2005**). Traumatické ruptury jsou podélné (kompletní, inkompletní) a příčné. Při podélné ruptuře dochází k luxaci centrální části menisku do interkondylického prostoru – „ucho od košíku“. Tato příčina může být blokádou kolene (**Dungl, 2005**).

Onemocnění ligament

Velmi často dochází k přetížení lig. patellae. Proces hojení probíhá v několika fázích a vzniká jizva. V měkkých tkáních jizva naruší strukturu a zvýší se riziko vzniku poranění.

„Skokanské koleno“ (patelární tendinopatie)

Toto označení je pro dlouhodobé, opakované dráždění úponu lig. patellae na česce. Mechanismus vzniká opakovanými odrazy, kde dochází k dráždění a drobným trhlinám úponu v dolní části česky. Trhlinky se hojí jizvami, které prorůstají nervovými zakončeními a způsobují bolest (**Pilný, 2007**).

1.10 Fyziologie hojení měkkých tkání

Při hojení měkkých tkání probíhají děje morfologické, biochemické a fyziologické. Vytváří se granulační tkáň obsahující fibroblasty, endotelie, mikrořady, granulocyty, lymfocyty, plazmocyty. Fibroblasty vytváří glykosaminoglykany, které obalují vlákno kolagenem zacelující rány. Vzniká fibrozní tkáň neboli jizva. Doba hojení závisí na úrovni poranění a trvá několik týdnů. Zatížení je velmi individuální, obzvlášť sportovci by měli začít s nižší zátěží (**Kolář, 2009**).

1.11 Vyšetření kolenního kloubu

První diagnostiku poranění kolenního kloubu provádí lékař. Dotazuje se na anamnézu, subjektivní potíže, vyšetřuje pacienta po objektivní stránce - palpační vyšetření kolenního kloubu, pohyblivost kolenního kloubu, testy stability, svalovou sílu, chůzi (Trč, 2008). Dále využívá pomocných diagnostických metod, které jsou v této kapitole podrobněji rozepsány.

Vyšetření fyzioterapeuta obsahuje: anamnézu, subj. i objekt. vyšetření, aspekční a palpační. Vyšetření pohyblivosti kolenního kloubu, testy stability, antropometrické, goniometrické a svalové vyšetření a vyšetření chůze.

Vyšetření fyzioterapeuta

➤ Anamnéza

Při akutním poranění, za které považujeme dobu od 1. dne do 14 dnů, se ptáme se na tyto údaje:

- mechanismus poranění – přímý / nepřímý; lokalizace; charakter a intenzita bolesti; schopnost zátěže a chůze postižené končetiny; rychlost vzniku otoku; vzhled kolenního kloubu po úrazu; charakter punktované tekutiny (Gross, 2005).

Chronické poranění, za které považujeme dobu od 3 do 6 měsíců, se ptáme se na tyto údaje:

- subjektivní pocity pacienta – charakter bolesti, pocit nestability, blokády kloubu; přítomnost výpotku; omezení v pohybech do flexe, extenze; dosavadní léčba od původního úrazu a její efekt; délka fixace; rehabilitace po úrazu (RHB) (Kolář, 2009).

➤ Aspekce

Pohledem pozorujeme: pohybové chování; stoj a chůzi; osové postavení kolenního kloubu, včetně celé DK; lumbosakrální oblasti a pánve; konfiguraci kolenního kloubu a svaly kolem kloubu; reliéf tuberositas tibie; hematomy, otoky, zbytnění Hoffova tělesa, zduření burz.

Dále sledujeme náplň kloubu, kdy vymizí konkavita kloubu po stranách. Pokud je u m. vastus medialis přítomná hypotonická a hypertonická reakce, je citlivý na poruchy v kolenním kloubu (**Kolář, 2009; Gross, 2005**).

➤ Palpace

Pohmatem hodnotíme stav: kůže, podkoží, fascií, svalů, kostí. Hodnotíme: teplotu, vlhkost, napětí, odpor, stlačitelnost, protažitelnost tkání a jejich vzájemnou posunlivost, kloubní pohyblivost.

Zjišťujeme: přítomnost a kvalitu otoku; přítomnost výpotku v kloubu (**Ditmar, 1992**); reflexní změny (hyperalgické kožní zóny, spoušťové a periostové body, adhezi tkání) (**Lewit, 2003**); stav měkkých tkání - jizvy, změny napětí vaziva a svalů; kvalitu čítí, patologické zvukové fenomény (drásoty); rozsahu pohybu a jeho možnou změnu; svalovou sílu (**Haladová, 2005**). Palpací odlišujeme povrchní otok a od nitrokloubní náplně (**Kolář, 2009**). Palpujeme průběh kloubních štěrbin, postranní vazy, patelu a stav kolemkloubních svalů.

Všechna vyšetření provádíme oboustranně a nálezy porovnáváme.

1.11.1 Vyšetření pohyblivosti kolenního kloubu

Zjišťujeme pasivní a aktivní hybnost do míst, kdy se objeví bolest. Rozeznáváme mechanickou blokádu od funkčního omezení v kloubu – z příčiny antalgického držení, nedostatečné svalové funkce, poranění měkkých tkání nebo

stabilizačního aparátu kolenního kloubu. Při uvolnění blokády jsou slyšitelné fenomény – lupnutí, přeskočení (Sosna, 2001).

Testy stability

U vyšetření stability kolenního kloubu nesmíme opomenout variabilitu volnosti vazivového aparátu a stav měkkých tkání (Kolář, 2009). Vyšetření je prováděno, když pacient leží na zádech a má uvolněné svalstvo DKK (Sosna, 2001).

Vyšetření boční stability

Abdukční test

Pacient leží na zádech a terapeut stojí na nemocné straně DK. Test je prováděn na extendované DK, kdy terapeut provádí ABD tibie. Hodnotí se stupeň **rozevření mediální štěrbin** a stav **LCA**. Tento test lze provádět ve 30 ° flexi kolenního kloubu, kdy je LCA vyřazen a zjišťuje se stav **LCM** (Obr. 11, Příloha 1) (Kolář, 2009; Sosna, 2001).

Addukční test

Pacient sedí na okraji lehátka s extendovanou DK. Terapeut provádí addukci kloubu. Test hodnotí stav **LCL** a **LCA**. Jako u abdukčního testu je i tohoto testování varianta s 30 ° flexi kolenního kloubu, kdy se jistí stav **LCL** (Obr. 12, Příloha 1) (Kolář, 2009).

Vyšetření předozadní stability

Lachmanův test

Pacient leží na zádech, kolenní kloub je ve flexi 15 °. Terapeut stojí na straně vyšetřovaného kloubu, kdy drží pacientovo DK nad a pod kolenem. Snaží se vysunout horní konec tibie ventrálně oproti kondylům femuru. Při lézi LCA je vyvolán zásuvkový

fenomén ukončený v maximálním vysunutí měkkým, plynulým odporem. Je nejhodnějším testem při akutním poranění **LCA** (*Obr. 13, Příloha 1*) (**Kolář, 2009**).

Přední zásuvkový test

Pacient leží na zádech, kyčle jsou flektovány do 45 °, kolenní kloub je v 90° flexi a terapeut lehce přisedne pacientovu špičku. Provádí přední posun tibie proti femuru v neutrální rotaci bérce, ve 30 ° VR a 15 ° ZR bérce. Vyšetření je většinou pozitivní pro **LCA** a **kapsulární struktury** (*Obr. 14, Příloha 1*) (**Kolář, 2009; Sosna, 2001**).

Zadní zásuvkový test

Pacient leží na zádech, kyčle jsou flektovány do 45 °, kolenní kloub je v 90 ° flexi. Vyšetřuje se zadní posun proximálního konce tibie proti femuru a VR bérce. Test se používá pro vyšetření **LCP**. Pokud je poraněn, horní konec tibie se mírně posouvá vůči femuru (*Obr. 15, Příloha 1*) (**Kolář, 2009**).

Vyšetření subluxability laterálního kondylu

Pivot shift test

Pacient leží na zádech. Terapeut uchopí jednou rukou pacientovo chodidlo a při extenzi v kyčelním i kolenním kloubu provádí současně VR a ABD bérce. Jestli je test pozitivní, vyvolá se ventrální subluxace laterálního kondylu tibie proti femuru (*Obr. 16, Příloha 1*) (**Čech, 1986**).

Antropometrické vyšetření

Vyšetřujeme délky dolních končetin a obvodů. Hodnotíme délku funkční a umbilikální. Obvod měříme 15 cm nad patelou, těsně pod patelou, přes patelu, pod patelou a v nejširším místě lýtky (**Trnavský, 2006**).

Goniometrické vyšetření

Goniometrické vyšetření je vyšetření kloubního rozsahu s použitím goniometru. Pohyby vyšetřujeme v sagitální rovině (flexe, extenze). Měříme rozsah ve všech kloubech dolní končetiny, jak pasivně, tak aktivně. Pasivní pohyb je prováděn pomalu a prošetřujeme, kdy a za jakých podmínek se objeví bolest. Informuje nás o skutečném možném rozsahu pohybu. U aktivního pohybu se zaměřujeme na jeho kvantitu a kvalitu a dosáhneme ho aktivitou příslušných svalů v okolí daného kloubu (**Trnavský, 2006; Haladová, 2005**).

Svalové vyšetření

Je to subjektivní metoda, kterou zjistíme sílu svalu nebo svalových skupin, pomáhá při rozboru hybných stereotypů. Svalový test podle Jandy rozeznává šest stupňů (0 - 5) (**Janda, 2004**).

Vyšetření chůze

Chůzi vyšetřujeme u pacienta, který je bosý a ve spodním prádle, a sledujeme jí zezadu, zepředu a z boku. Dílčí segmenty pozorujeme zdola nahoru. Jako první sledujeme způsob došlapu, odvíjení nohy a dynamiky nožní klenby. Hodnotíme symetrii, délku, šířku, rychlost kroku a zatěžování končetin. Dále sledujeme souhyby a synkinézu horních končetin, souhyby hlavy a trupu. Na konci stojné fáze pozorujeme dopínání kolena do extenze a úhlu extenze v kyčelním kloubu, aby nedocházelo k anteverzii a rotaci pánve. Pacienta vyšetřujeme s kompenzační pomůckou, např. francouzské hole a bez pomůcky (**Kolář, 2009; Trnavský, 2006; Haladová, 2005**).

1.11.2 Další vyšetřovací metody kolenního kloubu

Mezi další vyšetřovací metody kolenního kloubu patří diagnostická punkce, vyšetření zobrazovacími metodami, diagnostická artroskopie, diferenciální diagnostika.

Diagnostická punkce kolenního kloubu

U každého akutního poranění kolenního kloubu, které ukazuje lézi vazivového aparátu, vzniká hemartros, který by měl být odstraněn. Punkce má význam diagnostický i terapeutický. Přítomnost hemartros v kloubu značí poranění vazivového aparátu (Sosna, 2001).

Vyšetření zobrazovacími metodami

Rentgenové vyšetření (RTG)

RTG vyšetření - základní projekce (předozaďní, boční) je velmi důležitá u závažnějšího poranění kolenního kloubu; odhaluje poruchy kostních struktur.

Vyšetření magnetickou rezonancí (MR)

Magnetická rezonance se využívá pro určení stavu měkkých tkání a nitrokloubních struktur (menisků, kloubních chrupavek a zkřížených vazů).

Vyšetření ultrasonografické

Vyšetření se používá pro hodnocení stavu měkkých tkání. Je schopno zobrazit kompletní či parciální ruptury šlach a vazů (Dungl, 2005).

Diagnostická artroskopie

Artroskopie (ASK) je běžná miniinvazivní diagnostická a operační metoda. Provádí se v celkové nebo lokální anestézii. Do kloubu je zaváděna optika artroskopu a pracovní nástroje. Pomocí artrotomie je získán vzorek měkkých tkání kolenního kloubu pro stanovení diagnózy. Prognóza je velmi dobrá (Dungl, 2005).

Diferenciální diagnostika

Tělo se chová jako celek a proto musíme vyšetřit celý pohybový systém. Uvažuje se v diagnostických a terapeutických souvislostech. Jde o velmi obsáhlou problematiku, pro kterou v této práci není prostor.

Přístrojové vyšetření

Míru nestability kolenního způsobená poraněním statických stabilizátorů kloubu, zkřížených a postranních vazů lze vyšetřit **posturografií, EMG**. Jedním z příkladů posturografických plošin je v praxi používaný přístroj Biodex Balance System firmy Biodex (**Hájková, 2006**). Posturografie je diagnostická a terapeutická metoda. Posturograf je přístroj tvořený labilní plošinou se senzory zkoumající pacientovu stabilitu. Využití je u funkčních i strukturálních poruch pohybové aparátu např. po úrazech končetin, kloubů, poruch rovnováhy.

Digitální baropodometrie

Další neinvazivní metoda zjišťující zatížení nohou, jak se opírá ploska o podložku, jaký má vliv váha a těžiště při stoji a chůzi. Této metody se využívá pro terapii, prevenci a trénink pacientů a sportovců. Uplatňuje se zde zpětná vazba - biofeedback (**Hájková, 2006**).

Uvedené vybavení není dostupné v běžné praxi, ale na velkých pracovištích.

1.12 Terapie

Terapie je indikována na základě diagnostiky. Může být pojata operativně a konzervativně. Do operační terapie patří základní níže uvedené metody. Konzervativní terapie bude rozepsána více v rámci fyzioterapeutických možností.

1.12.1 Operační terapie

Důvody a operační přístupy se různí, odvíjí se od typu poranění, subjektivních a objektivních potíží pacienta. K zákrokům operace jsou dány cíle operace a i fyzioterapeuta.

Indikace k ASK na základě symptomů: blokáda kloubů; hemartros; chronická náplň; omezení hybnosti

Indikace k ASK podle stanovené diagnózy z klinického, RTG a MR vyšetření: léze menisků, chrupavky; ruptura LCA, LCP; omezení pohyblivosti; volná nitrokloubní tělíska

Kontraindikace: nevyhovující stav pacienta; celkové infekční onemocnění; lokální infekce měkkých tkání; akutní zánět žil; nedostatečné prokrvení dolní končetiny (**Dungl, 2005**).

Operativních zákroků u kolenního kloubu je celá řada, jsou uvedeny jen ty nejčastěji prováděné: synovektomie; debridement kloubní; plastika vazů; aloplastika kolenního kloubu; totální endoprotéza (**Dungl, 2005**).

Operační terapii volíme, když konzervativní postupy selhávají, bolesti jsou v noci i v klidu, brání běžným denním a sportovním aktivitám či dokonce vznikají deformity končetin (**Trnavský, 2006**). K operační terapii jsou pacienti indikováni s poraněním menisků, rupturou vazů a zvýšenou aktivitou (sportovci).

1.12.2 Konzervativní terapie

Ke konzervativní terapii přistupujeme u částečných lézí nebo u ruptur, kdy je kloub částečně stabilní (**Dungl, 2005**).

Konzervativní terapie zahrnuje předoperační a pooperační fázi. Fyzioterapeut přistupuje ihned v pooperační fázi. Jednotlivé fáze jsou dále rozepsány.

Předoperační fáze

Po ruptuře LCA je terapie zaměřená na snížení otoku, bolesti a zvýšení rozsahu pohybu. Pokud je dosaženo před operací maximálního rozsahu pohybu, rehabilitace po operaci je usnadněna. Využívá se fyzikální terapie, měkkých technik a LTV. Cílem cvičení je zlepšení a dosažení dynamické funkce struktur kolenního kloubu (**Smékal, 2006**). Zde je na místě začít co nejdříve se **systémovou enzymoterapií**, kam patří např. Wobenzym, Phlogenzym. Systémová enzymoterapie působí pozitivně na otoky, zánět, bolest, imunitu, vlastnosti krve - fibrinolytický a trombolytický účinek. Užívání pokračuje dále po operačním zákroku (**Miehlke, 1999**).

Pooperační fáze a rekonvalescence

Jednotlivé fáze se různí podle typu poranění, jiného cíle, rozsahem pohybu, zátěží, mírou poranění a individuálním stavem pacienta. Pooperační fáze se dělí na časnou, pooperační a pozdní fázi (**Smékal, 2006**). Jsou obecné zásady terapie, které dodržujeme u všech diagnóz a pro další kroky v terapii se rozhodujeme dle výše uvedených požadavků.

Obecné zásady, které dodržujeme u všech diagnóz: **zlepšit prokrvení; zvýšit rozsah pohybu; zvýšit svalovou sílu.**

V rekonvalescentním období je cílem **zvětšení svalové síly a návrat ke sportovním aktivitám** (**Smékal, 2006; Hromádková, 2002**).

1.12.3 Fyzioterapeutické možnosti konzervativní terapie

V této kapitole jsou předloženy vybrané fyzioterapeutické přístupy a metody. Náplň terapie se odvíjí od diagnózy a získaných anamnestických dat. Byly vybrány některé postupy a přístupy zaměřující se na zvětšení svalové síly, zlepšení rozsahu pohybu, zlepšení celkové kondice, obnovu statické a dynamické stability kloubu na základě upravení patokineziologických pohybových vzorců s následným zlepšením

propriocepce, chůze o berlích a nácviku ADL. V terapii jsou zařazeny techniky manipulační léčby, fyzikální terapie a LTV. LTV vychází z podkladů vývojové kineziologie, neurofyziologie a využití principu biofeedbecku. K terapii jsou využívány pomůcky např. balanční plocha, overball, bosu je také balanční plocha.

V terapii stanovujeme krátkodobý a dlouhodobý plán s ohledem na aktuální stav a individualitu pacienta.

➤ *Manipulační léčba*

Cílem manipulační léčby je obnovení kloubní pohyblivosti v kloubech a kloubní vůle. Mobilizacemi se ovlivňují klouby, měkké tkáně, jejich fascie a vnitřní orgány. Základem mobilizací je dosáhnout bariéry po předcházející distrakci, vyčkání a po chvíli se dostaví uvolnění a následná normální bariéra. Kloubní blokády (funkční omezení) jsou často spojeny se spoušťovými svalovými body (TrPs), které omezení způsobují. Pomocí postizometrické relaxace (PIR) jde omezenou pohyblivost ovlivnit. Pacient může PIR používat sám a je to tzv. autoterapie (**Lewitt, 2003**).

➤ *Vývojová kineziologie*

Princip vychází ze **základních lokomočních poloh posturálního vývoje**. Cílem je aktivace svalové souhry mezi svaly břišního lisu a zádovními svaly. Pohybová odpověď je vyjádřena v celém pohybovém aparátu (**Kolář, 2009**).

➤ *Bazální programy a podprogramy podle Čáповé*

Terapeutický koncept vychází z hybných programů na podkladě **ontogenetického vývoje dítěte** od narození až po bipedální lokomoci. Programy se týkají celého těla a umožňují pohyb v gravitačním poli. Hybný systém oslovíme působením tlaku v opěrných bodech, kdy dojde k aktivaci bazálního programu, který je člověku přirozený a zapojí se části těla, které pacient neumí ovládat vůlí (**Čáповá, 2008**).

➤ *Vojtův princip: reflexní lokomoce*

Terapeutický systém vychází z **vývojové kineziologie**, z hybných vzorů, které jsou geneticky naprogramované v CNS. Za přesně nastavené polohy a působením tlaku na tzv. spoušťových zónách dojde k lokomoci – reflexní plazení a otáčení. Lze stimulovat několik zón najednou (**Kolář, 2009**).

Techniky založené na neurofyziologickém podkladě

➤ *Metodika senzomotorické stimulace: Janda a Vávrová*

Senzomotorická stimulace je charakterizována **motorickým učením**, které vychází z mozkové kůry. Cílem je zvládnout nový pohyb, na který se musíme velmi soustředit, protože dochází ke kortikální aktivaci. Snažíme se o reflexní a automatickou aktivaci svalů se snížením volní kontroly v průběhu pohybu.

Pasivní pohyby jsou využívány: pro obnovení kloubní vůle, odstranění blokády, protažení zkrácených svalů.

Aktivní cvičení: analytické posilování oslabených svalů – malá noha, zámek kolena, stabilizace pánve, správné držení hlavy a pletenců pažních.

Metodika využívá pomůcek, nestabilních ploch, jako jsou: kulové a válcové úseče; balanční sandály; točna; balanční míče; overbally; minitrampolínky. (**Janda, 1992; Pavlů, 2003**).

➤ *Metodika Freeman*

Tato metoda vychází z **instability hlezenních kloubů**, kdy je porušena souvislost mezi funkcí kloubů a instabilitou svalů, šlach a vazů. Nestačí posilovat DKK, ale dbát na zlepšení propriocepce. Cílem je zlepšit koordinaci svalové činnosti. Metoda využívá nestabilních ploch – válcové nebo kulové úseče. (**Pavlů, 2003**).

➤ *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace – PNF*

Metoda PNF se snaží „ovlivnit motorické neurony předních rohů míšních aferentních impulzů ze svalových, šlachových a kloubních proprioceptorů“ (Pavlů, 2003). Metoda ovlivňuje nervosvalový aparát přes **stimulaci proprioceptorů**. „Vychází z toho, že mozek myslí v pohybech a ne v jednotlivých svalech“ (Kolář, 2009). Na tomto podkladě vznikají pohybové vzorce. Pohyby probíhají v diagonálních vzorcích s rotačním pohybem. Pohyb lze provádět pasivně, aktivně a aktivně proti odporu. Pro vedení pohybu je velmi důležitý úchop terapeuta a slovní pokyny (Kolář, 2009; Pavlů, 2003).

➤ *Koncept S-E-T® (Sling Exercise Therapy)*

Koncept S-E-T znamená aktivní cvičení a terapie, který je zaměřen na léčbu **muskuloskeletálních poruch** pohybové aparátu. Obsahuje diagnózu a léčbu. V diagnóze zkoumá svalovou toleranci v CKC a OKC, do léčebného systému patří prvky relaxace, zvyšování rozsahu pohybu, trakce, trénink svalů, senzomotorická cvičení, nácvik dynamické stabilizace a cvičení v uzavřeném a otevřeném kinetickém řetězci (Hamáčková, 2007).

Princip cvičení v uzavřených a otevřených kinematických řetězcích

V OKC je distální segment volný (punctum mobile) a proximální fixovaný (punctum fixum). CKC má oba konce fixovány. V CKC se pohybu musí účastnit další pohybové segmenty, aby došlo ke změně v postavení minimálně v jednom dalším kloubu (jízda na kole, běh). V OKC lze provést pohyb beze změny na postavení v dalších kloubech. Po zranění kolenního kloubu je vhodné začít cvičit v CKC (PNF, senzomotorickou stimulaci a reflexní lokomoci). Poté se přechází k rehabilitaci v OKC, zvláště u sportovců, kde je zvýšená zátěž (Dvořák, 2005).

Biofeedback

Biofeedback je terapeutický postup spočívající na principech **zpětné vazby**. Využívá se přístroje – elektromyografu (EMG), kde se pozoruje napětí svalu. Pacient se snaží ovládat svaly, které chceme, aby relaxoval. Je využíván jako relaxační technika (**Kolář, 2009**).

Fyzikální terapie

Fyzikální terapie je souhrn léčebných metod ovlivňující aferentní nervový systém. Patří sem např. elektroterapie, mechanoterapie, termoterapie, fototerapie, hydroterapie. Účinky fyzikální terapie jsou: trofické, resorpční, protizánětlivé, analgetické, spasmolytické.

Elektroterapie (ultrazvuk, krátkovlnná diatermie) má myorelaxační, hyperemizační a analgetický účinek. Vhodná je u zánětlivých onemocnění kolenního kloubu.

Fototerapie (laser) je využívána pro analgetický a protizánětlivý účinek a k terapii jizvy po operacích (**Poděbradský, 2009**).

Termoterapie působí spasmolyticky, analgeticky a myorelaxačně s následnou možností kloubního rozsahu. Účinek chladu v kryoterapii je využíván ke snížení svalové bolesti a prokrvení. (**Trnavský, 2006**).

Hydroterapie má hyperemizační účinek. Pozitivně působí k uvolnění a prokrvení měkkých tkání a svalů s následným zvětšením rozsahu pohybu v kloubu (**Sosna, 2001**).

Kompenzační pomůcky

U PMK jsou využívány pomůcky např. ortézy, francouzské hole. Stabilizují kolenní kloub, zabraňují nekoordinovaným pohybům kloubu a odlehčují končetinu (**Sosna, 2001**).

Tejpování

Metoda tejpování zahrnuje sportovní tejpování a kinesiotejpování. Tejp se dá použít pro inhibici nebo facilitaci svalů. Inhibiční tejp se lepí v akutním stavu nebo při úrazu, facilitační tejp v chronickém stavu. Tejp má pozitivní vliv na funkci svalů a kloubů, svalové napětí a lymfatický systém (**Doležalová, 2011**).

1.13 Prevence

Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje prevenci jako: „soubor intervencí s cílem zamezit či snížit výskyt a šíření onemocnění.“

WHO rozlišuje tři druhy prevence:

Primární prevence: předcházení onemocnění u osob, které dosud nejsou nemocné.

Sekundární prevence: předcházení vzniku a rozvoji komplikací u nemocných osob.

Terciární prevence: předcházení vážnému nebo trvalému zdravotnímu nebo sociálnímu poškození v souvislosti s onemocněním.

Fyzioterapie se účastní všech třech složek prevence (**Smrčka, 2011**).

Regenerace u atletů

Ve sportu je velmi důležitá regenerace. Proces regenerace dělíme na pasivní a aktivní. Mezi pasivní zotavení patří spánek, aktivní regenerace pohybem je zaměřena na aktivaci svalů, které nebyly v předešlé činnosti zapojeny (**Dovalil, 2005**). Zatěžování bez přiměřené regenerace může postupem času vyvolat poruchy se vznikem degenerativních změn pohybového systému (**Kučera, 2000**).

2. Cíle práce

Cíl 1.: Vysledování problematiky spojené s poraněním měkkého kolene u souboru čtyř vybraných atletů.

Cíl 2.: Na základě získaných poznatků sestavit a aplikovat vlastní metodický postup terapie, v rámci praktické části práce.

2.1 Výzkumná otázka

Zda je možné sestavit vhodný terapeutický plán pro atlety s poraněním měkkého kolene, který bude zároveň prevencí před dalším poraněním?

3. Metodika

Strategií v metodice praktické části práce byl vybrán kvalitativní výzkum s technikami anamnestického rozhovoru, vstupního kineziologického rozboru se sestavením protokolu vyšetření, sekundární analýzy dat, výstupního kineziologického rozboru a vyhodnocení výsledků, v rámci čtyř kazuistik.

3.1 Charakteristika souboru

Náhodným výběrem byli ze sportovců oddílu Sokol České Budějovice vybráni 4 atleti, tři muži a jedna žena. Věk osob se pohyboval v rozmezí 18. a 21. rokem věku. Všichni podstoupili vyšetření, na jehož základě byl vytvořen individuální metodický postup terapie.

Osoby byly se studií seznámeny a podepsaly Informovaný souhlas.

3.2 Kineziologický rozbor

Pro shrnutí byl vytvořen protokol vyšetření. Podle autorů Grosse (2005), Koláře (2009) zjišťujeme anamnézu a hodnotíme aspekci; palpaci podle Ditmara (1992), Lewita (2003), Haladové (2005) a Koláře; antropometrii a goniometrii vyšetřujeme podle Haladové a Trnavského (2006); svalový test podle Jandy (2004); chůzi podle Koláře, Trnavského a Haladové. Na základě teoretických poznatků vyšetření byly vytvořeny testy k vyšetření stability, prováděné v OKC a CKC.

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) – pacient provede na rovné podložce výpad vpřed nemocnou končetinou, sledována byla stabilita/nestabilita kolenního kloubu a postavení patelly.
2. Výpad – balanční podložka (OKC) – pacient provede na rovné podložce výpad vpřed nemocnou končetinou, sledována byla stabilita/nestabilita kolenního kloubu a postavení patelly.

4. Výsledky

4.1 *Kazuistika č.1*

Vstupní vyšetření, datum provedení: 28. 2. 2011

Anamnéza

Pohlaví: muž Ročník: 1990 Váha: 86 kg Výška: 189 cm

Lateralita: pravák

Osobní anamnéza:

- OP :
 - v roce 1995 operace středního ucha (bez RHB)
 - roku 2002 fractura ruky l. sin., řešeno konzervativně (bez RHB)
 - 28. 10. 2009 po distorzi ruptura LCA l. dx., řešeno ASK s plastikou LCA l. dx. – BTB lig. patellae (bez RHB)
- Předchozí RHB: žádná
- Při sportech využíval ortézu na kolenní kloub půl roku, nyní jen při fotbale
- 2 – 3 x měsíčně masáž, bazén, sauna
- AA: neguje
- FA: neguje
- Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně, další návykové látky ne

Rodinná anamnéza: nevýznamná

Pracovní a sociální anamnéza: student, podnikatel

- Od r. 2009 členem oddílu Sokol České Budějovice (6 x týdně trénink atletika, posilovna, leden – únor / květen – září závody; úroveň Mistrovství ČR)
- Atlet se zaměřením na sprinty a překážky
- Doplňkově fotbal (1 x týdně)

Nynější onemocnění: subjektivně - nestabilita P kolenního kloubu, pacient má pocit podklesnutí kolene při chůzi v terénu (giving way fenomén)

Kineziologický rozbor:

Status preasens:

Pacient má nejistotu při chůzi.

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu:

Symetrie tvaru a tloušťky Achillovy šlachy, symetrie lýtek z tibiální a fibulární strany, asymetrie podkolenních rýh – L výše než P, asymetrie subgluteálních rýh – L výše než P, asymetrie tailí – P protáhlejší než L, scapula alata bilat., asymetrie torakobrachiálních trojúhelníků – větší L.

zepředu:

Propadá podélná klenba v P, asymetrie patel – varozita bilat., asymetrie kontur stehů z laterální strany – výraznější kontura v L, L SIAS výše než P SIAS, symetrie prsních bradavek, L klíček výše než v P, L rameno výše v P.

z boku:

Kolenní kloub v lehké semiflexi, mírná bederní lordóza, zkrácené prsní svaly, mírná protrakce ramen.

Chůze

Odvíjení plosky od podložky, váha na prstech v P, mírná rotace pánve do P, symetrické souhyby HKK.

Technika běhu

Pacient běhá spíše přes špičku, technicky provedeno správně, optimální rozsah pohybu DKK.

Palpační vyšetření

Zvýšené svalové napětí a TrPs v m. rectus femoris při úponu na patellu v P, zvýšené napětí m. biceps femoris bilat., TrPs v m. gastrocnemius bilat., zkrácený m. quadratus lumborum symetrický, přítomné zvýšené svalové napětí a TrPs v paravertebrálních svalech bilat. (více v P) a v m. trapezius (horní vlákna) bilat. symetricky.

Antropometrie:

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
<i>15 cm nad patellou</i>	52,5 cm	48 cm
<i>Koleno</i>	40,5 cm	41,5 cm
<i>Tuberositas tibiae</i>	36 cm	37 cm
<i>Lýtko</i>	41,5 cm	41 cm
<i>Kotník</i>	30 cm	30 cm
<i>Hlavičky metatarzů</i>	25,5 cm	24 cm

Legenda k Tabulce č. 1: LDK – levá dolní končetina, PDK – pravá dolní končetina, Lýtko – nejsilnější místo, Kotník – v místě obou malleolů

Tabulka č. 2 : Délky DKK

Měřená délka	LDK	PDK
<i>Funkční délka</i>	110 cm	109 cm
<i>Anatomická délka</i>	99 cm	98 cm

Tabulka č. 3 : Goniomerie DKK

Pohyb	LDK	PDK
<i>Flexe</i>	130 °	130 °
<i>Extenze</i>	0 °	0 °

Kloubní vůle

Patella pohyblivá v laterolaterálním i kraniokaudálním směru, drásoty přítomné.

Kloubní vůle – není přítomná patologická blokáda.

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>m. triceps surae</i>	st.	1	1
<i>m. quadratus lumborum</i>	st.	0	0
<i>paravertebrální zádové svaly</i>	st.	1	1
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	1	1
<i>flexory kyčelního kloubu</i>	st.	1	1
<i>adduktory kyčelního kloubu</i>	st.	1	1
<i>m. piriformis</i>	st.	0	0
<i>m. trapezius horní část</i>	st.	0	0
<i>m. pectoralis major (střední část)</i>	st.	1	1

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps</i>	st.	5	4
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	4	4
<i>m. gastrocnemius</i>	st.	5	5

Měkké tkáně

Jizva posunlivá ve všech směrech, palpačně nebolestivá; porucha taktilního čítí v oblasti od jizvy k later. straně.

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → patella v optimálním postavení
2. Výpad – balanční plocha (OKC) → patella v optimálním postavení

Závěr vyšetření:

Z kineziologického vyšetření pacienta č. 1 vyplývá celkové vadné držení těla, jednostranné přetěžování pravé poloviny těla. Pacient udává časté bolesti v bedrech po zátěži, které odpovídají antalgickému držení v Lp. Vyšetření kolenního kloubu na labilní ploše ukázalo nestabilitu P kolenního kloubu.

Cíle terapie:

- zvýšení propriocepce kolenního kloubu
- zvýšení svalové síly *m. quadriceps femoris* (*m. QF*) v P, zapojení *mm. vasti* a *m. QF* v koaktivaci s flexory a *m. triceps surae*
- protažení zkrácených svalů
- stabilizace kolenního kloubu v návaznosti na centrované postavení DK a zbytku postury

Krátkodobý plán:

- pomocí senzomotorických prvků v terapii zvýšit propriocepci kolenního kloubu
- protažení zkrácených svalů
- izometrické cvičení m. QF s overballem, therabandem
- aktivace stabilizátorů kolenního kloubu do funkce a její automatizace v ADL a v technice běhu
- osvojení technik strečinku svalů DKK před a po tréninku

Dlouhodobý plán

- cvičení na míči, plavání
- častější regenerace (sauna, masáže, vířivka)

Provedení terapie:

1. terapie, datum 3. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: bolesti P kolene a pocit nestability při nadměrné zátěži
- objektivní hodnocení: zkrácené flexory kyčelního a kolenního kloubu, zvýšené svalové napětí a TrPs v m. rectus femoris, zvýšené napětí m. biceps femoris bilat., TrPs v m. gastrocnemius bilat., pacient trénuje bez omezení

Cíl terapie:

- zmírnění bolesti
- odstranění zvýšeného svalového napětí a TrPs
- zvýšení svalové síly
- zapojení a funkce kolenního kloubu ve stabilizaci

Provedení terapie:

- ošetření měkkých tkání a fascií kolenního kloubu

- mobilizace hlavičky fibuly a patelly
- ovlivnění TrPs m. gastrocnemius, m. soleus bilat. (více v P)
- izometrické cvičení m. QF s kompenzačními pomůckami (overball, theraband)

Autoterapie: PIR s následným protažením m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. glutes medius

2. terapie, datum 10. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient bez obtíží
- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, TrPs v m. gastrocnemius

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodné s předešlým + pelvifemorální stabilizace s overballem, therabandem, nácvik „malé“ nohy, senzomotorika – abdukce, addukce prstů, opozice palce, aktivace trojbodové opory, korigovaný stoj na labilní ploše (bosu), rytmická stabilizace vleže na břiše a vsedě na míči, korigovaný stoj na labilní ploše (kulová úseč) se zavřenýma očima

Autoterapie: PIR s následným protažením m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. iliopsoas, m. piriformis, mm. adductores femoris, m. gastrocnemius

3. terapie, datum 17. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient bez obtíží, které by měly vliv na kolenní kloub, mírná bolest krční páteře způsobená vadným držením těla

- objektivní hodnocení: zvýšené svalové napětí v m. QF po tréninku, zvýšené svalové napětí a TrPs v m. trapezius bilat (více v P), zkrácené flexory kyčelního a kolenního kloubu

Cíl terapie: shodný s předešlým, dále ovlivnit hypertonus v m. trapezius

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodné s předešlým, dále MT na Cp, rytmická stabilizace na labilní ploše (kulová úseč)

Autoterapie: shodná s předchozí

4. terapie, datum 24. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: předchozí terapie měla na pacienta pozitivní vliv – cítil se uvolněný

- objektivní hodnocení: zvýšené napětí m. biceps femoris bilat (více v P), zkrácené flexory kyčelního a kolenního kloubu.

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: shodné s předešlým, dále výpady na labilní plochu (bosu), prvky z PNF

Autoterapie: nácvik „malé“ nohy

5. terapie, datum 31. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient bez zdravotních obtíží

- objektivní hodnocení: zvýšené napětí v m. gastrocnemius bilat (více v P), zkrácené flexory kyčelního a kolenního kloubu.

Cíl terapie: shodný s předešlým, dále opakování technik z předchozí terapie

Provedení terapie: shodné s předešlým, dále korigovaný stoj na labilní ploše (kulová úseč) s vodním vakem

Autoterapie: korigovaný stoj, prvky ze Školy zad

Výstupní vyšetření, datum provedení: 4. 4. 2011

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

Pacient nepocítuje žádné bolesti během ADL. V posilovně při posilování s nadměrnou zátěží někdy přítomna bolest pravého kolenního kloubu.

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu Shodné se vstupním vyšetřením.

zepředu Shodné se vstupním vyšetřením.

z boku Shodné se vstupním vyšetřením.

Chůze

Symetrizace zatížení prstců bilat., jinak beze změny.

Technika běhu

Shodná se vstupním vyšetřením.

Palpační vyšetření

Zvýšené svalové napětí a TrP v m. gastrocnemius bilat. přetrvávají.

Antropometrie

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
<i>15 cm nad patellou</i>	52,5 cm	<u>49 cm</u>
<i>Lýtka</i>	41,5 cm	<u>41,5 cm</u>

Pohyby DKK a goniometrie DKK stejné se vstupním vyšetřením.

Kloubní vůle

Shodná se vstupním vyšetřením.

Vyšetření zkrácených svalů

Shodné se vstupním vyšetřením.

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps</i>	st.	5	<u>4+</u>

- ostatní shodné se vstupním vyšetřením.

Měkké tkáně

Stav měkkých tkání - shodné se vstupním vyšetřením.

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → shodné se vstupním vyšetřením
2. Výpad – balanční plocha (OKC) → shodné se vstupním vyšetřením

Závěr vyšetření:

Výstupní kineziologický rozbor ukazuje zvýšení svalové síly m. QF v P a aktivaci plosky DKK. Zkrácené svaly nebyly maximálně protaženy. Zlepšilo se zatížení prstců symetricky při chůzi. Pacient neudává při chůzi tak častý giving way fenomén v P kolenním kloubu. V době, kdy bylo na pacientovi vyšetření prováděno, byla zvýšená zátěž v tréninku kvůli přípravnému období.

Do budoucna byl pacientovi doporučen nácvik správných pohybových stereotypů, cviky pro zlepšení celkového držení těla a pokračování v aktivaci „malé“ nohy.

4.2 *Kazuistika č. 2*

Vstupní vyšetření, datum provedení: 1. 3. 2011

Anamnéza

Pohlaví: muž Ročník: 1993 Váha: 79 kg Výška: 187 cm

Lateralita: pravák

Osobní anamnéza:

- OP : - v předešlých letech opakované distorze P kotníku (řešeno konzervativně, kryoterapie)

- r. 2005, červen – srpen bolesti kolen pod patellou pro rychlý růst (více L kolene)

- v roce 2010 v lednu Salmonelóza

- Předchozí rehabilitace: v roce 2005 pro bolesti kolenního kloubu bilat. (elektroterapie, magnetoterapie)

- 1x týdně, bazén, sauna

- Ortézu nikdy nevyužíval

- AA: neguje

- FA: neguje

- Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně, další návykové látky ne

Rodinná anamnéza: nevýznamná

Pracovní a sociální anamnéza: student

- V r. 2001 se začal věnovat atletice (netrénoval pravidelně) a fotbal (3x týdně trénink fotbal)

- Od r. 2007 členem oddílu Sokol České Budějovice (6 x týdně trénink atletika, posilovna, leden – únor / květen – září závody; úroveň Mistrovství ČR)

- Atlet se zaměřením na dlouhé běhy

- Doplňkově fotbal, hokej, (1 x týdně)

Nynější onemocnění: subjektivně bolest L kolene - Skokanské koleno (patelární tendinopatie)

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

Pacient udává bolest pod L patellou.

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu:

Výrazná kontura Achillovy šlachy v L, asymetrie lýtek z tibiální strany – výraznější kontura L lýtka, asymetrie podkolenních rýh – L výše než P, asymetrie kontur stehen z mediální strany – výraznější P kontura, asymetrie subgluteálních rýh – P výše než L, asymetrie hřebenů pánevních kostí – P hřeben výše než L, asymetrie tailí – L protáhlejší než P, scapula alata bilat., zvýšené napětí v m. trapezius bilat. symetricky (horní vlákna).

zepředu:

Asymetrie zatížení hran chodidel – více malíková než mediální hrana, propadlá příčná klenba bilat., asymetrie lýtek – výraznější kontura L lýtka z mediální strany, genua vara, horní okraj L patelly výše než P, asymetrie kontur stehen z mediální strany – výraznější P kontura, P SIAS výše než L SIAS, zkrácené prsní svaly bilat., L clavicula výše než P.

z boku:

Kolenní kloub v lehké semiflexi, zvýšená bederní lordóza, loketní klouby v semiflexi bilat., protrakce ramen bilat., předsunutá držení hlavy.

Chůze

Odvíjení plosky od podložky s větším zatížením malíkové hrany, kyčelní klouby v zevně rotačním postavení (výrazněji vlevo), symetrické souhyby HKK.

Technika běhu

Pacient má správnou techniku pro běhy na dlouhé tratě, ale výrazně zatěžuje vnější hranu plosky.

Palpační vyšetření

Zvýšené svalové napětí a TrPs v m. rectus femoris a tensor fascie latae v L, TrPs v m. gastrocnemius bilat. (více v L).

Antropometrie:

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
<i>15 cm nad patellou</i>	47 cm	50 cm
<i>Koleno</i>	40 cm	39,5 cm
<i>Tuberositas tibiae</i>	37 cm	36,5 cm
<i>Lýtko</i>	39 cm	39 cm
<i>Kotník</i>	33 cm	34 cm
<i>Hlavičky metatarzů</i>	27 cm	26 cm

Tabulka č. 2 : Délky DKK

Měřená délka	LDK	PDK
<i>Funkční délka</i>	112 cm	112 cm
<i>Anatomická délka</i>	102 cm	102 cm

Tabulka č. 3 : Goniomerie DKK

Pohyb	LDK	PDK
<i>Flexe</i>	130 °	130 °
<i>Extenze</i>	0 °	0 °

Kloubní vůle

Patella pohyblivá v laterolaterálním směru, omezená v kraniokaudálním směru, drásoty nepřítomné.

Kloubní vůle – není přítomná patologická blokáda.

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>m. triceps surae</i>	st.	1	1
<i>m. quadratus lumborum</i>	st.	0	0
<i>paravertebrální zádové svaly</i>	st.	2	2
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	2	2
<i>flexory kyčelního kloubu</i>	st.	1	1
<i>adduktory kyčelního kloubu</i>	st.	1	1
<i>m. piriformis</i>	st.	0	1
<i>m. trapezius horní část</i>	st.	0	0
<i>m. pectoralis major (střední část)</i>	st.	1	1

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps</i>	st.	4	5
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	4	4
<i>m. gastrocnemius</i>	st.	5	5

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → nestabilita L kolenního kloubu
2. Výpad – balanční plocha (OKC) → nestabilita L kolenního kloubu

Závěr vyšetření:

Kineziologický rozbor pacienta č. 2 ukazuje na výrazné zatížení malíkové hrany chodidla bilat., což může vést k bolesti v L kolenním kloubu. Pacient má zkrácené flexory kyčelního a výrazněji flexory kolenního kloubu.

Cíle terapie:

- zlepšení funkce plosky nohy a stabilita kolenního kloubu
- ovlivnění postavení hlezenního kloubu
- protažení zkrácených svalů
- zvýšení svalové síly m. QF v L

Krátkodobý plán:

- pomocí senzomotorických prvků v terapii zvýšit propriocepci kolenního kloubu
- protažení zkrácených svalů
- odstranění nevhodného stereotypu při běhu
- osvojení technik strečinku svalů DKK před a po tréninku
- aktivace stabilizátorů kolenního kloubu do funkce a její automatizace v ADL a v technice běhu

Dlouhodobý plán

- cyklistika, plavání, turistika
- častější regenerace (sauna, masáže, vířivka)

Provedení terapie:

1. terapie, datum 4. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: trvalá bolest L kolene pod patellou. Pacient si stěžuje na tupou bolest pod patellou, úlevová poloha není. Pacient udává, že je nyní bez sportovní zátěže a byl mu doporučen klid.

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu není omezen, kloubní vůle není omezená, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu

Cíl terapie: odstranění bolesti v oblasti patelly, protažení zkrácených svalů

Provedení terapie:

- ošetření měkkých tkání a fascií kolenního kloubu
- mobilizace hlavičky fibuly a patelly
- ovlivnění TrPs m. gastrocnemius bilat.
- protažení zkrácených svalů
- studené zábaly

Autoterapie: studené zábaly

2. terapie, datum 7. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: bolest již není výrazná a častá, při delším stání či sezení pacient popisuje úlevovou polohu kolenního kloubu při střídání flexe a extenze

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, zvýšené svalové napětí v m. tensor fasciae latae v L a TrPs v m. gastrocnemius bilat. (více v L)

Cíl terapie: shodný s předešlým, dále protáhnout zkrácené svaly a odstranit zvýšené svalové napětí a TrPs

Provedení terapie: - shodné s předešlým, dále PIR s následným protažením m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. gluteus medius, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. iliopsoas, m. piriformis, mm. adductores femoris, m. gastrocnemius

Autoterapie: PIR s následným protažením výše uvedených svalů

3. terapie, datum 10. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient na předchozí terapii reagoval pozitivně. Pacient nejuje bolest při ADL, ale při zvýšené zátěži bolest přetrvává.

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, zvýšené svalové napětí v m. tensor fasciae latae v L není

Cíl terapie: kontrola autoterapie

- shodný s předešlým, dále izometrické cvičení m. QF v L, nácvik malé nohy

Provedení terapie: shodné s předešlým, dále izometrické cvičení m. QF s overballem a therabandem, senzomotorika – abdukce, addukce prstů, opozice palce, aktivace trojbodové opory, korigovaný stoj

Autoterapie: shodná s předchozí, dále izometrické cvičení m. QF, senzomotorika

4. terapie, datum 14. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient je bez bolesti během ADL i tréninku

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, palpovatelné TrPs v m. gastrocnemius bilat. (více v L)

Cíl terapie: kontrola autoterapie

- dále shodný s předešlým

Provedení terapie: shodné s předešlým, dále nalepení facilitačního tejpů pod patelu (obr. 5, Příloha 4)

Autoterapie: shodná s předchozí

5. terapie, datum 17. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient je bez bolesti během ADL i tréninku. Pacient byl s nalepením tejpů z předchozí RHB spokojený, postupné zapojení do tréninku.

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, došlo k protažení zkrácených flexorů kyčelního kloubu a flexorů kolenního kloubu, přetrvávají TrPs v m. gastrocnemius v L

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: shodné s předešlým, dále korigovaný stoj na labilní ploše (kulová úseč), rytmická stabilizace kolenního kloubu vsedě, vleže na břiše. Bez aplikace tejpů.

Autoterapie: shodná s předchozí, dále korigovaný stoj, nácvik „malé“ nohy

6. terapie, datum 21. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient na předchozí terapii reagoval pozitivně. Pacient je bez bolesti po zvýšené zátěži v tréninku.

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, došlo k protažení zkrácených flexorů kyčelního kloubu a flexorů kolenního kloubu, přetrvávají TrPs v m. gastrocnemius v L

Cíl terapie: shodný s předešlým + opakování cviků

Provedení terapie: shodné s předešlým, dále aplikace tejpů

Autoterapie: shodná s předchozí

Výstupní vyšetření, datum provedení: 23. 3. 2011

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

Pacient je nyní bez bolesti během ADL a tréninku. Je zvyšována zátěž v tréninku.

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu Shodné se vstupním vyšetřením.

zepředu Shodné se vstupním vyšetřením.

z boku Shodné se vstupním vyšetřením.

Chůze

Zlepšení odvíjení plosky při chůzi.

Technika běhu

Zlepšení korekce zatížení celé plosky.

Palpační vyšetření

Odstranění TrPs a zvýšeného svalového napětí v m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae v L. TrPs v m. gastrocnemius v L přetrvávají.

Antropometrie

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
15 cm nad patellou	<u>47,5 cm</u>	50 cm

- ostatní shodné se vstupním vyšetřením

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	<u>1</u>	<u>1</u>
<i>m. piriformis</i>	st.	0	<u>0</u>

- ostatní shodné se vstupním vyšetřením

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps femoris</i>	st.	<u>4+</u>	5

Stejně se vstupním vyšetřením.

Kloubní vůle

Shodná se vstupním vyšetřením.

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → stejné se vstupním vyšetřením
2. Výpad – balanční plocha (OKC) → zlepšená stabilita L kolenního kloubu

Závěr vyšetření:

Výstupní kineziologický rozbor ukazuje protažení zkrácených svalů. Došlo ke zvýšení svalové síly m. QF (viz výše tabulka č. 1). Zlepšila se funkce plosky nohy díky cvikům ze senzomotoriky. Pro výraznější zlepšení pohybového stereotypu při běhání by bylo třeba více času. Po terapii testy stability ukazují zlepšení stability L kolenního kloubu na balanční ploše.

4.3 *Kazuistika č. 3*

Vstupní vyšetření, datum provedení: 1. 3. 2011

Anamnéza

Pohlaví: žena Ročník: 1993 Váha: 51 kg Výška: 172 cm

Lateralita: pravák

Osobní anamnéza:

- OP : - v r. 2004 zjištěno skoliotické držení těla
- v r. 2009 bolesti L paty (rychlý růst)
- r. 2010 bolesti L kolene (také z rychlého růstu)
- Předchozí rehabilitace: 2004 – 2006 pro skoliotické držení, v roce 2009 pro bolesti paty (magnetoterapie 15 x); r. 2010 pro bolesti kolenního kloubu (vodoléčba 10 x)
- 1x týdně, bazén, sauna
- Ortézu nikdy nevyužívala
- AA: neguje
- FA: neguje
- Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně, další návykové látky ne

Rodinná anamnéza: nevýznamná

Pracovní a sociální anamnéza: student

- Od r. 2007 členka oddílu Sokol České Budějovice (6 x týdně trénink atletika, posilovna, leden – únor / květen – září závody; úroveň Mistrovství ČR)
- Atletka se zaměřením na dlouhé běhy
- Doplňkově míčové hry (1 x týdně)

Nynější onemocnění: subjektivně občasná bolest L kolenního kloubu

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

Pacientka udává bolest L kolene po velké zátěži

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu:

Výraznější kontura P Achillovy šlachy, asymetrie lýtek z fibulární strany – výraznější kontura P lýtka, asymetrie podkolenních rýh – P výše než L, asymetrie subgluteálních rýh – L výše než P, L SIPS výše než P SIPS, asymetrie tailí – L taile hlubší a P protáhlejší, zvýšený tonus paravertebrálních svalů v P, scapula alata v P, asymetrie dolních úhlů lopatky – P níže než L, asymetrie torakobrachiálních trojúhelníků – L větší než P, L rameno výše než P.

zepředu:

Propadlá podélná klenba bilat., asymetrie lýtek z fibulární strany – výraznější kontura P lýtka, P dolní hrot patelly níže než L dolní hrot, asymetrie patel – valgozita bilat., deviace pupku více P, L rameno výše než P.

z boku:

Kolenní kloub v lehké semiflexi, antevertze pánve, zvýšená bederní lordóza, oslabené břišní svaly, oslabené mezilopatkové svaly, zkrácené prsní svaly bilat. symetricky, loketní klouby v semiflexi bilat., protrakce ramen bilat., předsunutě držení hlavy.

Chůze

Špatné odvíjení plosky od podložky, nerytmická chůze, nesymetrické souhyby HKK.

Technika běhu

Pacientka běhá spíše přes patu než špičku, levá noha je ve větší everzi. Mírná rotace trupu, malý rozsah pohybu DKK.

Palpační vyšetření

Zvýšené svalové napětí a TrPs v m. tensor fasciae latae L a v m. gastrocnemius bilat. (více v P), v paravertebrálních svalech bilat. (více v P), v m. trapezius (horní vlákna) bilat. symetricky, zkrácený m. quadratus lumborum bilat. (více v P), oslabené břišní a mezilopatkové svaly.

Antropometrie

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
<i>15 cm nad patellou</i>	45 cm	42 cm
<i>Koleno</i>	33 cm	34,5 cm
<i>Tuberositas tibiae</i>	31 cm	33 cm
<i>Lýtko</i>	33,5 cm	33 cm
<i>Kotník</i>	28 cm	29 cm
<i>Hlavičky metatarzů</i>	23 cm	22 cm

Tabulka č. 2 : Délky DKK

Měřený segment	LDK	PDK
<i>Funkční délka</i>	103 cm	102 cm
<i>Anatomická délka</i>	96 cm	95 cm

Tabulka č. 3 : Goniomerie

Pohyb	LDK	PDK
<i>Flexe</i>	140 °	140 °
<i>Extenze</i>	3 °	0 °

Kloubní vůle

Patella pohyblivá v laterolaterálním i v kraniokaudálním směru, drásoty nepřítomné.

Kloubní vůle – není přítomná patologická blokáda.

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>m. triceps surae</i>	st.	1	1
<i>m. quadratus lumborum</i>	st.	1	1
paravertebrální zádové svaly	st.	2	2
flexory kolenního kloubu (<i>m. biceps femoris</i> , <i>m. semitendinosus</i> , <i>m. semimembranosus</i>)	st.	2	2
flexory kyčelního kloubu	st.	1	1
adduktory kyčelního kloubu	st.	1	1
<i>m. piriformis</i>	st.	0	1
<i>m. trapezius</i> horní část	st.	1	1
<i>m. pectoralis major</i> (střední část)	st.	1	1

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps</i>	st.	4	4 +
flexory kolenního kloubu (<i>m. biceps femoris</i> , <i>m. semitendinosus</i> , <i>m. semimembranosus</i>)	st.	4	4
<i>m. gastrocnemius</i>	st.	4 +	5

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → nestabilní L kolenní kloub

2. Výpad – balanční plocha (OKC) → stabilita L kolenního kloubu

Závěr vyšetření:

Kineziologický rozbor pacientky č. 3 ukazuje na skoliotické držení, které se odráží na celý pohybový aparát. Pacientka má rozdílnou délku DKK.

Cíle terapie:

- zapojení a funkce kolenního kloubu ve stabilizaci
- korekce chůze a skoliotického držení
- zvýšení svalové síly na DKK
- protažení zkrácených svalů
- aktivace hlubokého stabilizačního systému (HSS) a dechová gymnastika
- korekce techniky běhu
- uvolnit svaly ve zvýšeném svalovém

Krátkodobý plán:

- pomocí senzomotorických prvků v terapii zvýšit propriocepci kolenního kloubu
- protažení zkrácených svalů a posílení oslabených svalů
- aktivace HSS
- korekce vadného pohybového stereotypu při běhu
- osvojení technik strečinku svalů DKK před a po tréninku
- aktivace stabilizátorů kolenního kloubu do funkce a její automatizace v ADL a v technice běhu
- ovlivnění vadného držení těla

Dlouhodobý plán

- cvičení na míči, plavání, hippoterapie

Provedení terapie:

1. terapie, datum 4. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacientka si na bolesti v L kolenním kloubu nestěžuje

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kolenního i kyčelního kloubu, zvýšené svalové napětí v m. gastrocnemius, paravertebrálních svalech a m. trapezius (horní vlákna) bilat. symetricky

Cíl terapie: uvolnit svaly ve zvýšeném svalovém napětí a protáhnout zkrácené svaly

Provedení terapie:

- MT na Cp, Thp a Lp
- MT a mobilizační techniky v oblasti hlezenního kloubu
- ošetření měkkých tkání a fascií kolenního kloubu
- mobilizace hlavičky fibuly a patelly

Autoterapie: protažení zkrácených svalů

2. terapie, datum 11. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacientka se cítí unavená po tréninku

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kolenního i kyčelního kloubu, zvýšené svalové napětí v paravertebrálních svalech bilat. (více v P) a m. trapezius (horní vlákna) bilat. symetricky

Cíl terapie: shodný s předešlým, dále správná korekce držení těla

Provedení terapie: shodné s předešlým, dále PIR s následným protažením m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. gluteus medius, m. semitendinosus,

m. semimembranosus, m. iliopsoas, m. piriformis, mm. adductores femoris,
m. gastrocnemius , aktivace HSS vleže na zádech

Autoterapie: shodná s předchozí, dále PIR výše uvedených svalů

3. terapie, datum 18. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: předchozí terapie měla na pacientku pozitivní vliv, pacientka si stěžuje na bolesti lýtek bilat. a mírnou bolest L kolene

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kolenního i kyčelního kloubu, zvýšené svalové napětí a TrPs v m. gastrocnemius, zvýšené svalové napětí v paravertebrálních svalech

Cíl terapie: shodné s předešlým, dále aktivace plosky nohy

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodné s předešlým, dále pelvifemorální stabilizace s overballem, therabandem, senzomotorika – abdukce, addukce prstů, opozice palce, aktivace trojbodové opory, korigovaný stoj

Autoterapie: shodná s předchozí

4. terapie, datum 25. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacientka je bez výrazných obtíží

- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kolenního i kyčelního kloubu

Cíl terapie: shodný s předešlým, dále posilování mezilopatkových svalů

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodné s předešlým, dále stabilizace na čtyřech, prvky z Kaltenborna, korigovaný stoj na labilní ploše (kulová úseč a bosu),

Autoterapie: shodná s předchozí, stabilizace na čtyřech, prvky z Kaltenborna

5. terapie, datum 1. 4. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacientka je bez obtíží
- objektivní hodnocení: pohyb v kolenním kloubu omezen není, zkrácené flexory kolenního i kyčelního kloubu, upravení svalového tonu paravertebrálních svalů

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodné s předešlým, dále malá noha, rytmická stabilizace na labilní ploše (kulová úseč, bosu)

Autoterapie: shodná s předchozí, nácvik „malé“ noha

Výstupní vyšetření, datum provedení: 6. 4. 2011

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

Pacientka je bez obtíží, ojedinělá bolest L kolenního kloubu.

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu Zlepšení symetrie tailí, jinak shodné se vstupním vyšetřením.

zepředu Shodné se vstupním vyšetřením.

z boku Zvýšila se svalová síla mezilopatkových a břišních svalů. Shodné se vstupním vyšetřením.

Chůze

Shodná se vstupním vyšetřením.

Technika běhu

Shodná se vstupním vyšetřením.

Palpační vyšetření

Zvýšené svalové napětí a TrPs v m. tensor fasciae latae L a v m. gastrocnemius bilat., zkrácený m. quadratus lumborum bilat., zvýšila se svalová síla oslabených břišní a mezilopatkových svalů.

Antropometrie

Tabulka č. 3 : Goniometrie

Pohyb	LDK	PDK
<i>Extenze</i>	<u>0</u> °	0 °

Shodná se vstupním vyšetřením.

Kloubní vůle

Stejná se vstupním vyšetřením.

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>paravertebrální zádové svaly</i>	st.	<u>1</u>	<u>1</u>

- ostatní shodné se vstupním vyšetřením

Vyšetření svalové síly:

Shodné se vstupním vyšetřením.

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → stejné se vstupním vyšetřením
2. Výpad – balanční plocha (OKC) → stejné se vstupním vyšetřením

Závěr vyšetření:

Výstupní kineziologický rozbor ukazuje na zlepšení správného držení těla. Bolest L kolenního kloubu není častá. Došlo k zvýšení svalové síly mezilopatkových a břišních svalů. Zlepšila se funkce plosky nohy pomocí senzomotoriky. U pacientky je třeba ovlivnit vadné držení těla, aby nedocházelo k další podpoře svalových dysbalancí. Vadné držení těla se odráží v technice běhu. Protrakce ramen a malý souhyb HKK limituje dechový stereotyp při běhu. Po terapii testy stability neukazují zlepšení ve stabilitě L kolenního kloubu.

4.4 *Kazuistika č. 4*

Vstupní vyšetření, datum provedení: 2. 3. 2011

Anamnéza

Pohlaví: muž Ročník: 1990 Váha: 90 kg Výška: 184 cm

Lateralita: levák

Osobní anamnéza:

- OP : - v roce 2009 pád ze dvou metrů – výpis ze zdravotní dokumentace - distenze LCA a poranění mediálního menisku, nestabilita kolenního kloubu, bolest a drásoty retropatelárně, pozitivní Lachmanova zkouška
- prosinec 2010 Ruptura LCA gen. I. dx
- Předchozí rehabilitace: bez předchozí rehabilitace
- Ortéza na kolenní kloub po distenzi LCA (1 rok)
- AA: pyl, prach
- FA: neguje
- Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně, další návykové látky ne

Rodinná anamnéza: otec hypertenze

Pracovní a sociální anamnéza: student

- Od r. 2006 členem oddílu Sokol České Budějovice (4 x týdně trénink atletika, posilovna, květen – září závody; krajská úroveň)
- Atlet se zaměřením na sprinty
- Doplňkově před úrazem fotbal, cyklistika, lyžování

Nynější onemocnění: St. p. Resectio corp. Hoffii part., reconstructio LCA (BTB); Ruptura LCA gen. I. dx. Inveter., Hoffitis hypertrophica (3. 2. 2011)

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

Pacient je po plastice LCA na PDK, chodí o 2 FH.

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu:

Valgózní postavení P hlezenního kloubu, asymetrie kontur lýtek – výraznější kontura L, zvýšený tonus lýtkových svalů, symetrie podkolenních rýh, asymetrie taile – P hlubší než L, scapula alata L, asymetrie dolních úhlů lopatek – L výše, zvýšené napětí m. trapezius (horní vlákna) bilat. (více v L).

zepředu:

Podélná klenba propadlá na P, asymetrie lýtek – výraznější kontura P lýtka, asymetrie patel bilat. (valgozita), mírný otok P kolene, asymetrie kontur stehen z later. strany – výraznější kontura L, deviace pupku více P, asymetrie prsních bradavek – L výše.

z boku:

Kolenní kloub v lehké semiflexi v L, v semiflexi v P, předsunutě držení hlavy, loketní klouby v semiflexi bilat., vyhlazená bederní lordóza, anteverze pánve.

Chůze

Pacient chodí o 2 FH s větším zatížením LDK, PDK odlehčuje. Nášlap PDK je více na přední část chodidla. Chůze není rytmická, délka kroku na PDK je kratší.

Technika běhu

Pro aktuální stav pacienta nelze hodnotit.

Palpační vyšetření

Zvýšené svalové napětí a TrPs v m. tensor fasciae latae a m. QF v L a v m. gastrocnemius v L, v m. trapezius bilat. (horní vlákna), ochablý m. gastrocnemius v P a m. QF (m. rectus femoris, m. vastus medialis a m. intermedius) v P, oslabené gluteální a břišní svaly, zkrácený m. quadratus lumborum bilat. symetricky.

Antropometrie

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
<i>15 cm nad patellou</i>	56 cm	52 cm
<i>Koleno</i>	44 cm	45 cm
<i>Tuberositas tibiae</i>	38 cm	41,5 cm
<i>Lýtko</i>	43 cm	40,5 cm
<i>Kotník</i>	35 cm	33,5 cm
<i>Hlavičky metatarzů</i>	26,5 cm	26 cm

Tabulka č. 2 : Délky DKK

Měřená délka	LDK	PDK
<i>Funkční délka</i>	106 cm	106 cm
<i>Anatomická délka</i>	104 cm	104 cm

Tabulka č. 3 : Goniomerie

Pohyb	LDK	PDK
<i>Flexe</i>	130 °	85 °
<i>Extenze</i>	0 °	18 °

Kloubní vůle

Patella pohyblivá v laterolaterálním směru, omezená v kraniokaudálním směru, drásoty přítomné.

Kloubní vůle – není přítomná patologická blokáda.

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>m. triceps surae</i>	st.	2	2
<i>m. quadratus lumborum</i>	st.	1	1
<i>paravertebrální zádové svaly</i>	st.	2	2
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	2	2
<i>flexory kyčelního kloubu</i>	st.	1	1
<i>adduktory kyčelního kloubu</i>	st.	1	1
<i>m. piriformis</i>	st.	0	1
<i>m. trapezius horní část</i>	st.	0	0
<i>m. pectoralis major (střední část)</i>	st.	1	1

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps</i>	st.	5	3
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	5	3
<i>m. gastrocnemius</i>	st.	5	3

Měkké tkáně

- jizva stažená, bolestivá, omezená pohyblivost; porucha taktilního cití z laterální strany kolenního kloubu, mírný otok P kolene

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → neměřeno
2. Výpad – balanční plocha (OKC) → neměřeno

Závěr vyšetření:

Kineziologický rozbor pacienta č. 4 ukazuje na stažení měkkých tkání kolem kolenního kloubu a mírný otok. Jizva je málo pohyblivá. Omezení rozsahu pohybu flexorů kyčelního a kolenního kloubu. Snížení svalové síly zejména m. gastrocnemius P, m. QF v P a gluteálních svalů. Jsou oslabené břišní svaly. Zvýšení svalového napětí v paravertebrálních svalech bilat. (více v L). Je zkrácen m. quadratus lumborum bilat. Chůze není rytmická.

Cíle terapie:

- zvětšení rozsahu pohybu
- zvýšení propriocepce kolenního kloubu
- zvýšení svalové síly m. QF v P, zapojení mm. vasti a m. QF v koaktivaci s flexory a m. triceps surae
- protažení zkrácených svalů
- stabilizace kolenního kloubu v návaznosti na centrované postavení DK a zbytku postury
- korekce chůze
- odstranění otoku

Krátkodobý plán:

- uvolnit měkké tkáně a jizvu
- odstranit otok
- zvětšit rozsah pohybu
- pomocí senzomotorických prvků v terapii zvýšit propriocepci kolenního kloubu
- korekce chůze

- aktivace stabilizátorů kolenního kloubu do funkce a její automatizace v ADL a v technice běhu
- návrat k předešlým ADL, postupné zvyšování zátěže ve sportu a návrat do tréninkového procesu

Dlouhodobý plán:

- plavání, cyklistika, turistika,

Provedení terapie:

1. terapie, datum 4. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: mírná bolest P kolene, pacient má pocit „tahu“ jizvy

- objektivní hodnocení: omezen rozsah pohybu v kolenním kloubu, při pohybu z flexe do extenze jsou slyšitelné drásoty, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, zvýšené svalové napětí a TrPs v m. tensor fasciae latae a m. QF v L a v m. gastrocnemius v L, oslabený m. gastrocnemius v P a m. QF v P, oslabené gluteální svaly, mírný otok v P kolenním kloubu

Cíl terapie: - snížit otok, uvolnit měkké tkáně a fascie kolem kolenního kloubu, aktivace m. QF, zvýšit rozsah pohybu do extenze, správný stereotyp chůze s 2 FH

Provedení terapie:

- Vířivka
- MT na fascie, MT a tlaková masáž jizvy, mobilizace hlavičky fibuly, patelly, hlezenního kloubu, kůstek nohy
- izometrické cvičení m. QF (*Obr. 1,2, Příloha 4*)
- nácvik stereotypu chůze s 2 FH

Autoterapie: izometrické cvičení m. QF

2. terapie, datum 7. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient si stále stěžuje na „pnutí“ jizvy, bolest P kolenního kloubu není častá

- objektivní hodnocení: mírné zlepšení rozsahu pohybu v kolenním kloubu, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, zvýšené svalové napětí a TrPs v m. tensor fasciae latae a m. QF v L, oslabený m. gastrocnemius a m. QF v P, oslabené gluteální svaly, mírný otok P kolenního kloubu

Cíl terapie: shodný s předešlým, zvýšit flexi a extenzi v kolenním kloubu

Provedení terapie: shodný s předešlým, dále PIR m. triceps surae, svalů planty nohy, posilování hamstringů, mm. glutei

Autoterapie: shodná s předchozí, dále protažení zkrácených svalů

3. terapie, datum 10. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient si stěžuje na bolest tupého charakteru z mediální strany kolenního kloubu

- objektivní hodnocení: omezen rozsah pohybu v kolenním kloubu do flexe a extenze, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, zvýšené svalové napětí v m. QF v L a v m. gastrocnemius v L, ochablý m. gastrocnemius v P a m. QF v P, postupné vymizení otoku P kolene

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodný s předešlým, dále PIR mm. adductores femoris; m. biceps femoris

Autoterapie: shodná s předchozí

4. terapie, datum 14. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient si stěžuje na bolesti L kyčle, předchozí terapie měla na pacienta pozitivní vliv

- objektivní hodnocení: postupné zvětšení rozsahu pohybu v kolenním kloubu, částečné protažení zkrácených flexorů kyčelního kloubu a flexorů kolenního kloubu, aktivace m. QF v P a gluteálních svalů

Cíl terapie: - kontrola autoterapie

- shodný s předešlým, dále nácvik stereotypu chůze bez 2 FH, zvýšit propriocepci v P kolenním kloubu

Provedení terapie: shodný s předešlým, dále pelvifemorální stabilizace s overballem (Obr. 3, Příloha 4), therabandem

Autoterapie: shodná s předchozí, dále cvičení z dnešní RHB

5. terapie, datum 16. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient si stěžuje na bolesti L kyčle. Pacient doma jezdí na rotopedu.

- objektivní hodnocení: rozsah pohybu v kolenním kloubu stejný jako při poslední návštěvě, zkrácené flexory kyčelního kloubu a flexory kolenního kloubu, lepší aktivace m. QF, gluteálních svalů a m. gastrocnemius

Cíl terapie: shodný s předešlým, dále zvětšení flexe v kolenním kloubu, zvyšovat svalovou sílu na DKK

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodný s předešlým, dále prvky ze senzomotoriky – nácvik „malé“ nohy, korigovaný stoj na labilní ploše (kulová úseč), rytmická stabilizace kolenního kloubu vleže na břiše

Autoterapie: shodná s předchozí, dále nácvik „malé“ nohy

6. terapie, datum 22. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient bez obtíží
- objektivní hodnocení: rozsah pohybu se od poslední terapie mírně zlepšil, TrPs v m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae, zvýšené svalové napětí v m. gastrocnemius bilat.

Cíl terapie: shodný s předešlým, dále korekce držení těla

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodný s předešlým, dále rytmická stabilizace vsedě na míči, rytmická stabilizace na labilní ploše (kulová úseč), korigovaný stoj na labilní ploše (kulová úseč) se zavřenými očima, korigovaný stoj na labilní ploše (bosu) (Obr. 4, Příloha 4)

Autoterapie: shodná s předchozí

7. terapie, datum 25. 3. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: pacient cítí tah na laterální straně kolene
- objektivní hodnocení: zvýšené svalové napětí v m. gastrocnemius není

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodný s předešlým, dále výpad na labilní plochu (bosu), prvky z PNF, malá noha na labilní ploše (kulová úseč)

Autoterapie: shodná s předchozí, dále prvky z dnešní RHB

8. terapie, datum 1. 4. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: občasná bolest z mediální strany P kolenního kloubu
- objektivní hodnocení: zlepšení aktivace břišních svalů

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: kontrola autoterapie

- shodný s předešlým, dále pelvifemorální stabilizace na labilní ploše (bosu)

Autoterapie: shodná s předchozí

9. terapie, datum 6. 4. 2011

Status praesens:

- subjektivní hodnocení: výjimečná ostrá bolest z laterální strany i z mediální strany, pacient cítí tah na laterální straně kolene
- objektivní hodnocení: zvýšená svalová síla oslabených svalů, zvětšení rozsahu pohybu, protažení zkrácených svalů

Cíl terapie: shodný s předešlým

Provedení terapie: shodný s předešlým

Autoterapie: shodná s předchozí

Výstupní vyšetření, datum provedení: 11. 4. 2011

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

U pacienta přetrvává výjimečná ostrá bolest z laterální strany i z mediální strany kolenního kloubu.

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu TrPs v m. trapezius bilat. (více v P), jinak shodné se vstupním vyšetřením.

zepředu Vymizení otoku, jinak shodné se vstupním vyšetřením.

z boku Zlepšení postavení pánve, kolenní kloub v lehké semiflexi bilat., zlepšení předsunutého držení hlavy.

Chůze

Pacient chodí bez 2 FH, snaží se zatěžovat stejnoměrně DKK. Zlepšil se nášlap PDK. Chůze je rytmická, délka kroku je stejná. Symetrický souhyb HKK.

Technika běhu

Shodné se vstupním vyšetřením.

Palpační vyšetření

Zlepšená aktivace m. gastrocnemius v P, m. QF v P, břišních svalů a gluteálních svalů, zvýšené svalové napětí v paravertebrálních svalech bilat. symetricky, zkrácený m. quadratus lumborum bilat.

Antropometrie

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
<i>15 cm nad patellou</i>	56 cm	<u>53,5 cm</u>
<i>Koleno</i>	44 cm	<u>42 cm</u>
<i>Tuberositas tibiae</i>	38 cm	<u>40 cm</u>
<i>Lýtka</i>	43 cm	<u>43 cm</u>

Tabulka č. 3 : Goniomerie

Pohyb	LDK	PDK
<i>Flexe</i>	130 °	<u>120</u> °
<i>Extenze</i>	0 °	<u>5</u> °

Kloubní vůle

Patella pohyblivá v laterolaterálním směru i v kraniokaudálním směru, drásoty přítomné.

Kloubní vůle – není přítomná patologická blokáda.

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>m. triceps surae</i>	st.	<u>1</u>	<u>1</u>
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	<u>1</u>	<u>1</u>
<i>flexory kyčelního kloubu</i>	st.	<u>1</u>	<u>1</u>
<i>m. piriformis</i>	st.	0	<u>0</u>

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps</i>	st.	5	<u>4</u>
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.	5	<u>3+</u>
<i>m. gastrocnemius</i>	st.	5	<u>4+</u>

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC) → nestabilita P kolenního kloubu
2. Výpad – balanční plocha (OKC) → stabilita P kolenního kloubu

Měkké tkáně

- jizva již posunlivá ve všech směrech, palpačně nebolestivá, porucha taktilního čítí v oblasti od jizvy k later. straně

Závěr vyšetření:

Kineziologický rozbor pacienta č. 4 ukazuje na zvýšení svalové síly m. QF v P, m. gastrocnemius v P a nepatrné zvýšení síly flexorů kyčle, zvětšení rozsahu pohybu v kolenním i kyčelním kloubu. Změnily se obvody končetin (viz výše tabulka č. 1). Zlepšila se aktivace gluteálních a břišních svalů. Zlepšila se stabilita kolenního kloubu, z testů stability vyplývá, že P kolenní kloub je stabilnější – pacient je schopen stabilizovaného postavení kolenního kloubu a dalších kloubů DK na balanční ploše. Dále došlo ke zlepšení korekce chůze a držení těla. Vymizel otok. Porucha taktilního čítí je stejná jako na začátku vyšetření. Pacient se každý den věnuje zvyšování kondice, je motivován do další autoterapie.

5. Diskuze

Tématem poranění měkkých struktur kolenního kloubu se zabývají autoři Čech (1986), Ditmar (1992), Dungal (2005), Smékal (2006), Hájková (2006), Suchomel (2006). Pohybový aparát zkoumaných pacientů v této bakalářské práci je vystaven každodennímu zatížení. Podle Suchomela (2006) je příčinou poranění porušení nervosvalové kontroly dynamické stabilizace a její zpětné kontroly, které má podle Smékala (2006) vliv na celý pohybový aparát. S dynamickou stabilizací kloubu souvisí propriocepce, při jejíž poruše se zhoršuje svalová kontrakce a koordinace pohybu. Podle Steina (2008) vznikají poranění z příčin anatomických, hormonálních a neuromotorických. Podle Smékala (2006) je rozdíl mezi ženským a mužským kolenním kloubem. Rozdíly se pak odráží nejen do techniky běhu, ale do držení celého pohybového aparátu. Když jsem srovnala výsledky z kineziologického rozboru pacientky č. 3 a pacientů č. 1 a č. 2, musím se Smékalem souhlasit.

Technikou běhu se zabývají autoři Kučera (2010), Dovalil (2005) a Millerová (2005). Pro správnou techniku běhu je důležitá správná koordinace pohybů, fáze běžeckého kroku, ekonomičnost pohybu, délka a frekvence kroku, držení těla. Atleti se zaměřením na krátké tratě běhají spíše přes špičku či po střední části chodidla, jak uvádí Jiřík (2010) a Millerová (2005). Sledovaný pacient č. 1 toto tvrzení potvrzuje. U pacienta č. 4 nemohla být technika běhu sledována z důvodu poranění LCA. Pacient byl 3. 2. 2011 na plastice LCA, proto techniku běhu pacienta č. 4 s uváděnými autory nelze srovnat. Často viditelná chyba u sprinterů je, že v běhu „sedí“. U pacienta č. 1 tento problém nebyl shledán. Autoři Kučera (2000), Dovalil (2005) a Jiřík (2010) popisují techniku běhu na dlouhé tratě. Běžci na dlouhé tratě běhají spíše přes patu. Pacient č. 2 tvrzení autorů zcela nepotvrzuje. Bylo zjištěno, že výrazněji zatěžuje vnější hranu plosky nohy. Jiřík (2010) uvádí, pokud je chodidlo ve větší nebo menší pronaci, může být ovlivněna biomechanika pohybového aparátu. Myslím si, že u pacienta č. 2 je z důvodu neoptimálního pronačního postavení zvýšené riziko poranění měkkého kolene. Z výsledků kineziologického rozboru jsem zjistila, že na pronační postavení může mít vliv větší nebo menší velikost Q úhlu, kterou popisují autoři Gross (2005)

a Čihák (2001). Velikost Q úhlu udává lateralizaci patelly. Hodnota u mužů by měla být do 10 °. Pokud je úhel větší, ovlivní postavení kolenních kloubů – genua vara. U pacienta č. 2 byla genua vara potvrzena. Opakem genua vara jsou genua valga. Po vstupním kineziologickém rozboru bylo zjištěno u pacientky č. 3, že postavení kolenních kloubů je charakteristické pro genua valga. Již jsem zmiňovala rozdíly mezi mužským a ženským kolenním kloubem, které popisuje Smékal (2006) a dále uvádí, že jsou u mužů aktivnější hamstringy a m. quadriceps femoris, kdež to u žen jsou to ligamenta. Další významný rozdíl u žen je zjištění větší velikosti Q úhlu a kolenní kloub má valgozní postavení. Smékalovo tvrzení u pacientky č. 3 bylo potvrzeno.

Mezi další predisponující faktory, které zvyšují riziko poranění patří nevhodný výběr terénu, tvrdý povrch a běžecká obuv. Jiřík (2010) uvádí, že dobrá obuv je prevence před vznikem poranění. Kelnarová (2007) tvrdí, že nevhodný výběr obuvi může až o 100% zvýšit riziko vzniku poranění. Všichni atleti trénují na atletickém stadionu, kde je tartanový povrch. Pacient č. 2 a pacientka č. 3 se chodí téměř každý trénink rozběhat a vyběhat mimo stadion. Výběr terénu před a po tréninku není vhodný, protože atleti běhají po tvrdém povrchu, což zvyšuje riziko vzniku poranění. Jako prevenci bych zmiňovaným pacientům doporučila změnit výběr terénu.

Z rizikových faktorů vyplývá, že je porušen pohybový vzor běhání. Následkem je přetěžování pohybového aparátu, vzniká bolest a kolenní kloub je náchylnější k poranění. Nestabilitou kolenního kloubu se zabývají autoři Ditmar (1992), Dungal (2005), Gross (2005). Poranění kolenního kloubu a jeho mechanismus určuje charakter nestability kloubu. Jedním z nich je subjektivní pocit nestability a objektivní nestabilita – giving way, jak popisuje Dungal (2005). Lékař na základě indikací a kontraindikací rozhodne o způsobu terapie, jestli zvolí operační nebo konzervativní přístup.

Indikaci k ASK a dalším operačním zákrokům popisuje Dungal (2005). Podle Trnavského operační terapii volíme, když konzervativní postupy selhávají. Myslím si, že u sportovců je důležité, aby kolenní kloub byl stabilní. Pokud po konzervativní terapii není patrné zlepšení, je na uvážení lékaře, zda se rozhodne pro miinvasivní přístup pomocí ASK. Pacienti č. 1 a č. 4 podstoupili operační zákrok pro plastiku LCA. Jednotlivé pooperační fáze popisuje Smékal (2006) a Hromádková (2002). Jednotlivé

fáze hojení a návrat do ADL u pacientů č. 1 a č. 4 nelze srovnat z časového důvodu. U obou pacientů ze vstupního kineziologického rozboru jsem zjistila poruchu taktilního čítí v oblasti od jizvy k laterální straně.

Pro konzervativní terapii se rozhodujeme podle diagnózy a anamnestických dat. V kapitole fyzioterapeutické možnosti konzervativní terapie jsou uvedené metody fyzioterapie a postupy, kterými lze působit na patokineziologické změny pohybového aparátu u atletů. Jednotlivé přístupy a postupy popisují autoři Lewit (2003), Kolář (2009), Čápková (2008), Janda a Vávrová (Janda, 1992; Pavlů, 2003), Hamáčková (2007), Dvořák (2005), Poděbradský (2009), Doležalová (2011). Terapie byla zaměřena na výběr prvků vývojové kineziologie, technik založených na neurofyziologickém podkladě. Podle mého názoru uvedené techniky a přístupy terapie vedou ke zvýšení prevence před vznikem poranění. Tyto techniky jsem si vybrala z poznatků, které jsem získala během praxe a dále od autorů, kteří se zabývají problematikou poranění měkkých struktur kolenního kloubu.

V rámci praktické části byl proveden vstupní kineziologický rozbor u všech čtyř pacientů. Poté probíhala terapie, která se lišila různým počtem návštěv. Do terapie byly vybrány prvky z manipulační terapie a PIR pro odstranění zvýšeného napětí ve svalech a protažení zkrácených svalů. U všech pacientů byla zjištěna nestabilita kolenního kloubu a u jedné pacientky ještě navíc vadné držení těla. Pro zvýšení propriocepce kolenního kloubu bylo využito Metodiky senzomotorické stimulace podle Jandy a Vávrové a Metodiky Freemana. Obě dvě metodiky využívají labilních ploch, ale jsou založeny na různém principu. Metodika Freeman vychází z instabilit kolenního kloubu. Metodika Jandy a Vávrové vychází z mozkové kůry a cílem je zvládnout nový pohyb. Nejdříve jsme začínali s cvičením v CKC a poté v OKC. Cvičení v CKC využívá kokontrakční aktivity svalstva ke stabilizaci nosných kloubů.

U pacientů jsem se dále zaměřovala na zvýšení svalové síly pomocí izometrického cvičení s využitím overballů a therabandů. Cvičení bylo sestavováno podle aktuálního stavu pacientů a působení vlivu předcházející terapie. Nejvýraznější zlepšení bylo u pacienta č. 4, protože jako jediný ze sledovaných pacientů nemohl kvůli operačnímu zákroku trénovat, došlo ke snížení fyzické kondice. Od začátku terapie bylo

vidět postupné zlepšení v rozsahu pohybu, zvýšení svalové síly a aktivace stabilizátorů kolenního kloubu. U ostatních pacientů se také dalo sledovat zvýšení svalové síly, ale v nepoměru s pacientem č. 4.

U jediného pacienta č. 2 byl aplikován tejp na zmírnění bolesti. Lepila jsem facilitační tejp pod patellu. Pacientovi se po prvním nalepení tejpů bolest zmírnila, až později úplně vymizela.

U pacientky č. 3 jsem se zaměřovala na ovlivnění vadného držení těla, aktivaci HSS, mezilopatkových a břišních svalů. Během vstupního kineziologického rozboru jsem zjistila, že pacientka má rozdílné délky DKK, což ovlivnitelné není. Po terapii se zlepšilo správné držení těla, ale na ovlivnění vadného držení těla je potřeba více času.

Cíle terapie byly splněny, ale musela jsem brát ohledy na aktuální stavy sledovaných pacientů a terapii jim dle uvážení přizpůsobit. Musím zmínit, že pacienti byli sledováni v době přípravného období. Na atlety byly kladeny zvýšené nároky v tréninku, což se projevilo u pacientky č. 3, objevila se únava z nevyspaní.

Po zhodnocení výsledků nelze, podle mého názoru, sestavit jednotný terapeutický plán pro různorodost poranění a obtíží v charakteru poranění PMK, dále pro nehomogenitu souboru, krátký čas na terapii, nestandardní podmínky na regeneraci.

Prvky na zvýšení propriocepce kolenního kloubu, odstranění svalových dysbalancí v rámci kolene jako kloubu s dopadem na celý pohybový aparát, osvojení technik strečinku svalů DKK před a po tréninku, dále aplikaci tejpů bych určitě doporučila zapojit do tréninkového plánu jako preventivní opatření.

Atletický oddíl Sokol České Budějovice nemá svého fyzioterapeuta z důvodu nízkých financí. Můj názor je ten, že by oddíl měl alespoň nějakou malou finanční částkou přispívat atletům na návštěvu fyzioterapeuta. Zároveň si myslím, že by to mohla být pro sportovce i motivace informovanosti o svém těle. Ale nejdůležitější podstata je v osobním přístupu atleta a dosažení stanoveného cíle v určité disciplíně. Záleží, zda atlet bude sám preventivně navštěvovat fyzioterapeuta, který je součástí multidisciplinárního týmu a hradit si jeho služby na vlastní náklady.

Na závěr bych ráda uvedla, že pravidelné návštěvy fyzioterapeuta a využívání regenerace nejen u atletů, ale obecně u všech sportovců shledávám jako prevenci vzniku

poranění nejen kolenního kloubu. Touto prací bych chtěla upozornit sportovce a jejich trenéry na podstatu a důležitost spolupráce s fyzioterapeutem. Společná práce by mohla vést k zlepšení vedení tréninkových postupů a metodik, s pozitivním dopadem na kondici a celkový stav atletů, z krátkodobého i dlouhodobého hlediska.

6. Závěr

S poraněním měkkých struktur kolenního kloubu se v poslední době setkáváme stále častěji, jak u běžného obyvatelstva, tak i u sportovců. Teoretická část shrnuje poznatky o tomto poranění a s tím související prevenci, čímž byl splněn první cíl práce. Působením rizikových faktorů na lidskou populaci dochází k porušení pohybového vzoru. Ve výsledku vznikají svalové dysbalace a z toho vyplývá, že je porušená propriocepce, zapojení stabilizačních svalů do funkce. Kolenní kloub je nestabilní a je zvýšené riziko poranění měkkých struktur kolenního kloubu. Z fyzioterapeutických metod, ze kterých terapie vycházela, byly použity techniky na podkladě vývojové kineziologie a neurofyziologie.

Kineziologický rozbor vyšetřovaných atletů potvrdil předpoklady z teoretické části. Vyšetření u třech atletů prokázalo, že za vznikem poranění kolenního kloubu stojí poškození měkkých struktur kolenního kloubu. U dvou atletů byla provedena plastika předního zkříženého vazů. Třetímu atletovi bylo diagnostikováno tzv. skokanské koleno. U poslední, testované atletky nedošlo k poranění měkkých struktur kolenního kloubu. Bylo zjištěno vadné držení těla, které se odráží do celé postury pohybového aparátu s projevy nestability kolene. V terapii bylo proto využito prvků k zvýšení propriocepce a stability kolenního kloubu prováděných na labilních plochách, a technik vedoucích k úpravě svalových dysbalancí.

Výstupní vyšetření ukázalo zlepšení stability kolenního kloubu, zvýšení propriocepce, koordinace pohybu, a úpravu svalových dysbalancí. Ze zjištěných výsledků nelze sestavit jednotný terapeutický plán pro terapii atletů. Různí se klinický obraz i osobní přístup atleta k terapii. Proto výběr prvků z možnosti terapie musí být individuální a komplexní. Jsem toho názoru, že nově zařazené prvky z terapeutického plánu a jejich nadále správné provádění může preventivně působit před vznikem poranění měkkých struktur kolenního kloubu.

7. Seznam použitých zdrojů

ABRAHAMAS, P. *The atlas of the body*. Leicester : Silverdale Books, 2002. 256 s. ISBN 1-85605-699-6.

BERNACÍKOVÁ, M.; KALICHOVÁ, M.; BERÁNKOVÁ, L. *Analýza pohybů v kloubech - koleno* [online]. 2010 [cit. 2010-12-22]. *Základy sportovní kineziologie*. Dostupné z WWW: <<http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/beh.html>>.

ČÁPOVÁ, J. *Terapeutický koncept : Bazální programy a podprogramy*. Ostrava : Repronis, 2008. 119 s. ISBN 978-80-7329-180-8.

ČECH, O.; SOSNA, A.; BARTONÍČEK, J. *Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu*. 1 vyd. Praha: Zdravotnické nakladatelství Avicenum, 1986. 195 s. ISBN 08-088-86.

ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. 2. vyd., uprav. a dopl. vyd. Praha : Grada Publishing, 2001. 456 s. ISBN 80-7169-970-5.

DITMAR, R. *Instability kolenního kloubu*. 1. vyd. Olomouc : Rektorát Univerzity Palackého v Olomouci, 1992. 31 s. ISBN 80-7067-133-5.

DOLEŽALOVÁ, R.; PĚTIVLAS, T. . *Kinesiotaping pro sportovce*. 1. vyd. Praha : Grada, 2011. 96 s. ISBN 978-80-247-3636-5.

DOVALIL, J., et al. *Výkon a trénink ve sportu*. 2. vyd. Praha : Olympia, 2005. 336 s. ISBN 80-7033-928-4.

DUGAN, S.A. Sports-Related knee injuries in female athletes : What gives?. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2005, 84, s. 122-130.

DUNGL, P. et al. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

- DVOŘÁK, R. Otevřené a uzavřené biomechanické řetězce v kinezioterapeutické praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2005, roč. 12, č. 1, str. 18-22. ISSN 1211-2658.
- DYLEVSKÝ, I. *Obecná kineziologie*. 1. vyd. Praha : Grada, 2007. 192 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
- DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha : Grada, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-1648-0.
- GRIFFIN, Letha Y. *Rehabilitation of the Injured Knee*. 2nd edition. St. Louis : Mosby – Year Book, 1995. 341 s. ISBN 0-8016-7556-1.
- GROSS, J. M.; FETTO, J.; ROSEN, E. *Vyšetření pohybového aparátu*. 2. vyd. Praha : Triton, 2005. 600 s. ISBN 80-7254-720-9.
- HÁJKOVÁ, M.; FUKSA, P. Rehabilitace pacientů po plastice předního zkříženého vazů v C.L.P.A., s.r.o.. *SANQUIS*. 2006, 47, s. 29. Dostupný také z WWW: <http://www.sanquis.cz/index2.php?linkID=art209>.
- HALADOVÁ, E.; NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vyd. Brno : NCO NZO, 2005. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
- HAMÁČKOVÁ, A. S-E-T Koncept _on-line_. 2007 _cit. 2010-04-15. _ Dostupné z: <http://www.terapimaster.cz/>.
- HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. *Biomechanical Basis of Human Movement*. 3rd ed. Philadelphia : Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams and Wilkins, 2009. 491 s. ISBN 978-07-817-9128-1.
- HRAZDÍRA, L.; MATĚJKOVÁ, J. *Regenerace a výživa* [online]. 2006 [cit. 2010-12-22]. Atletický trénink. Dostupné z WWW: <http://www.atletickytrenink.cz/regenerace.php>.
- HROMÁDKOVÁ, J., et al. *Fyziologie, fyzioterapie, rehabilitace*. Praha : H+H nakladatelství, 2002. 428 s. ISBN 80-86022-45-5.

HÜTER-BECKER, A.; DÖLKEN, M. *Physiotherapie in der Traumatologie/Chirurgie*. 2. vyd. Stuttgart : Thieme, 2007. 372 s. ISBN 978-3-13-129542-2.

CHALOUPKA, R. *Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii*. 1. vyd. Brno : NCO NZO, 2001. 186 s. ISBN 10:80-7013-341-4
JANDA, V. et al. *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha 7 : GRADA Publishing, 2004. 328 s., ISBN 80-247-0722-5.

JANDA, V., et al. *Svalové funkční testy*. Praha : Grada, 2004. 328 s. ISBN 978-80-247-0722-8.

JANDA, VÁVROVÁ. Senzomotorická stimulace - základní metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*, roč. 1992, č. 25, str. 14-34, ISSN 0375-0922.

JIŘÍK, P. *Analýza výběru běžecké obuvi (rekreačními běžci) v ČR*. Brno, 2010. 79 s. Diplomová práce. Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií.

KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joints – Lower Limb*. Edinburgh and London: Churchill Livingstone, 1970. 219 str. ISBN 0-443-00655-5.

KELNAROVÁ, J.; TOUFAROVÁ, J.; ČÍKOVÁ, Z. *První pomoc II : Pro studenty zdravotnických oborů*. 1. vyd. Praha : Grada, 2007. 184 s. ISBN 13:978-80-247-2183-5.

KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha : Galén, 2009. 677 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOZLOVÁ, L.; KUBELOVÁ, V. *Jak psát bakalářskou a diplomovou práci*. 2. vyd. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2009. 55 s. ISBN 978-80-7394-155-0.

KUČERA, V.; TRUKSA, Z. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. 1. vyd. Praha : Olympia, 2000. 290 s. ISBN 80-7033-324-3.

LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.

MIEHLKE, K.; WILLIAMS, M. *Enzymy*. Praha : Wald press edition Praha, 1999. 272 s. ISBN 80-238-8167-1.

MILLEROVÁ, V., et al. *Běhy na krátké tratě : Trénink disciplín*. Praha : Olympia, 2005. 288 s. ISBN 80-7033-570-X.

MOSTER, R.; MOSTEROVÁ, Z. *Sportovní traumatologie. 2.*, přeprac. vyd. Brno : MU Brno, 2007. 106 s. ISBN 978-80-210-4312-1.

NEUMANN, J. Podvrtnutí kloubů. *Atletika*. 2010, roč. 62, čtvrtletník 1/2010, s. 52-53.

PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. 239 s. ISBN 80-7204-312-9.

PILNÝ, J. et al. *Prevence úrazů pro sportovce*. 1. vyd. Praha : Grada, 2007. 104 s. ISBN 978-80-247-1675-6.

PODĚBRADSKÝ, J.; PODĚBRADSKÁ, R. *Fyzikální terapie : Manuál a algoritmy*. Praha : Grada, 2009. 218 s. ISBN 978-80-247-2899-5.

SMĚKAL, D.; KALINA, R.; URBAN, J. Rehabilitace po artroskopických náhradách. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca*. 2006, 6, 73, s. 421-428. ISSN 0001-5415.

SMRČKA, P. *Přednáška č. 1 - Systém zdravotnictví v ČR* [online]. 2011 [cit. 2011-04-18]. Prevence. Dostupné z WWW: <www.ubmi.cvut.cz/.../Prednaska_c.1-_System_zdravotnictvi_v_CR-1v.ppt>.

SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. 1. vyd. Praha : Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

STEIN, S. *Why are female athletes so susceptible to knee injury?* [online]. 2008 [cit. 2010-12-22]. Peak Performance. Dostupné z WWW: <http://www.pponline.co.uk/encyc/why-are-female-athletes-so-susceptible-to-knee-injury-865>.

SUCHOMEL, T. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 3, s. 112-124.

TRČ, T. Diferenciální diagnostika bolestí kolenního kloubu. *Postgraduální medicína*. 2008, 10, 8, s. 918-920. Dostupný také z WWW: <www.zdravotnickenoviny.cz/scripts/detail.php?id=388247>. ISSN 1212-4184.

TRNAVSKÝ, K.; RYBKA V. et al. *Syndrom bolestivého kolena*. 1. vyd. Praha : Galén, 2006. 225 s. ISBN 80-7262-391-5.

VÉLE, F. *Kineziologie*. 2. vyd. Praha : Triton, 2006. 376 s. ISBN 80-7254-837-9.

8. Klíčová slova

Atletika

Kolenní kloub

Měkké koleno

Prevence

Vznik poranění

9. Přílohy

Příloha 1: Obrázky ke kapitole 1. Současný stav

Příloha 2: Tabulky ke kapitole 1. Současný stav

Příloha 3: Protokol vyšetření ke kapitole 3. Metodika

Příloha 4: Fotodokumentace ke kazuistikám

Příloha 1: Obrázky ke kapitole 1. Současný stav

Obrázek 1: kapitola 1.3, s. 13, kondyly femuru a tibie, *zdroj:* Griffin, 1995

Obrázek 2: kapitola 1.3, s. 13, kondyly femuru, *zdroj:* Griffin, 1995

Obrázek 3: kapitola 1.3, s. 14, Q úhel, *zdroj:* Hamill, 2009

Obrázek 4: kapitola 1.4.2, s. 16, vazivový aparát kolenního kloubu, *zdroj:* Griffin, 1995

Obrázek 5: kapitola 1.4.3, s. 17, burzy kolenního kloubu (levý kolenní kloub, pohled zezadu), *zdroj:* Abrahams, 2002

Obrázek 6: kapitola 1.5.1, s. 20, stabilizátory kolenního kloubu (posteromediální část kolenního kloubu), *zdroj:* Griffin, 1995

Obrázek 7: kapitola 1.5.1, s. 20, stabilizátory kolenního kloubu (posterolaterální část kolenního kloubu), *zdroj:* Griffin, 1995

Obrázek 8: kapitola 1.8.2, s. 23, pohyby kolenního kloubu, *zdroj:* Griffin, 1995

Obrázek 9: kapitola 1.9.1, s. 26, Ženské koleno, *zdroj:* Hamill, 2009

Obrázek 10: kapitola 1.9.2, s. 28, nestabilita kolenního kloubu, *zdroj:* Griffin, 1995

Obrázek 11: kapitola 1.11.1, s. 34, testy stability – abdukční test (extenze, ve flexi 30 °), *zdroj:* Čech (1986)

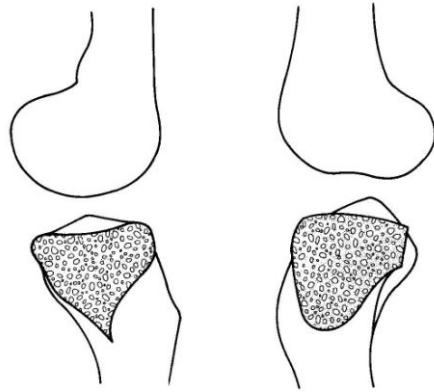
Obrázek 12: kapitola 1.11.1, s. 34, testy stability – addukční test (extenze, flexe), *zdroj:* Čech (1986)

Obrázek 13: kapitola 1.11.1, s. 34, testy stability – Lachmanův test, *zdroj:* Čech (1986)

Obrázek 14: kapitola 1.11.1, s. 35, testy stability – přední zásuvkový test, *zdroj:* Čech (1986)

Obrázek 15: kapitola 1.11.1, s. 35, testy stability – zadní zásuvkový test, *zdroj:* Čech (1986)

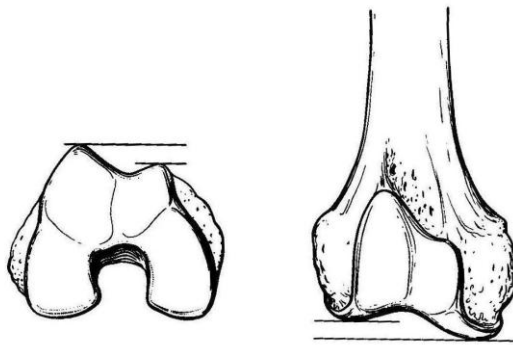
Obrázek 16: kapitola 1.11.1, s. 35, testy stability – Pivot shift test, *zdroj:* Kapandji (1970)



A – mediální kondyl femuru a tibie
 B – laterální kondyl femuru a tibie

A B

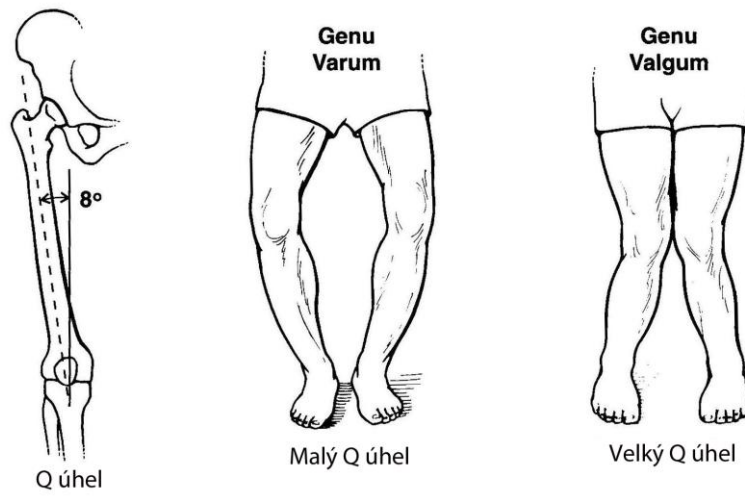
(Obr. 1)



A – laterální kondyl femuru
 B – mediální kondyl femuru

A B

(Obr. 2)

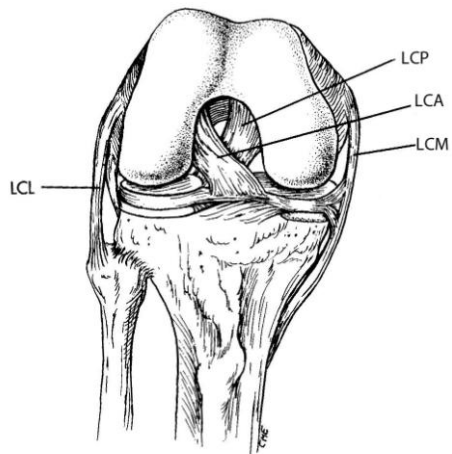


(Obr. 3)

Q úhel

Malý Q úhel

Velký Q úhel



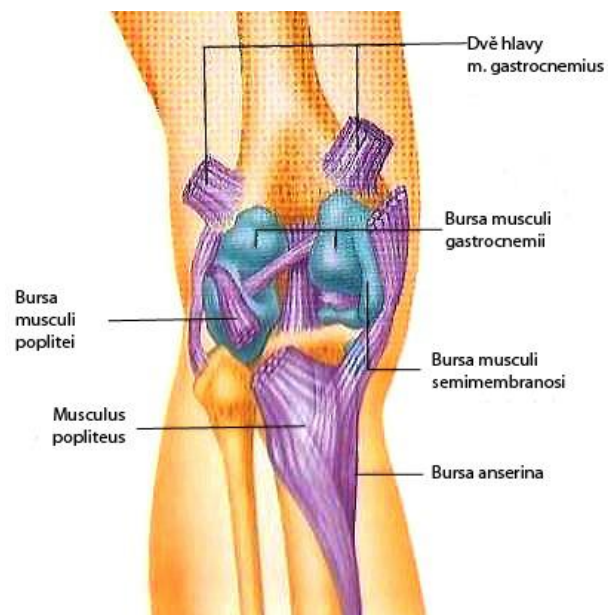
LCA – lig. cruciatum anterior

LCP – lig. cruciatum posterior

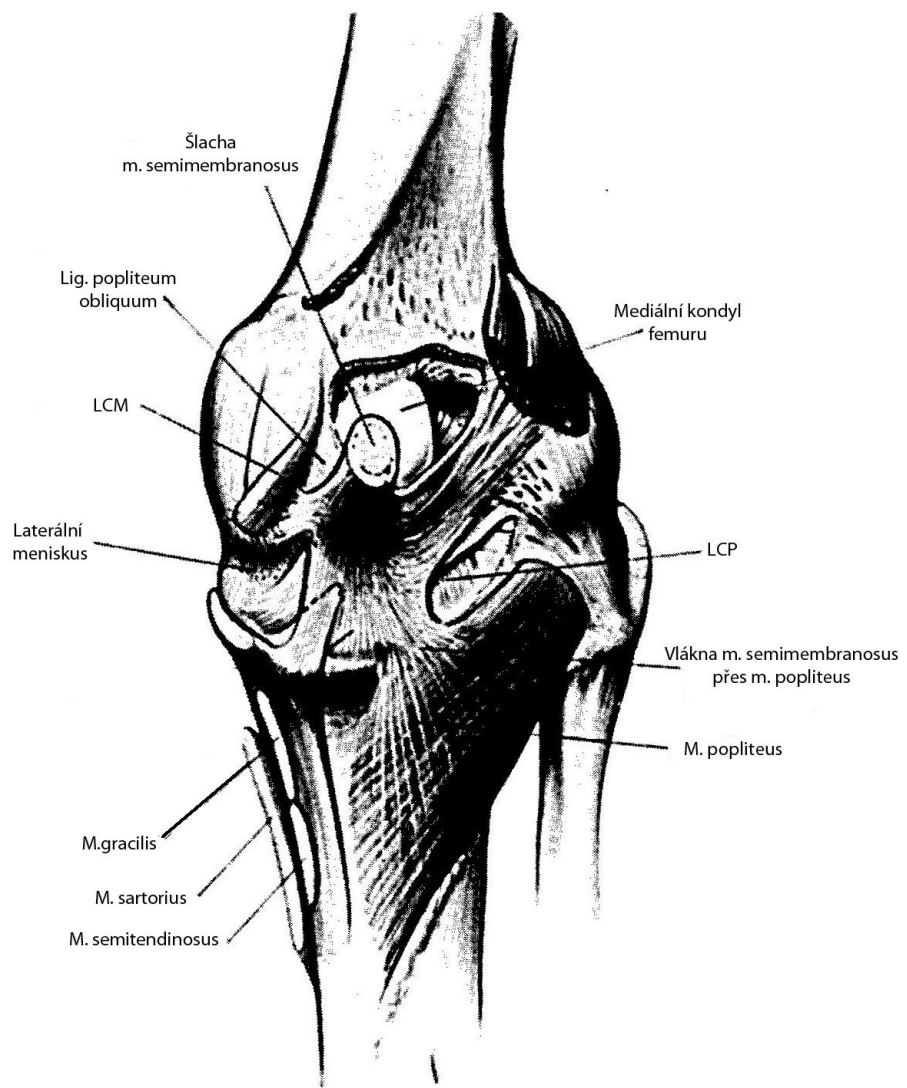
LCL – lig. collaterale laterále

LCM – lig. collaterale mediale

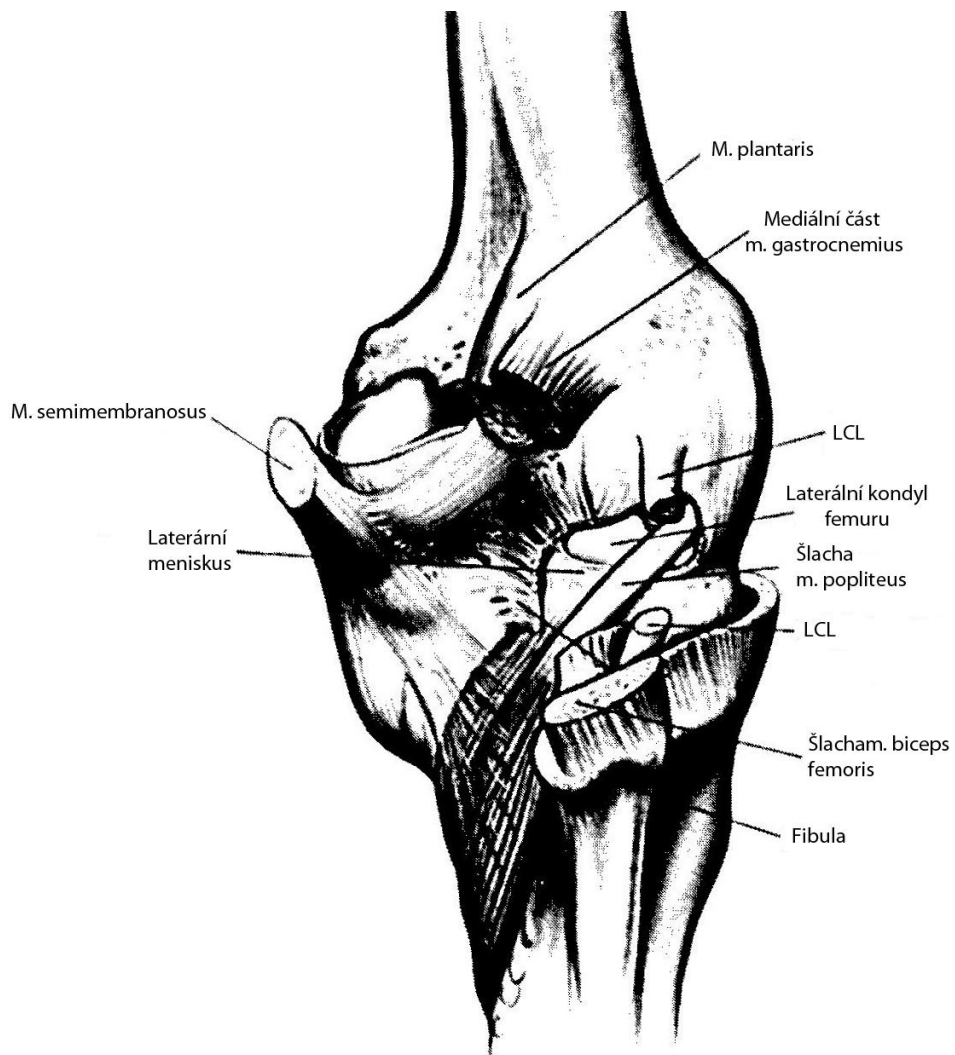
(Obr. 4)



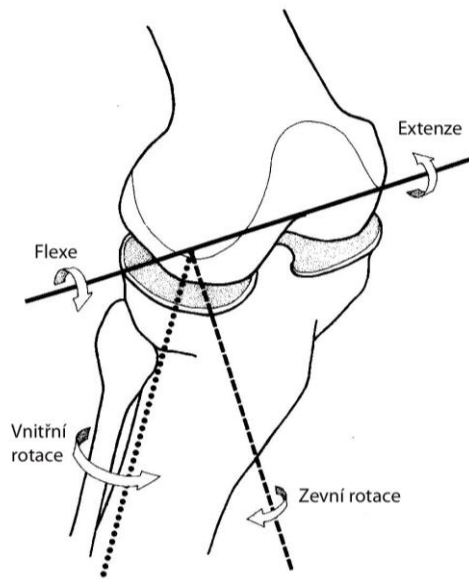
(Obr. 5)



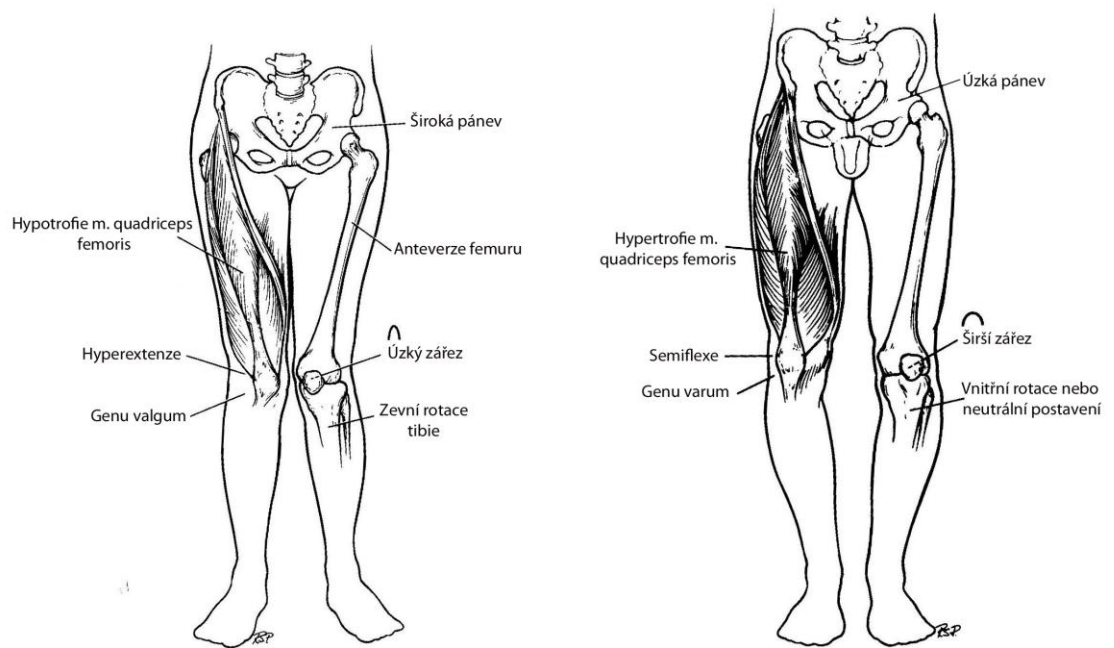
(Obr. 6)



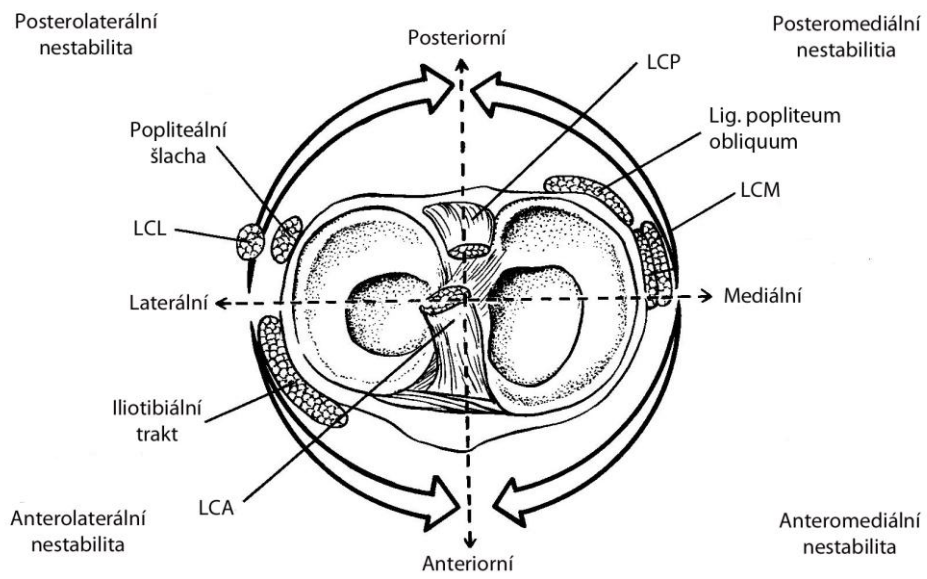
(Obr. 7)



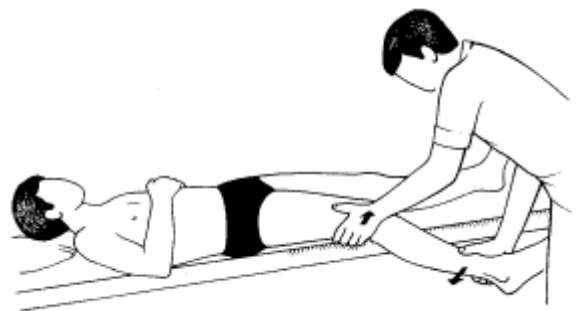
(Obr. 8)



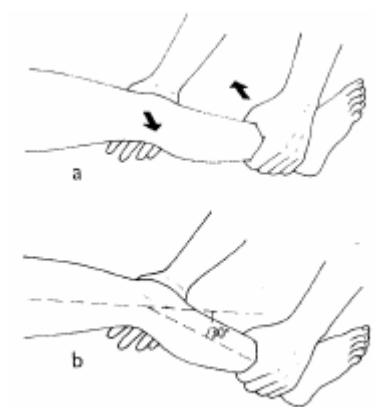
(Obr. 9)



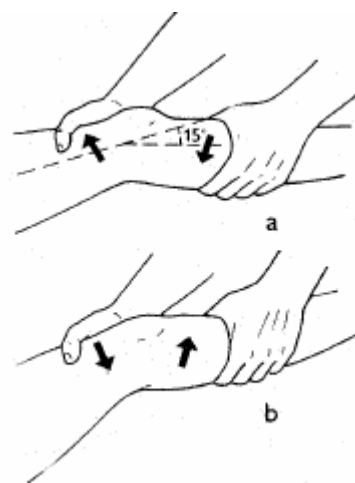
(Obr. 10)



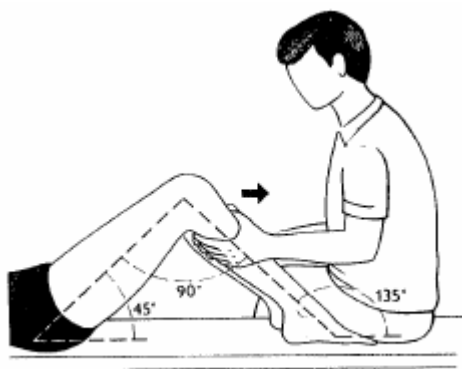
(Obr. 11)



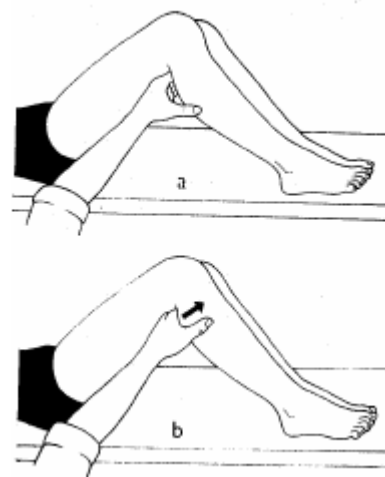
(Obr. 12)



(Obr. 13)



(Obr. 14)



(Obr. 15)



(Obr. 16)

Příloha 2: Tabulky ke kapitole 1. Současný stav

Tabulka 1: kapitola 1.8.1, s. 22, analýza běhu, *zdroj:* Bernacíková, 2010

Stojná fáze

Kloub/ část těla	Pohyb v kloubu	Pohybující se segment	Rovina	Impuls pohybu	Agonisté	Kontrakce
kyčel	extenze	trup	sagitální	svaly	m. gluteus maximus m. biceps femoris m. semimembranosus m. semitendinosus	koncentrická
koleno	flexe	Stehno stehno	sagitální sagitální	gravitace svaly	m. quadriceps femoris m. quadriceps femoris	excentrická koncentrická
hlezenní kloub	plantární flexe	bérec	sagitální	svaly	m. gastrocnemius m. soleus	excentrická

Švihová fáze

Kloub/ část těla	Pohyb v kloubu	Pohybující se segment	Rovina	Impuls pohybu	Agonisté	Kontrakce
kyčel	flexe	stehno	sagitální	svaly	m. iliopsoas m. rectus femoris m. pectineus	koncentrická
koleno	flexe (2/3)	bérec	sagitální	svaly	m. biceps femoris m. semimembranosus m. semitendinosus	koncentrická
	extenze (1/3)	bérec	sagitální	setrvačnost	m. biceps femoris m. semimembranosus m. semitendinosus	excentrická
hlezenní kloub	dorzální flexe	noha	sagitální	svaly	m. tibialis anterior	koncentrická

Příloha 3: Protokol vyšetření ke kapitole 3. Metodika

Vstupní vyšetření, datum provedení:

Anamnéza

Pohlaví: Ročník: Váha: Výška:

Lateralita:

Osobní anamnéza:

- OP : -
- Předchozí rehabilitace:
- AA:
- FA:
- Abusus:

Rodinná anamnéza:

Pracovní a sociální anamnéza:

Nynější onemocnění:

Kineziologický rozbor:

Status praesens:

Aspekční a palpační vyšetření

zezadu:

zepředu:

z boku:

Chůze

Technika běhu

Palpační vyšetření

Antropometrie

Tabulka č. 1 : Obvody DKK

Úroveň - segment	LDK	PDK
<i>15 cm nad patellou</i>		
<i>Koleno</i>		
<i>Tuberositas tibiae</i>		
<i>Lýtka</i>		
<i>Kotník</i>		
<i>Hlavičky metatarzů</i>		

Tabulka č. 2 : Délky DKK

Měřená délka	LDK	PDK
<i>Funkční délka</i>		
<i>Anatomická délka</i>		

Tabulka č. 3 : Goniomerie

Pohyb	LDK	PDK
<i>Flexe</i>		
<i>Extenze</i>		

Kloubní vůle

Tabulka č. 4 : Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Stupeň zkrácení	LDK	PDK
<i>m. triceps surae</i>	st.		

<i>m. quadratus lumborum</i>	st.		
<i>paravertebrální zádové svaly</i>	st.		
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.		
<i>flexory kyčelního kloubu</i>	st.		
<i>adduktory kyčelního kloubu</i>	st.		
<i>m. piriformis</i>	st.		
<i>m. trapezius horní část</i>	st.		
<i>m. pectoralis major (střední část)</i>	st.		

Tabulka č. 5 : Vyšetření svalové síly

Sval	Stupeň sval. síly	LDK	PDK
<i>m. quadriceps</i>	st.		
<i>flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)</i>	st.		
<i>m. gastrocnemius</i>	st.		

Měkké tkáně

Testy stability

1. Výpad – pevná podložka (CKC)
2. Výpad – balanční plocha (OKC)

Závěr vyšetření:

Cíle terapie:

Krátkodobý plán:

Dlouhodobý plán:

Příloha 4: Fotodokumentace ke kazuistikám

Obrázek 1: kapitola 4.4, s. 85, izometrické cvičení m. QF (terapie)

Obrázek 2: kapitola 4.4, s. 85, izometrické cvičení m. QF (terapie)

Obrázek 3: kapitola 4.4, s. 87, pelvifemorální stabilizace s overballem (terapie)

Obrázek 4: kapitola 4.4, s. 88, korigovaný stoj na labilní ploše (terapie)

Obrázek 5: kapitola 4.2 s. 66, aplikace tejpů (terapie)



(Obr. 1)



(Obr. 2)

(Obr. 3)



(Obr. 4)



(Obr. 5)

